

Consumo Consciente de Energia

Conscious Energy Consumption

Priscila Ruberti Berteli Alves^{1,2}, Viviana Borges Corte³

¹Secretaria do Estado do Espírito Santo, EEEM Doutor Silva Mello, Guarapari, Espírito Santo, Brasil

²Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - Profbio

³Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Ciências Biológicas, Vitória, Espírito Santo, Brasil

Autor para correspondência: Priscila Ruberti Berteli Alves

Escola Estadual de Ensino Médio Doutor Silva Mello

Rua Lauro Simões, 366, Itapebussu, CEP 29.210-020

Guarapari, Espírito Santo, Brasil

Tel: +55 27 3262-9300

Email: priscila.berteli@educador.edu.es.gov.br

Submetido em 05/12/2024

Aceito em 29/08/2025

DOI: <https://doi.org/10.47456/hb.v6i3.47016>

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi identificar a percepção dos alunos do Ensino Médio, por meio de abordagem investigativa, sobre o consumo de energia elétrica e a sua relação com o meio ambiente, além de promover a conscientização quanto à relevância do uso responsável para a coletividade, envolvendo as dimensões econômicas e os princípios da sustentabilidade. Inicialmente, houve uma construção do conhecimento por meio de uma abordagem de aprendizagem cooperativa, sobre os conceitos de energia, suas fontes e os impactos ambientais, que foi importante para conectá-los ao tema. Com base em seu conhecimento prévio, os alunos pensaram e discutiram sobre a importância do consumo consciente para o meio ambiente, refletiram sobre seu comportamento diante do gasto de energia e registraram suas hipóteses sobre os eletrodomésticos que, sob sua ótica, são os principais responsáveis pelo maior consumo de energia em sua residência. A maior parte dos alunos acreditava que as lâmpadas e as geladeiras eram os eletrodomésticos que mais consumiam energia. Após a coleta de dados e análise das informações, eles puderam comparar os resultados obtidos com suas conclusões e as hipóteses iniciais. Observa-se que, apesar de uma formação de conhecimento em relação aos tipos de energia e aos impactos ambientais ter apresentado bons resultados, é essencial adotar metodologias que favoreçam a construção de saberes mais consistentes a respeito da geração e uso da energia elétrica, além de favorecer a compreensão sobre as diferenças entre o consumo de água e o uso da energia, considerando que, em diversos momentos, os alunos associaram ambas as situações como pertencentes ao mesmo problema.

Palavras-chave: ensino médio; consumo de energia; ensino por investigação.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify high school students' perceptions, through inquiry-based learning, about electricity consumption and its relationship with the environment, as well as to promote awareness of the importance of conscious use for society as a whole, involving economic issues and sustainability.

Initially, knowledge was constructed through a cooperative learning approach on the concepts of energy, its forms of production, and impacts on the environment, which was important to connect them to the topic. Based on their prior knowledge, students thought and discussed the importance of conscious consumption for the environment, reflected on their behavior regarding energy consumption, and related the appliances that, in their view, are the main responsible for the highest energy consumption in their residence. Most students believed that lamps and refrigerators were the main appliances related to energy consumption. After data collection, the information was analyzed, and students were able to compare it to the hypotheses previously developed. The results obtained highlight that, although the construction of knowledge about the types of energy and their impact on the environment has had a considerable effectiveness, it is important to think about the use of methodologies that are capable of building a more solid knowledge about the concept and consumption of electricity, as well as promoting understanding of the distinction between the use of water and the use of energy, since at various times the two situations were considered the same problem.

Keywords: high school; energy consumption; investigation-based teaching.

INTRODUÇÃO

O desperdício e uso inconsciente da energia elétrica no cotidiano e no impacto ambiental que essa prática acarreta foi o foco da investigação neste relato de experiência. Observa-se que muitos jovens e adolescentes, em grande parte, não se envolvem ativamente nas decisões e ações relacionadas ao consumo de energia, o que motivou este estudo voltado à reflexão sobre práticas sustentáveis.

A Base Nacional Comum Curricular 2^a BNCC (2018) reconhece a importância de estimular os estudantes no entendimento de tecnologias voltadas à produção de energia elétrica e desafiar os alunos ao pensamento crítico sobre o tema. Em uma de suas habilidades, enfatiza a necessidade de compreender a função dos dispositivos e aplicativos digitais relacionados à produção, distribuição e uso da energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, eficiência energética, custo-benefício, condições geográficas e climáticas, e os efeitos socioambientais e culturais (BRASIL, 2018).

O processo investigativo permite ao aluno desenvolver habilidades, como questionar, argumentar, avaliar e integrar informações e dados diversos com senso crítico e curiosidade intelectual (CAPDEVILLE; SILVEIRA; MARTINS, 2020).

O ensino de ciências, ao incentivar a investigação, favorece a análise crítica, a busca por evidências e a interpretação dos dados disponíveis, conforme relatado por Sassenon (1992). O papel do professor como mediador do processo em que os alunos são protagonistas é essencial. De acordo com o autor a investigação acontece quando opiniões, percepções e posicionamentos são confrontados com evidências sobre o assunto. O aluno, mesmo que inicialmente desinteressado, é estimulado a participar de situações investigativas e a partir desse envolvimento, pode-se favorecer o surgimento de uma postura investigativa capaz de construir e ampliar o conhecimento (SASSERON, 1992).

O impacto da utilização inconsciente da energia elétrica no ambiente e a relação que há com os jovens e adolescentes que, em sua maioria, ficam mais tempo em casa participando de forma ativa do consumo desta energia foi um fator norteador para o desenvolvimento da atividade, que objetivou estimular a reflexão sobre o consumo consciente de energia, suas implicações ambientais, sociais, e a importância da adoção de práticas sustentáveis no cotidiano por meio de uma abordagem investigativa.

Avaliar, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais, tecnologias e possíveis

soluções para as demandas que envolvem a geração, o transporte, a distribuição e o consumo de energia elétrica, considerando a disponibilidade de recursos, a eficiência energética, a relação custo/benefício, as características geográficas e ambientais, a produção de resíduos e os impactos socioambientais e culturais, é uma ferramenta fundamental (BRASIL, 2018).

Neste sentido, a aplicação do Jigsaw, uma estratégia investigativa que tem como objetivo uma aprendizagem cooperativa, estimula a autonomia na construção do conhecimento. Capdevilla, Silveira e Martins (2020) descrevem o método como

uma estratégia de agrupamento na qual os estudantes são organizados em (ao menos) dois grupos, um grupo Jigsaw (“quebra-cabeças”) e um grupo de “Especialistas”, contendo um membro de cada grupo Jigsaw. Os membros do grupo de “Especialistas” focam em uma tarefa específica para, em seguida, retornarem aos grupos Jigsaw para compartilhar seu aprendizado. Espera-se, assim, que o aprendizado dos grupos de “Especialistas” possa ser replicado de maneira eficaz e rápida por toda a classe (CAPDEVILLA; SILVEIRA; MARTINS, 2020).

A metodologia, segundo os autores, apresenta resultados satisfatórios quanto ao aprendizado, estimulando ainda o pensamento crítico e a autonomia dos envolvidos. Auxilia no “desenvolvimento das capacidades de questionar, analisar, avaliar e sintetizar informação e das disposições de autoconfiança e de curiosidade intelectual” (CAPDEVILLA; SILVEIRA; MARTINS, 2020).

Com o objetivo de fortalecer a consciência crítica dos estudantes quanto às implicações ambientais e sociais do consumo de energia e destacar a importância da adoção de hábitos conscientes por meio de uma abordagem investigativa, eles foram incentivados a pesquisar os conceitos sobre energia e suas fontes, além das formas de geração, bem como suas implicações no meio ambiente, analisar dados obtidos nos equipamentos de sua residência e refletir sobre seus hábitos de consumo.

PERCURSO METODOLÓGICO

A investigação foi realizada em uma escola da rede estadual no município de Guarapari, Espírito Santo, com alunos da 2^a série do turno vespertino.

O trabalho teve abordagem qualitativa com foco na vivência e experiência prévia dos participantes. Participaram 132 estudantes com idade entre 16 e 18 anos, cursando o ensino médio. O método investigativo utilizado foi baseado nas propostas de John Dewey (1959).

Rodrigues e Rodrigues (2018) afirmam que o ensino investigativo propicia a formação ativa do estudante, promovendo a construção do conhecimento e o desenvolvimento do pensamento crítico a partir da curiosidade e da investigação, tornando o aluno protagonista da própria aprendizagem com propostas baseadas na resolução de problemas e na argumentação.

A atividade utiliza duas classificações em fases diferentes da pesquisa. No primeiro momento, o objetivo é identificar as concepções dos estudantes sobre o consumo de energia e a sua relação com o ambiente. Segue-se naturalmente para a construção de um problema e levantamento de hipóteses sobre os eletrodomésticos que mais consomem a energia. Esta etapa “tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições” (GIL, 2002), promovendo maior compreensão do tema.

De acordo com Gil (2022), “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial à descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis, dessa forma, é possível classificar este trabalho como descritivo, considerando a exposição das percepções de consumo de energia dos estudantes e as relacionam com seu cotidiano e posteriormente compararam suas hipóteses com os dados reais coletados por eles.

A pesquisa ocorreu em cinco etapas principais, com duração de cinco aulas de 40 minutos, intercalando entre aulas de biologia e de estudo orientados, sendo que uma das etapas foi realizada individualmente em casa pelo estudante. Este trabalho apresentou etapas distintas e bem definidas.

Para contextualizar e provocar reflexões sobre o tema, foram utilizadas reportagens que tratavam sobre aquecimento global, questões ambientais e o consumo de energia elétrica (UOL, 2024).

Durante a leitura, análise e discussão, surgiram as seguintes questões-problema: “Por que o uso consciente da energia elétrica é relevante para o meio ambiente?” e “Quais eletrodomésticos mais consomem energia?”.

Na primeira etapa da investigação, os alunos elaboraram hipóteses e pensamentos sobre a primeira pergunta em um registro escrito. Entretanto, as respostas foram retomadas posteriormente em uma roda de conversa e não foram analisadas formalmente. Para se alcançar maior aprofundamento, foi necessário adaptar o método e aplicar uma roda de discussão. Os alunos se organizaram em grupos, o que favoreceu a participação ativa e o desenvolvimento de uma postura reflexiva (SASSERON, 2015), de modo a favorecer o raciocínio pessoal. As

opiniões e posicionamentos expressos no diálogo permitiram a construção do conhecimento com base em argumentação fundamentada. Com a mediação do professor, os alunos também foram incentivados a refletir sobre os eletrodomésticos usados em casa, identificando quais, segundo sua visão, apresentavam maior consumo de energia. Após isso, os objetos foram analisados com base em sua potência e tempo de uso, o que permitiu aos estudantes calcularem o consumo em kWh e, consequentemente, estimar o valor gasto em reais com base nas tarifas da conta de energia da própria residência.

Na etapa seguinte, os alunos foram organizados em grupos temáticos, conforme o método Jigsaw (Figura 1), momento em que a turma foi dividida em grupos de 4 ou 5 estudantes, sendo cada grupo identificado por uma cor. Os estudantes de mesma cor formavam um novo grupo para compartilhar o conhecimento adquirido, com a presença de um representante de cada grupo inicial.

Após essa primeira reorganização, os alunos formaram novos grupos contendo participantes de cada cor, para que os temas estudados fossem socializados e debatidos (BIANCHINI; GOMES; LOUREIRO DE LIMA, 2016), focando em temas como fontes de energia renováveis e não renováveis, impactos do consumo, políticas públicas relacionadas à produção de energia, uso consciente e a importância da participação ativa dos alunos no processo de construção do conhecimento (SASSERON, 2015). Para as atividades de pesquisa, foram utilizadas prioritariamente plataformas digitais. Apesar de o tema ser citado nos livros didáticos, o conteúdo apresentado foi considerado raso e insuficiente.



Figura 1. Representação da metodologia *JIGSAW*. Fonte: Canva. Adaptada pela autora.

A sistematização dos conhecimentos se deu na quinta e última aula, momento em que os alunos apresentaram suas conclusões e puderam revisitar suas hipóteses iniciais.

A presente pesquisa foi dispensada do registro e avaliação pelo sistema CEP/CONEP, de acordo com a RESOLUÇÃO N° 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016, conforme determina o artigo 1º, parágrafo único, inciso VII que diz que isenta desta aprovação “pesquisa que objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito”. Por isso a identidade dos participantes foi preservada em todas as etapas deste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da problematização emergem as seguintes questões norteadoras: “Como o consumo consciente de energia pode ser importante para o meio ambiente?” e “Quais eletrodomésticos consomem maior quantidade de energia?”. Tendo em vista tais problemas reais presentes no cotidiano, a abordagem investigativa permitiu que os estudantes refletissem sobre os assuntos e formulassem hipóteses. Os estudantes foram organizados em círculo para uma discussão, com a mediação da professora de biologia. As percepções e ideias foram expostas de maneira espontânea com base em seus conhecimentos prévios. A exposição de ideias foi gravada e algumas falas representativas foram selecionadas para transcrição. Por se tratar de alunos com idade inferior a 18 anos, suas identidades serão preservadas durante e após a realização da atividade.

Aluno 1: “Se a gente mudasse algumas formas de se locomover por energias mais limpas, “tipo”, bateria em transporte público, apesar de precisar de energia para carregar as baterias, “né!?” Mas não “ia” jogar poluentes no ar e “ai”, de certa forma, iria ajudar o meio ambiente”. Se a gente reduzir o tempo no banho, alternando o tempo que usa o shampoo e o sabão, acho que desligar a torneira quando estiver escovando os dentes e acho que se houver reciclagem dos materiais nas casas também irá contribuir como meio ambiente”.

Aluno 2: “Você usando os recursos, só que em excesso e gastando em excesso significa que você está gastando muitas coisas da natureza, e essas coisas da natureza não dá para se preservar para sempre. Bom, se você tem um bom consumo da sua energia pode beneficiar não só a

natureza, como também o seu bolso e se você sabe, se beneficiar seu bolso, vai saber controlar melhor seu dinheiro a assim você vai, como posso dizer?! É isso, se você souber controlar a energia, você também controla o seu bolso e a natureza”.

Aluno 3: “Não usar o chuveiro ligado direto, da torneira também quando a gente escova os dentes, não deixar ela ligada direto, luz de outros cômodos, usar a luz do dia, “já tá claro, por que vai ligar a luz?!””, deixar o ventilador ligado, ar condicionado ligado se nem está usando ou a tv “é o que meu irmão faz, ele deixa a tv ligada e vai para o outro quarto”, desligar os aparelhos quando não está usando, “tipo” o computador, impressora, tudo, ventilador não deixar na tomada”.

Aluno 4: “Já que o aumento de energia é uma demanda maior, eles vão precisar fazer mais fonte de energia “digamos assim” para conseguir dar essa energia para o “pessoal” com o consumo consciente “ia” diminuir essa demanda e consequentemente “ia” abaixar a taxa, ou seja, a maioria não “ia” pagar tanto igual “ta” pagando agora, além de que não precisaria intervir no meio ambiente “pra” fazer a, por exemplo a hidrelétrica, não precisaria fazer aqueles “rombos” no meio ambiente pra conseguir colocar as hidrelétricas lá, “né?!” “diminuir o tempo no banho, na hora de lavar a louça, desligar a água, sem “ta” com a torneira ligada, na hora do banho, na hora de se enxaguar e na hora de ensaboar fazer com o chuveiro desligado e ligar na hora de enxaguar, ao invés de alagar a casa, passar um paninhinho, coisa básica.”

Aluno 5: “Ai você está falando de água “né”, não de gasto de energia [fazendo referência ao aluno 4]. Desligar o ventilador, abra a “janelinha”, desligar a televisão, ao sair do ambiente, desligar a luz.

Aluno 6: “Existem formas de energia de se produzir energia que são favoráveis para o meio ambiente que são formas de energia renováveis e que não agridem tanto o planeta Terra, mas também temos outras formas de energia que são as mais comuns, infelizmente, a gente ainda vem tentando mudar isso, mas enfim, que são prejudiciais para o planeta Terra, emitem gases e diversos fatores como mudar um ecossistema, por exemplo, até algumas formas de energia assim, renováveis a primeiro momento parecem boas, mas quando a gente vai ver de fato ela ali “ta” afetando algum aspecto do meio ambiente, então a gente tem que ver o que e como a

gente vai consumir essa energia, como a gente vai produzir elas se elas vão agredir o meio ambiente, se ela apresenta um risco para a fauna, para a flora, enfim.”

Aluno 7: “Diminuindo o uso de ventiladores em dias frios, assim como o de ar condicionado, apagar as luzes quando não estão sendo usadas, no caso, quando você deixa a luz da sala ligada e vai dormir, quando deixa os aparelhos eletrônicos ligados, tudo o que você puder desligar, você desliga para não puxar energia. Agora, o consumo consciente de energia é importante para o meio ambiente porque ao você otimizar esse uso você gasta menos energia e consequentemente usa menos energia de fontes não renováveis, então tanto fontes renováveis quanto não renováveis poluem até certo ponto, umas mais que outras, só que quanto menos você usa e usa de forma inteligente, esse, “como eu posso dizer?!” esse uso pode afetar positivamente o meio ambiente.”

Ao analisar as respostas dos alunos, foi possível perceber que alguns apresentaram dificuldade em relacionar o consumo de energia com o de água, enquanto outros conseguiram fazer essa associação, embora ainda com entendimento limitado sobre como esses temas se interligam. Outros restringiram seus comentários e reflexões apenas à importância do uso racional da energia. Nos comentários, após a roda de conversa, observou-se a dificuldade de aprofundamento nos conteúdos por parte dos professores.

Ainda no momento de levantamento de hipóteses, os alunos indicaram, com base em suas concepções, quais equipamentos consumiam mais energia e, a partir disso, iniciaram a investigação para verificar a potência, o tempo de uso e o custo de cada item listado. Os eletrodomésticos mais mencionados estão descritos na Figura 2. A partir desses dados, os alunos puderam avaliar suas hipóteses e refletir sobre o quanto o equipamento citado era realmente o responsável por esse alto consumo.

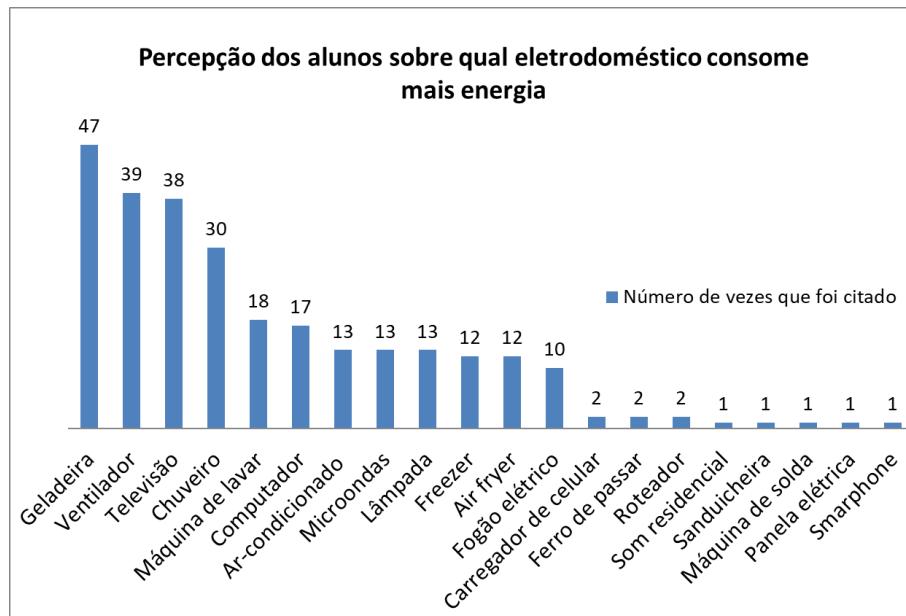


Figura 2. Hipóteses dos alunos quanto ao consumo de energia dos eletrodomésticos.

Dos 132 estudantes que participaram da atividade, todos estavam presentes, porém apenas 75 conseguiram registrar corretamente os dados de consumo. Entre eles, 39 vivem em residências alugadas onde o consumo não é contabilizado diretamente, o que dificultou a coleta de informações, e 18 vivem em locais onde o fornecimento de energia é realizado de forma irregular, tornando inviável o levantamento dos dados necessários.

Ao comparar as hipóteses com os dados analisados na etapa anterior, os estudantes perceberam que muitas das suposições iniciais não se confirmaram, o que possibilitou reformular suas ideias com base em novas evidências sobre o uso consciente da energia.

De acordo com Baraban (2023), os eletrodomésticos com maior consumo de energia são os aparelhos de ar-condicionado, aquecedores elétricos, geladeiras, máquinas de lavar, fornos elétricos, chuveiro elétrico e dispositivos em stand-by. A ENETEC (2021) destaca também o fogão elétrico, ventiladores, televisores, computadores e outros aparelhos utilizados com frequência.

É relevante apontar que os resultados apresentados pelos estudantes contribuíram para um olhar mais crítico sobre seus próprios hábitos, e ressaltar que esse processo favoreceu a aprendizagem significativa.

Após a execução da atividade investigativa, foi possível perceber que os alunos, de forma geral, apresentaram dificuldade em reconhecer o tema energia como algo próximo à sua

realidade, o que evidencia a necessidade de metodologias mais atrativas, que relacionem os conteúdos à vivência dos estudantes

Dando continuidade à investigação, os alunos realizaram o procedimento de cálculo do consumo energético dos aparelhos eletrônicos que haviam sido levantados anteriormente. Esse cálculo envolveu multiplicar a potência em watts (W) pelo tempo de uso em horas (h) e dividir o valor por 1000. O professor orientou a atividade e foram fornecidos exemplos para auxiliar a compreensão dos alunos. A média de consumo foi calculada a partir dos registros coletados pelos próprios estudantes (Figura 3).

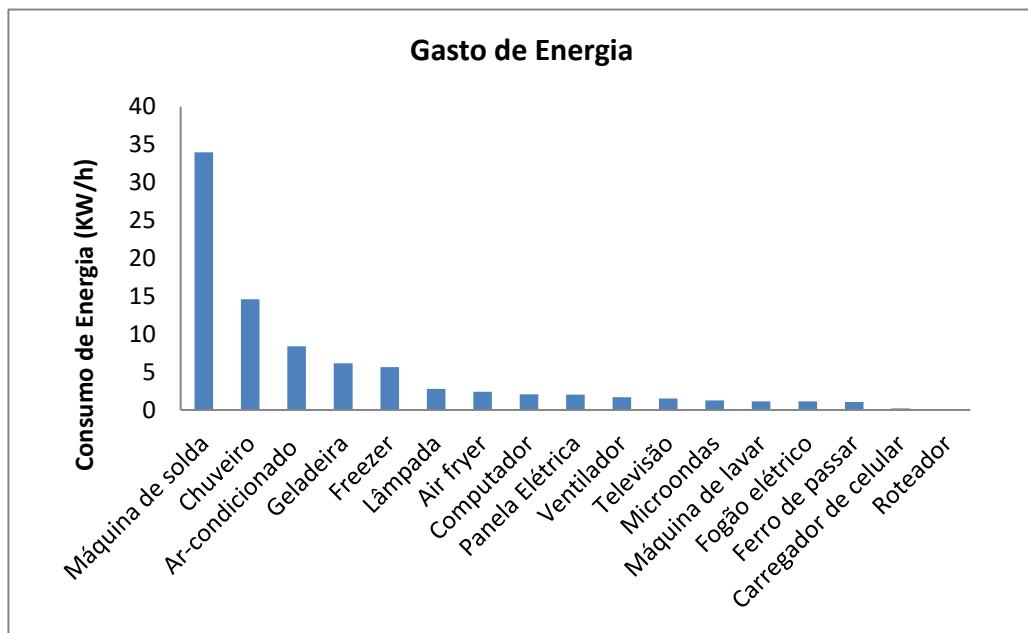


Figura 3. Eletrodomésticos identificados pelos alunos com maior consumo de energia após a análise dos dados.

Ao interpretar as informações obtidas na etapa investigativa, os alunos perceberam que suas hipóteses não foram validadas, possibilitando desenvolver uma nova opinião sobre as propostas do que pode ser feito para que haja efetivamente uma utilização da energia de maneira consciente. Assim, os equipamentos (ar-condicionado, chuveiro elétrico, fogão elétrico, geladeiras e freezers, lava-louças, televisão, ventilador e computador, respectivamente) que apresentam maior consumo, segundo a ENETEC (2021) se aproximam dos resultados apresentados pelos alunos, porém, é importante destacar que os dados obtidos correspondem a utilização pessoal de cada estudante e a informação apresentada se refere aos dados obtidos a

partir da investigação deles. A figura 4 representa de forma objetiva as etapas investigativas realizadas.

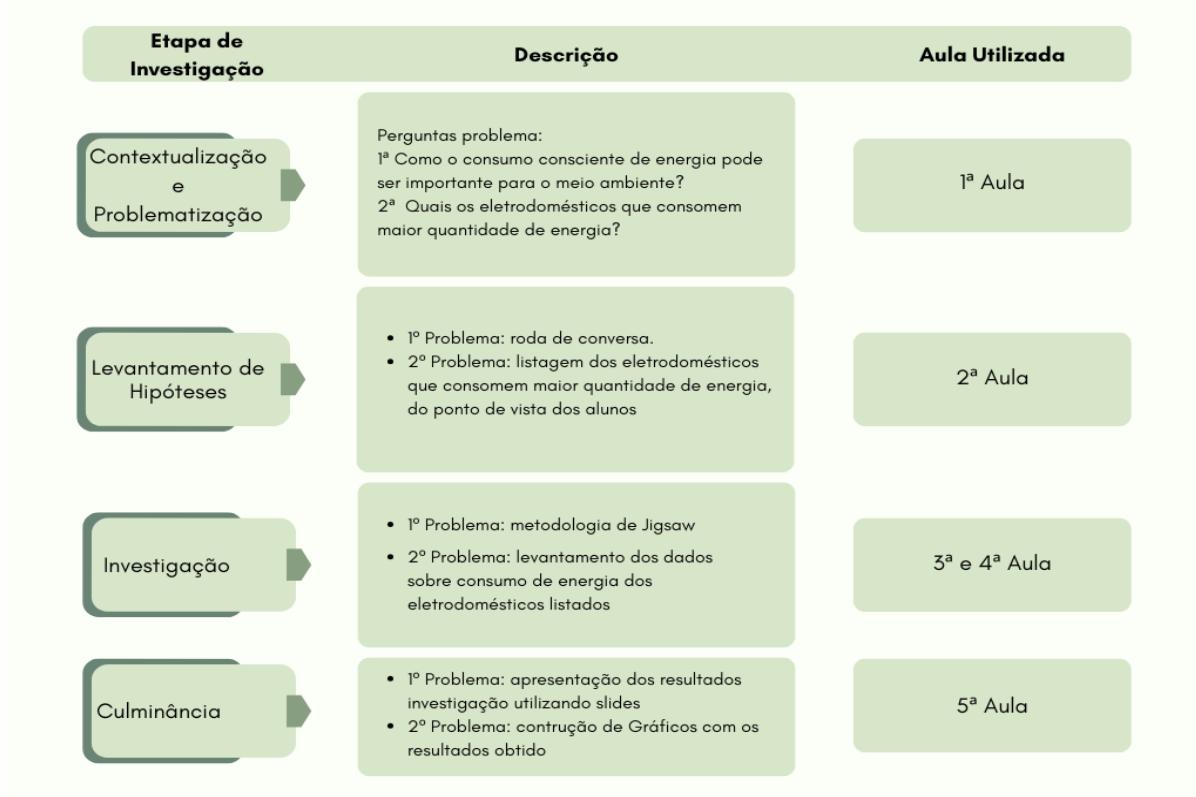


Figura 4. Etapas percorridas durante a atividade investigativa. Fonte: autoria própria.

A metodologia de aprendizagem cooperativa, na qual o *JIGSAW* se enquadra, apresenta grandes contribuições para a autonomia dos alunos, possibilitando aprimorar suas habilidades e a capacidade de reduzir preconceitos entre os colegas (GOMES et al., 2018). Na etapa de sistematização dos conhecimentos, foram identificados alguns pontos positivos e negativos que devem ser citados. Houve resistência de alguns alunos em se dividir em grupos que fossem diferentes de seus grupos convencionais, além de encontrarem dificuldade em construir e buscar conceitos sem o uso de inteligência artificial. Foi necessária a interferência do professor em alguns momentos para que o aprofundamento dos temas fosse mais proveitoso. Todavia, ao compor o grupo de trabalho para discussão, conseguiram expor seus temas e construir ideias de forma mais natural. Apesar de inicialmente buscarem as respostas prontas utilizando aplicativos de inteligência artificial, em roda de discussão, onde as respostas foram gravadas, percebeu-se que foi proveitosa a abordagem de aprendizagem cooperativa, método em que os alunos se

ajudam entre si com a mediação do professor.

O ensino de ciências por si só estimula o processo investigativo, considerando a que atividade científica envolve a análise de dados existentes, observação e crítica, como descrito por Sasseron (1992). O aluno deve ser exposto a situações intrigantes em que sua participação é ativa. A partir desse cenário, deve ser possível o surgimento de um problema capaz de ser analisado e de produzir conhecimento (SASSERON, 1992).

Dessa forma, os estudantes foram incentivados a pesquisar os conceitos sobre energia renovável e não renovável e os impactos causados no ambiente, compreender a relação entre o consumo de energia e o meio ambiente, analisar dados obtidos nos equipamentos de sua residência e propor soluções para reduzir o consumo de energia em seus lares e comunidades, cabendo ao professor o papel de mediador do processo, proporcionando aos alunos a oportunidade de novas interações

CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, observou-se um retorno positivo dos estudantes quanto à experiência com o ensino investigativo. O envolvimento e dedicação dos alunos para participar da atividade demonstram a relevância de estratégias que envolvam construção ativa do conhecimento, como o trabalho cooperativo e a investigação, que foram priorizados nesta proposta. Tais abordagens modificam a percepção tradicional sobre a aula, tornando o ambiente mais dinâmico e envolvente para o estudante.

Durante o desenvolvimento da proposta, a utilização de plataformas digitais e ferramentas de IA contribuíram negativamente no momento das hipóteses, exigindo maior orientação por parte do professor. Ainda assim, o apoio do docente foi essencial para mediar o uso adequado dessas tecnologias e garantir que os alunos permanecessem focados no processo investigativo.

A metodologia demonstrou bons resultados quanto à aprendizagem, à construção de sentido e ao engajamento dos estudantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BIANCHINI BL, GOMES E, LOUREIRO DE LIMA G. Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades Método *JIGSAW* de Aprendizagem Cooperativa-Explorando o Conceito de Função. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. 2016. Disponível em: https://www.sbem.com.br/enem2016/anais/pdf/5674_3269_ID.pdf. Acesso em 19 de setembro de 2024.
2. BARABAN D. Quais são os aparelhos que mais consomem energia elétrica? Soluções EDP, Tecnologia e Inovação. 21 de dezembro de 2023. Disponível em: <https://solucoes.edp.com.br/blog/aparelhos-que-mais-consomem-energia-eletrica/>. Acesso em 30 de novembro de 2024.
3. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em 22 de abril de 2025.
4. CAPDEVILA MG, SILVEIRA IF, MARTINS VF. Promovendo a Aprendizagem Ativa por meio da estratégia Jigsaw: experiências com Liquid Galaxy. *RISTI* 28(4): 1-14, 2020.
5. DEWEY J. Democracia e educação: introdução à Filosofia da Educação, 3.ed., São Paulo: Editora Nacional, 1959, 416p.
6. ENETEC. Consultoria júnior. Os dez equipamentos que mais consomem energia na sua casa. Universidade de Brasília, Brasília, 5 de abril de 2021. Disponível em: <https://enetec.unb.br/blog/os-10-equipamentos-que-mais-consomem-energia-na-sua-casa/>. Acesso em 30 de novembro de 2024.
7. GIL AC. Como classificar as pesquisas? Academia.edu.2002. Disponível em: https://www.academia.edu/16134758/COMO_CLASSIFICAR_AS_PESQUISAS_1. Acesso em 18 de maio de 2025.
8. GOMES LMJB, SANTOS JJA, FERREIRA RC, DUARTE SES. Análise crítica do uso do jigsaw no ensino-aprendizagem das teorias evolutivas. In: V Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, 2018, Niterói, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.enecienciasanais.uff.br/index.php/venecienciassubmissao/VENECiencias2018/paper/viewFile/527/543>. Acesso em 03 de junho de 2025.
9. RODRIGUES CSC, RODRIGUES MA. Refletindo sobre o ensino de Ciências com

professores dos anos iniciais por meio de uma sequência de ensino investigativo. *Actio Docência em Ciências* 3(2): 58-79, 2018.

10. SASSERON LH. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. *Rev Ensaio* 17: 49-67, 2015.
11. SASSERON LH. O Ensino por investigação: Pressupostos e Práticas. Fundamentos Teórico-Metodológico para o Ensino de Ciências: a Sala de Aula. Licenciatura em Ciências. USP/Univesp. São Paulo, Módulo 7, 117-124, 1992. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf. Acesso em 30 de novembro de 2024.
12. UOL. Conta de luz fica mais cara em setembro com bandeira vermelha 2. Estadão Conteúdo, São Paulo, 31 de agosto de 2024, Economia. Disponível em <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2024/08/31/conta-de-luz-fica-mais-cara-em-setembro-com-bandeira-vermelha-2.htm>. Acesso em 26 de novembro de 2024.