

EXPLORANDO O VALOR NUMÉRICO DE UMA EXPRESSÃO ALGÉBRICA POR MEIO DA APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (ABP)

Felipe Carvalho Batista

Francicleudo Seabra Dávila

Gabriela Souza de Oliveira

Gessé Oleriano dos Santos

Keverson Mendonça dos Santos

Carlos José Ferreira Soares

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos matemáticos são essenciais no desenvolvimento de uma sociedade, uma vez que é utilizado em diversas situações do dia a dia, principalmente quando se trata de problemas envolvendo as operações matemáticas. Hoje em dia, no cenário educacional contemporâneo, são apresentadas práticas pedagógicas capazes de romper com a figura do professor como o único detentor do conhecimento, valorizando a participação ativa dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, surge a necessidade de implementação de propostas pedagógicas que favoreçam a autonomia, o engajamento, a criticidade e o protagonismo dos alunos, tornando a aprendizagem mais contextualizada e conectada com os desafios do mundo atual (Valente; Almeida; Geraldini, 2017). Tais implementações se fazem necessárias, pois a maioria dos alunos apresentam dificuldades na compreensão de vários conteúdos matemáticos em sala de aula e não demonstram interesse pela aprendizagem.

E nesse movimento de transformação, as metodologias ativas ganham força, suas práticas atraem a atenção dos alunos e eles acabam se tornando o agente principal na construção do seu próprio conhecimento. Essas metodologias, propõem

situações em que os estudantes são instigados a investigar, debater, experimentar e resolver problemas reais, desenvolvendo não apenas habilidades cognitivas, mas também sociais e emocionais (Dumont; Carvalho; Neves, 2016).

A metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) vem se destacando de forma positiva, pois favorece aos alunos o protagonismo, autonomia intelectual e o desenvolvimento do pensamento crítico. Ao serem desafiados com situações-problema próximas à sua realidade, eles são estimulados a investigar, refletir e propor soluções, e isso pode ampliar cada vez mais o processo de ensino-aprendizagem (Bacich; Moran, 2018).

Dessa forma, a presente pesquisa apresenta uma experiência realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) com alunos da turma do 8º ano 01 do Ensino Fundamental II, da Escola Estadual Deputado Armando de Souza Mendes, em que os pesquisadores foram os bolsistas do programa PIBID e utilizaram a ABP como estratégia pedagógica para realização da mesma. Abordamos o objeto de conhecimento Expressões Algébricas por meio da questão social Consumo Consciente de Energia Elétrica, em que os alunos investigaram o consumo de energia elétrica dos eletrodomésticos em suas residências, calcularam os valores em kWh e estimaram os custos mensais de energia elétrica consumida.

A questão norteadora dessa pesquisa foi como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) pode auxiliar a aprendizagem dos alunos no que diz respeito aos cálculos dos valores numéricos de uma expressão algébrica?

A partir dessa problemática, surgiu o objetivo geral de analisar os cálculos realizados pelos alunos da turma do 8º ano 01 da referida escola apresentada, acerca das expressões algébricas por meio da questão social consumo consciente de energia elétrica. E os objetivos específicos, desenvolver competências matemáticas, promover a conscientização dos alunos quanto à sustentabilidade e instigar eles na tomada de decisão em atribuir o consumo consciente de energia elétrica em sua casa.

Quanto aos procedimentos metodológicos realizados nessa pesquisa, foram de natureza qualitativa com base em (Cardano, 2017). A técnica de pesquisa explorada foi a observação participante embasada em (Marconi; Lakatos, 2017). Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram os cadernos de anotações, tanto dos pesquisadores como também dos participantes da pesquisa, fotografias e questionários (Gil, 2011; Soares, 2021).

Percebemos que a aplicação dos conceitos matemáticos durante o desenvolvimento das atividades envolvendo a ABP em sala de aula, pode contribuir tanto para o ensino quanto para a aprendizagem, pois se trata de um processo

interativo e colaborativo, em que o professor-aluno sejam capazes de interagir em todos os momentos no decorrer das atividades.

Os resultados dessa pesquisa mostraram que os alunos compreenderam os procedimentos para se calcular o valor numérico de uma expressão algébrica, a partir da coleta dos dados. E desenvolveram o senso crítico, quanto às tomadas de decisões, no que diz respeito ao consumo consciente de energia elétrica.

CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA E A MATEMÁTICA

O consumo de energia elétrica é um tema de grande relevância na sociedade contemporânea, pois está diretamente relacionada ao desenvolvimento econômico social e ambiental. Compreender como se dá esse consumo permite não apenas a adoção de práticas sustentáveis, mas também a análise crítica dos hábitos de consumo e dos impactos que geram. Segundo Leme *et al.* (2014), a energia elétrica é um recurso essencial para a realização de atividades cotidianas, estando presente nas residências, indústrias, comércios e serviços, de modo que seu uso consciente é uma necessidade urgente.

Nesse contexto, a Matemática surge como um meio indispensável para analisar, interpretar e modelar fenômenos relacionados ao consumo energético. De acordo com D'Ambrosio (1993), a Matemática é uma linguagem que permite compreender o mundo, pois por meio dela é possível representar, quantificar e resolver situações-problema presentes no cotidiano. Assim, a interpretação das faturas de energia elétrica, os cálculos de consumo e a projeção de custos são exemplos práticos da aplicação da Matemática na vida real

Quando se analisa uma conta de energia, percebe-se que ela é composta por uma série de informações quantitativas que exigem conhecimento matemáticos para sua compreensão. Nunes e Silva (2016) destacam que conceitos como multiplicação, porcentagem, proporção e análise de gráficos são fundamentais para que o consumidor entenda como é feito o cálculo do valor a ser pago, considerando fatores como a tarifa aplicada, impostos e bandeiras tarifárias.

A relação entre consumo de energia e Matemática é essencial para compreender como pequenos hábitos impactam tanto no bolso quanto o meio ambiente. Segundo Nascimento e Silva (2019, p. 115), “compreender o funcionamento da conta de luz exige conhecimentos matemáticos, já que envolve operações como multiplicação, soma, cálculo de taxas e interpretação de gráficos e tabelas”. Essa relação evidencia como a Matemática é indispensável no entendimento e no controle de gastos energéticos.

Além disso, o consumo de energia elétrica perpassa pela análise de grandeza e suas relações. Segundo Lopes e Silva (2021), trabalhar com unidades de medida, como quilowatt-hora (kW/h), e entender como o tempo de uso e a potência dos aparelhos impactam diretamente no valor consumido, permite que os indivíduos desenvolvam uma postura mais crítica e consciente em relação ao seu consumo energético. Por outro lado, a Matemática não se limita apenas aos cálculos, mas também permite a análise e projeção de cenários futuros de consumo. De acordo com Sousa e Almeida (2021, p. 23), “por meio de conceitos estatísticos e de proporcionalidades, é possível estimar quanto determinado aumento no uso de aparelhos impactará no valor da conta, além de avaliar alternativas para reduzir esse custo”. Assim a Matemática se torna uma aliada na busca por consumo eficiente e sustentável.

A integração desses conhecimentos no ambiente escolar também se mostra extremamente relevante. De acordo com Smole e Diniz (2001), é por meio da resolução de problemas contextualizados que os alunos desenvolvem competências matemáticas, pois conseguem perceber a utilidade da Matemática na compreensão de situações concretas, como o uso racional de energia.

Nesse sentido, compreender a variação de tarifas de energia é um exercício matemático constante. Como afirmam Lima e Rocha (2018, p. 18), “as bandeiras tarifárias aplicadas nas contas de energia representam acréscimos proporcionais ao consumo, exigindo dos consumidores conhecimentos sobre porcentagem e multiplicação para entenderem seus impactos no valor final”. Isso demonstra que a interpretação crítica dos custos energéticos depende diretamente do domínio de conceitos matemáticos aplicados no cotidiano. Assim, projetos educativos que envolvem o cálculo do consumo de aparelhos elétricos ou a simulação de gastos mensais contribuem não apenas para o aprendizado matemático, mas também para a formação de cidadãos mais consciente e responsáveis.

Por fim, vale destacar que a Educação Matemática, quando articulada a temas transversais como sustentabilidade e consumo consciente, proporciona uma melhor aprendizagem. Segundo Lorenzato (2006), ensinar Matemática vinculada ao contexto social e ambiental amplia as possibilidades de compreensão dos conteúdos, tornando-os mais relevantes e aplicáveis a realidade dos alunos.

METODOLOGIAS ATIVAS

As metodologias ativas vêm se consolidando como alternativas transformadoras às práticas tradicionais de ensino. Bacich e Moran (2018, p.38) afirmam que “as metodologias ativas são estratégias que colocam o aluno como protagonista de seu processo de aprendizagem, por meio da realização de atividades relevantes que favorecem a construção do conhecimento em contextos reais e colaborativos”. Nessa

perspectiva, o papel do professor se transforma de transmissor de conteúdo e passa ser um mediador, condutor e incentivador da autonomia do aluno (Berbel, 2011).

Diferente do modelo tradicional, no qual o professor é o principal agente transmissor de conhecimento e o aluno um receptor passivo, as metodologias ativas propõem uma inversão dessa lógica. O aluno passa a ser visto como sujeito ativo da construção do saber, sendo incentivado a investigar, refletir, tomar decisões e resolver problemas. O professor, por sua vez, assume o papel de mediador, tutor e orientador do processo, atuando como alguém que desafia e motiva os estudantes a alcançarem uma aprendizagem mais autêntica. (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Entre as principais características dessas metodologias, destacam-se: a valorização da autonomia do aluno, a integração entre teoria e prática, a colaboração entre os pares, o estímulo ao pensamento crítico e criativo, e a contextualização dos conteúdos com a realidade vivida pelos estudantes (Marques *et al.*, 2021). Com isso, o aprendizado torna-se mais dinâmico, envolvente e aplicável ao cotidiano.

Os princípios que fundamentam as metodologias ativas são essenciais para sua efetividade. Dentre eles, estão: o estudante como agente de sua aprendizagem, a autonomia na busca pelo conhecimento, a problematização da realidade como ponto de partida para o saber, a valorização do trabalho em equipe, a inovação nas práticas pedagógicas e a redefinição do papel do professor. Essas bases são inspiradas em grandes pensadores da educação, como Paulo Freire, John Dewey, Vygotsky, Piaget e outros, que já defendiam há décadas a importância da participação ativa do aluno no processo educativo.

Na prática, as metodologias ativas se materializam em diversas estratégias, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), sala de aula invertida, gamificação, estudo de caso, instrução por pares, entre outras. Todas essas abordagens têm em comum o objetivo de tornar a aprendizagem mais envolvente, colaborativa e transformadora.

As metodologias ativas, portanto, representam uma oportunidade promissora de promover uma educação mais humanizada, centrada no estudante e comprometida com a formação de sujeitos autônomos, criativos e preparados para atuar na sociedade de forma consciente e transformadora.

É importante destacar que a temática das metodologias ativas não se constitui em algo novo, pois, segundo Abreu (2009), o primeiro indício das metodologias ativas encontra-se na obra Emílio de Jean Jacques Rousseau (1712-1778), tido como o primeiro tratado sobre filosofia e educação do mundo ocidental e na qual a experiência assume destaque em detrimento da teoria. Internacionalmente, autores como W. James, J. Dewey, A. Ferrière, entre outros, pesquisaram a respeito

e propuseram alguns conceitos. John Dewey, idealizador da aprendizagem pela ação ou o aprender fazendo, em seu texto citado por Gadotti (2001, p. 143) afirma “que a experiência concreta da vida se apresentava sempre diante de problemas que a educação poderia ajudar a resolver”.

Todavia, isso não significa colocar as metodologias ativas como meras soluções ingênuas para a complexidade dos processos de ensinar e aprender, que envolve diferentes dimensões - social, cognitiva, afetiva, estruturais, condições de trabalho e muitas outras, mas se trata de conhecer, caracterizar e problematizar formas de ensino e aprendizagem que se adequem às necessidades/exigências da atual sociedade informacional marcada principalmente pelo uso, compartilhamento e comunicação de informações.

Sendo assim, o conceito de metodologias ativas que compõem este trabalho está baseado na assertiva apresentada por Borges e Alencar (2014, p.120)

Podemos entender Metodologias Ativas como formas de desenvolver o processo do aprender que os professores utilizam na busca de conduzir a formação crítica de futuros profissionais nas mais diversas áreas. A utilização dessas metodologias pode favorecer a autonomia do educando, despertando a curiosidade, estimulando tomadas de decisões individuais e coletivas, advindos das atividades essenciais da prática social e em contextos do estudante.

Dessa forma, inferimos que o uso de metodologias ativas deve ser fomentado desde os primeiros anos da educação básica para que os docentes desenvolvam novas perspectivas quanto às suas experiências educacionais, vislumbrando inúmeras possibilidades a serem aplicadas em sala de aula, contribuindo para o desenvolvimento de autonomia, liderança, trabalho em equipe, oratória e criatividade.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), é uma metodologia ativa de ensino que propõe a resolução de problemas como eixo central da construção do conhecimento. Essa abordagem foi inicialmente desenvolvida na década de 1960 na Faculdade de Medicina da Universidade Mc Master, no Canadá, com o objetivo de reformular o ensino na área da saúde, adaptando-o às exigências do mundo contemporâneo, como a necessidade de lidar com volumes crescentes de informação, incerteza e complexidade profissional (Mattar; Aguiar, 2018).

O processo da ABP ocorre, geralmente, em pequenos grupos tutoriais, onde os estudantes discutem o problema apresentado, formulam hipóteses iniciais com base em seus conhecimentos prévios e, em seguida, definem objetivos de estudo que orientam suas pesquisas individuais. Posteriormente, retornam ao grupo para compartilhar as descobertas, reavaliar o problema e propor possíveis soluções. “Esse processo favorece a aprendizagem profunda e colaborativa, sendo o professor reposicionado como orientador do processo, e não como fonte única de saber” (Mattar; Aguiar, 2018, p. 407).

Segundo Mattar e Aguiar (2018), a ABP tem raízes teóricas no construtivismo, especialmente nas ideias de John Dewey, que defendia a aprendizagem por meio da experiência, e Jerome Bruner, que destacava o papel da descoberta e da curiosidade intelectual como motores do aprender. A proposta é que o aluno aprenda “fazendo”, ao invés de apenas escutar, lendo ou repetindo.

Entre as principais características dessa metodologia, destacam-se a relevância e a complexidade dos problemas escolhidos, que devem ser desafiadores, interdisciplinares e conectados à realidade dos alunos. Autores como Mattar e Aguiar (2018) ressaltam que um problema adequado para a ABP deve ser suficientemente aberto para permitir múltiplas abordagens e suficientemente concreto para possibilitar conexões com o mundo real.

Além disso, a ABP promove o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, como a capacidade de argumentar, sintetizar informações, colaborar em equipe e tomar decisões fundamentadas. Essas competências são essenciais para a formação de profissionais críticos, autônomos e aptos a atuar em contextos diversos.

Por fim, a implementação adequada da ABP exige preparo docente, elaboração criteriosa dos problemas, tempo adequado para discussões e uma infraestrutura que favoreça o trabalho em grupo e o acesso à informação. Embora desafiadora, essa metodologia tem se mostrado uma alternativa potente para tornar o ensino mais significativo, centrado no aluno e alinhado às demandas do século XXI.

METODOLOGIA

Nesse trabalho optamos pela abordagem qualitativa. Segundo Cardano (2017) esse tipo de natureza de pesquisa é caracterizado pela utilização da observação rente aos fenômenos de interesse, com o foco nas peculiaridades contextuais. Busca compreender detalhadamente esses contextos empíricos, especificando a finalidade das interpretações dos fenômenos sociais (Bauer; Gaskell 2002).

Nesse sentido, buscou-se trabalhar a construção social da realidade, suas práticas cotidianas e seus conhecimentos relativos em estudo. or meio a buscamos mensurar dos alunos, sua compreensão em relação aos conceitos matemáticos envolvendo especificamente o objeto de conhecimento Expressões Algébricas. Tal abordagem, também permitiu nos aprofundarmos em diferentes tópicos e temas, relacionando os resultados apresentados pelos alunos por meio do questionário e seus cálculos realizados, juntamente com o caderno de anotações dos pesquisadores.

A técnica de pesquisa explorada foi a observação participante, uma vez que houve a interação dos pesquisadores com os sujeitos da pesquisa durante a realização

desta. Segundo Marconi e Lakatos (2017) na observação participante o pesquisador participa e se envolve ativamente com o grupo, realizando atividades destinada a este.

Em relação aos instrumentos de coleta de dados, utilizamos o caderno de anotações, tanto dos pesquisadores como também dos participantes da pesquisa, fotografias e questionários. Segundo Soares (2021) os registros por meio de fotografias e cadernos de anotações são dados importantes que auxiliam na produção de informações para posteriormente serem submetidas ao processo de análise de dados.

A técnica de análise de dados utilizada foi a análise de conteúdo. A análise de conteúdo é uma técnica amplamente utilizada em pesquisas qualitativas para examinar dados textuais e visuais, permitindo identificar categorias, padrões, significados e interpretações emergentes dos registros coletados. Bardin (2016) afirma que a análise de conteúdo consiste em um conjunto de técnicas de análise das comunicações que busca obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das respostas obtidas, e busca indicadores que permitam a conclusão de conhecimentos relativos às condições de produção e recepção dessas respostas.

No que diz respeito aos questionários, esse modelo de coleta de dados busca cumprir duas funções básicas na construção do corpus da pesquisa: descrever as características de um grupo social e mensurar as variáveis desse grupo. Segundo Gil (2011, p.128), o questionário pode ser definido como “a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”

A pesquisa foi desenvolvida com os alunos da turma do 8º ano 01 do Ensino Fundamental II do turno vespertino da Escola Estadual Dep. Armando de Souza Mendes, escola pública do município de Tefé, Estado do Amazonas. Tal atividade de pesquisa foi desenvolvida no âmbito do PIBID e os pesquisadores envolvidos foram os bolsistas do referido Programa. A escolha dessa turma para a realização das atividades de pesquisa se deu por meio da indicação do professor supervisor da referida escola. Tivemos como participantes dessa pesquisa, um total de 28 alunos.

As atividades realizadas nessa turma, envolveram o seguinte objeto de conhecimento: expressões algébricas, incluindo a questão social consumo consciente de energia elétrica. Dessa forma, trabalhamos com eles a transversalidade e principalmente a aprendizagem baseada em problemas. Para efetuarmos tais atividades, formamos 4 grupos de 6 alunos em cada um. Utilizamos 6 horas-aula para a realização das mesmas. A seguir, destacamos todas as aulas detalhadamente.

Aula 1 – Mostramos para os alunos um vídeo intitulado “Consumo Consciente de Energia Elétrica” e em seguida, abordamos uma breve revisão sobre o objeto de conhecimento expressões algébricas, por meio de slides, em que explicamos para eles os conceitos, definições e propriedades. Na sequência, dividimos a turma em 4 grupos e cada grupo recebeu orientações de como deveriam realizar as pesquisas solicitadas. Destacamos ainda nesse momento que os grupos formados se manteriam até o final da pesquisa.

Aula 2 – Apresentamos aos alunos 3 eletrodomésticos que seriam utilizados na pesquisa pelos 4 grupos (geladeira, TV e Ar-condicionado). Em seguida, realizamos uma nova revisão do objeto de conhecimento expressões algébricas e explicamos a eles por meio de um exemplo como deveriam elaborar as expressões a partir dos dados coletados de cada um dos eletrodomésticos mencionados.

Aula 3 – Enfatizamos novamente para os alunos a respeito dos três eletrodomésticos (geladeira, TV e Ar-condicionado) que seriam utilizados na realização da pesquisa. Foi dito a eles que pesquisassem e trouxessem os dados em kwh/mês do consumo de cada um dos eletrodomésticos na próxima aula. Ainda nessa aula, mostramos aos alunos como encontrar o consumo mensal dos três eletrodomésticos em kwh/mês e o valor a ser pago dos mesmos. Para isso, utilizamos as expressões algébricas.

Ainda nesse momento, os alunos visualizaram o valor cobrado por cada kwh/mês (R\$0,90). Em que, apresentamos a eles por meio de um talão de luz, em mídia digital.

Aula 4 – Nessa aula, primeiramente, verificamos se os alunos trouxeram os dados solicitados na aula 3. Após verificação, constatamos que eles apresentaram os dados, em seguida, abordamos uma situação-problema (fictícia) acerca do consumo consciente de energia elétrica. Tal situação, falava de como diminuir o consumo de energia elétrica de três eletrodomésticos (geladeira, TV e Ar-condicionado) a partir das seguintes medidas: reduzir o uso do ar-condicionado em 25%; alternar os dias de uso da televisão em 40% e manter apenas o uso da geladeira normalmente. O problema dava a seguinte expressão algébrica: $x + 0,75y + 0,6z$. E pedia para que cada grupo realizasse os cálculos para saber qual seria o novo consumo mensal de energia elétrica em sua casa, qual o consumo anterior e quanto sua família estaria economizando por mês com as novas medidas adotadas.

Ainda nesse momento, enfatizamos aos grupos que x , y e z representavam, respectivamente o consumo de energia elétrica em kwh/mês dos eletrodomésticos (geladeira, TV e Ar-condicionado). Foi dito também para os alunos, que os valores de x , y e z que seriam substituídos na expressão algébrica dada $x + 0,75y + 0,6z$ eram os valores coletados dos eletrodomésticos solicitados na aula 3.

Aula 5 – Nessa aula, continuamos com as atividades da aula 4. Os grupos deram início aos cálculos utilizando os dados coletados por eles e substituindo na expressão algébrica $x + 0,75y + 0,6z$. Enfatizamos que os resultados dos cálculos em cada um dos grupos seriam diferentes, pois os dados coletados por eles em relação ao consumo de energia elétrica dos eletrodomésticos (geladeira, TV e Ar-condicionado) foram distintos, uma vez que os valores de cada um dos eletrodomésticos em kWh/mês apresentados pelos grupos eram diferentes.

Ainda nessa aula, cada pesquisador ficou responsável em auxiliar um grupo específico durante a realização das atividades, esclarecendo as dúvidas e observando a participação, interação e comprometimento de cada membro do grupo.

Aula 6 – Nessa última aula, primeiramente, recolhemos as folhas com os resultados dos cálculos de cada um dos grupos, em seguida, eles iniciaram as apresentações acerca das atividades desenvolvidas. Os grupos apresentaram os resultados envolvendo o novo consumo de energia elétrica, e compararam com o anterior e disseram o quanto sua família estaria economizando com a adoção das medidas dos três eletrodomésticos abordados. Em seguida, cada grupo sugeriu para os colegas três novas medidas que eles poderiam adotar em suas casas para diminuir o consumo de energia elétrica realizando o consumo consciente de energia elétrica.

Finalizando a aplicação das nossas atividades nessa turma envolvendo a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), aplicamos um questionário individual para os alunos contendo 4 questões descritivas, afim de que eles pudessem avaliar as atividades desenvolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos na aplicação da metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) envolvendo o objeto de conhecimento expressões algébricas. Conforme mencionado na metodologia, os alunos foram organizados em grupos de seis componentes cada, dos quais aqui serão denominados como GP1 para indicar o primeiro grupo, GP2 para indicar o segundo, GP3 para indicar o terceiro e GP4 para indicar o quarto.

Durante as aulas os alunos demonstraram bastante empenho e colaboração na execução das atividades solicitadas, em que compartilharam suas ideias juntamente com os colegas nos seus respectivos grupos. Segundo (Mattar; Aguiar, 2018) o compartilhamento de novas ideias entre grupos, buscando possíveis soluções para um determinado problema favorece a aprendizagem profunda e colaborativa, sendo o professor mediador do processo, e não uma fonte única de saber.

No decorrer da realização da pesquisa os grupos demonstraram dedicação, motivação e empenho no cumprimento das atividades propostas. Enfatizamos ainda o acompanhamento, orientação e a interação dos pesquisadores com os grupos durante o processo da pesquisa. Segundo (Berbel, 2011) a interação dos grupos com os pesquisadores é uma forma de favorecer e melhorar a motivação dos alunos. A figura 1 apresenta as respostas do GP1 acerca da situação-problema descrita na metodologia, com os dados obtidos pelo GP1, onde primeiramente os alunos calcularam o quanto estavam consumindo de energia, qual seria o novo consumo após adotarem medidas de redução e por ultimo calcularam o quanto estariam economizando em reais. Para isso, utilizaram a expressão algébrica fornecida na situação-problema

Figura 1- Anotações do GP1

Resposta

1-) Qual será o consumo de energia elétrica

$$\begin{array}{r}
 151,2 \\
 - 20,9 \\
 \hline
 130,3
 \end{array}$$

2-) Qual era o consumo anterior?

$$x + 12$$

3-) Quantos reais você estaria economizando depois das medidas alteradas?

$$\begin{array}{r}
 34,8 + 16 + 12,4 \\
 = 53,2 \\
 53,2 - 151,2 \\
 \hline
 -98,0
 \end{array}$$

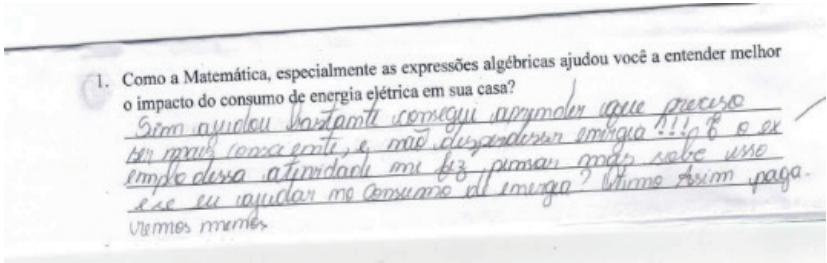
Fonte: Pibid Matemática CEST/UEA, 2025.

A figura 2 abaixo mostra a resposta de um dos alunos em relação a primeira pergunta do questionário, quando questionado sobre como a matemática, especialmente as expressões algébricas, ajudou a entender melhor o impacto do consumo de energia elétrica em sua casa, o aluno respondeu: "Sim, me ajudou bastante. Consegui aprender que preciso ser mais consciente e não desperdiçar energia. O exemplo dessa atividade me fez pensar mais sobre isso e, se eu ajudar no consumo de energia, ótimo assim pagaremos menos." A resposta demonstra uma reflexão crítica sobre o próprio comportamento em relação ao consumo de energia, evidenciando aprendizagem significativa a partir da atividade proposta.

Essa reflexão demonstra como a abordagem matemática contribuiu para a conscientização sobre o uso racional da energia. De acordo com Leme, Zuliani e Andrade (2021), ao relacionar o conteúdo matemático com o tema do consumo e

desperdício de energia, é possível despertar nos estudantes uma postura crítica e responsável, promovendo atitudes sustentáveis dentro e fora do ambiente escolar.

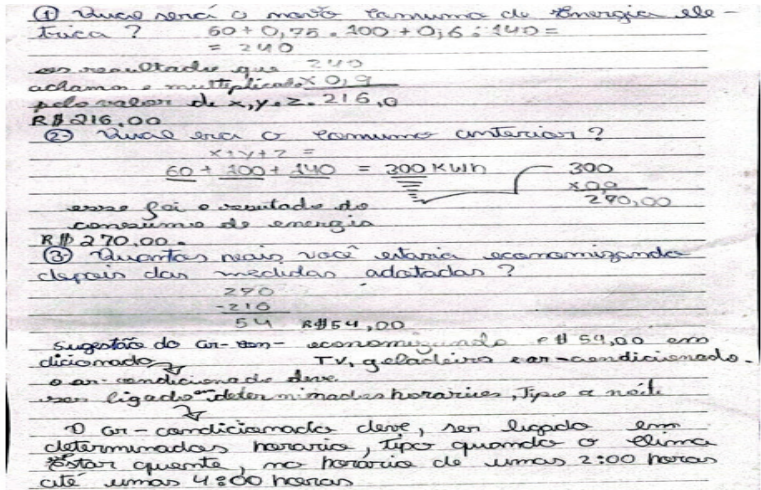
Figura 2 – Resposta de um dos alunos do GP1



Fonte: Pibid Matemática CEST/UEA, 2025.

No andamento das atividades, acompanhamos todo o processo, desde os rascunhos até os cálculos finais, orientando-os sempre que surgiam dúvidas durante a multiplicação, bem como o significado de cada variável e quanto à interpretação do que cada questão pedia. Ao acompanhar cada etapa, dos rascunhos aos cálculos finais, e esclarecer dúvidas, o professor promove a autonomia dos estudantes, estimula a participação ativa e favorece a construção significativa do conhecimento, conforme defendem autores como Bacich & Moran (2018) no contexto das metodologias ativas. Na Figura 3, está ilustrado o passo a passo dos cálculos realizados pelo grupo GP2.

Figura 3 – Anotações do GP2



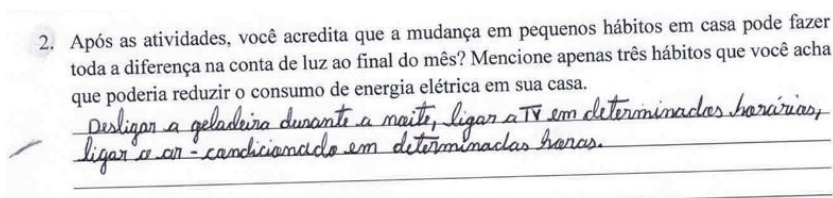
Fonte: Pibid Matemática CEST/UEA, 2025.

A Figura 3 ilustra a pesquisa realizada pelo GP2 sobre o consumo de energia elétrica. Os alunos investigaram o consumo em suas próprias residências, coletando dados reais referentes a alguns eletrodomésticos utilizados em casa. A partir dessas informações, e por meio de cálculos com expressões algébricas, eles observaram quanto estavam gastando com esses aparelhos e refletiram sobre o quanto poderiam economizar se adotassem hábitos de uso mais conscientes e econômicos.

Além disso, o grupo elaborou e registrou algumas sugestões de como utilizar determinados eletrodomésticos de forma mais eficiente, contribuindo para a redução do consumo de energia elétrica em suas casas.

Sobre os dados obtidos por meio dos questionários, em que foi perguntado aos alunos se após as atividades realizadas na turma eles acreditavam que a mudança em pequenos hábitos em casa poderia fazer toda a diferença na conta de luz ao final do mês, e que poderiam mencionar três desses hábitos. Na figura 4, é apresentado a opinião de um dos alunos do GP2.

Figura 4 – Resposta de um dos alunos do GP2



Fonte: Pibid Matemática CEST/UEA, 2025.

Conforme é ilustrado na figura 4, o estudante menciona os hábitos que ele acredita que podem diminuir o consumo de energia elétrica em sua casa. Tal pensamento, vai ao encontro do que Leme *et al.* (2014) afirma, em que a energia elétrica é um recurso essencial para a realização de atividades cotidianas, estando presente em todos os equipamentos eletrodomésticos e locais, como comércios, indústrias etc., de modo que seu uso consciente é uma necessidade urgente a ser adotada.

Além disso, os estudantes expressaram entusiasmo na realização das atividades e desejo na adoção das medidas para se obter um consumo consciente de energia elétrica em suas casas, e por meio dos cálculos dos valores numéricos das expressões algébricas se torna mais relevante aderir tais medidas.

Figura 5 – Anotações do GP3

Responda

1) Qual seria o novo consumo de energia elétrica?

$$45,2 + 0,75 \cdot 15,8 + 0,6 \cdot 23,6$$

$$45,2 + 11,85 + 14,16$$

$$71,21 \text{ Kwh} \quad 254,73 \text{ R\$}$$

2) Qual era o consumo anterior?

$$45,2 + 15,8 + 23,6$$

$$84,6 \text{ Kwh} \quad 58,34 \text{ R\$}$$

3-) Quatos reais estaria economizando depois das medidas adotadas?

$$788,33 \text{ R\$}$$

FORONI:

$\begin{array}{r} 3 \\ 840,3 \\ \times 0,9 \\ \hline 84627 \\ +0000 \\ \hline 846,27 \\ +1336 \\ \hline 848,27 \\ -58,34 \\ \hline 788,13 \end{array}$	$\begin{array}{r} 45 \\ 64,6 \\ \times 0,9 \\ \hline 5814 \\ +000 \\ \hline 58,14 \end{array}$
--	--

Fonte: Pibid Matemática CEST/UEA, 2025.

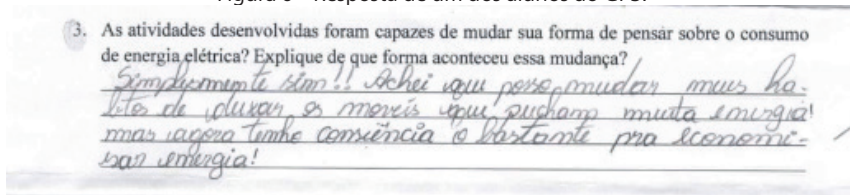
A figura 5 mostra a situação-problema que foi apresentada e resolvida com base nos dados obtidos pelo GP3, em que os alunos calcularam quanto estavam consumindo de energia, qual seria o novo consumo após adotarem medidas de redução e o quanto estariam economizando em reais.

Para isso, utilizaram a expressão algébrica fornecida na situação-problema e, ao final, apresentaram sugestões de uso consciente dos eletrodomésticos, considerando os horários mais adequados. Esse tipo de abordagem é coerente e de acordo com Nascimento e Silva (2019), a utilização de situações-problema no ensino de Matemática, especialmente relacionadas ao consumo de energia elétrica, permite aos estudantes aplicar expressões algébricas na análise de dados reais, compreender o impacto das suas ações no consumo energético e refletir sobre hábitos mais sustentáveis.

Apresentamos os dados obtidos na questão 3 do questionário que perguntava aos alunos se as atividades desenvolvidas seriam capazes de fazê-los repensar suas

formas de pensar sobre o consumo de energia elétrica e de que forma essa mudança aconteceu. A figura 6 mostra a resposta de um dos alunos participantes da pesquisa.

Figura 6 – Resposta de um dos alunos do GP3.



Fonte: Pibid Matemática CEST/UEA, 2025.

Constatamos que a resposta do participante mostrou que ele mudaria os seus hábitos em relação ao consumo consciente de energia elétrica, passando a ter mais consciência de seus atos em sua casa.

Segundo Bacich e Moran (2018) as metodologias ativas permitem por meio do desenvolvimento de suas atividades que o aluno seja protagonista do seu processo de aprendizagem e favorecendo assim a construção e aplicação do seu conhecimento em contextos reais.

Analisando os dados, foi possível constatar por meio das anotações do GP4 que eles conseguiram realizar os cálculos dos valores numéricos da situação-problema apresentada envolvendo as expressões algébricas, utilizando os próprios dados que eles coletaram das faturas de energia elétrica de suas casas, e descreveram em conjunto, sugestões relacionadas à adoção de medidas que podem diminuir o consumo de energia elétrica nos lares.

Segundo D'Ambrosio (1993), a Matemática nos permite compreender o mundo, pois por meio dela é possível representar, quantificar e resolver situações-problema que permeiam no dia a dia. Assim, a interpretação dos dados das faturas de energia elétrica, os cálculos dos valores numéricos relacionados ao consumo e a projeção de medidas são representações que podemos visualizar a aplicação da matemática na vida real. Na figura 7 é ilustrado o passo a passo dos cálculos realizados pelo GP4.

Figura 7 – Anotações do GP4.

*** Cálculos ***

$$x + 0,75y + 0,6z$$

• $37,5 + 0,75 \cdot 18,4 + 0,6 \cdot 45,5$

5,80 4,30

• $37,5 + 5,80 + 4,30$ KWh 13,85

37,5	9,55	37,4	
+ 5,80	4,30	13,85	→ 12,46 R\$
9,55	13,85	x 0,9	
		12,465	

• $37,5 + 18,4 + 45,5$

37,5	45,5	103,4	KWh 103
+ 18,4	+ 55,9	< 0,9	→ 91,26 R\$
55,9	101,4	91,26	
		+ 0,000	
		91,26	KWh 91,26

12,465	82,826	
- 9,126	- 12,50	→ 78,76 R\$
3339	78,76	

economizaram 33,30

Fonte: Pibid Matemática CEST/UEA, 2025.

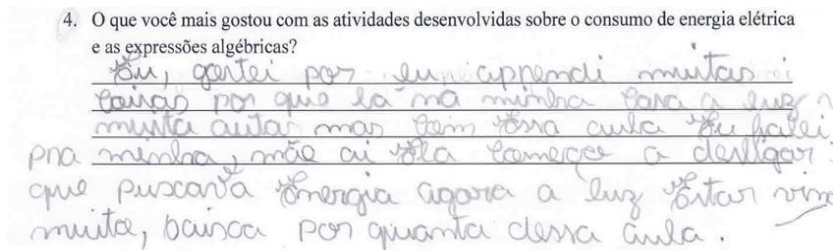
Conforme mostra a figura 7, os alunos do GP4 trabalharam as expressões algébricas envolvendo multiplicação, adição e subtração e seus cálculos consistiram em identificar qual seria o novo valor a ser pago em kw/h de energia elétrica a partir das adoções de medidas sugeridas na situação-problema, as quais envolveram os eletrodomésticos apresentados, e comparar o novo valor a ser pago kw/h com o valor pago em kw/h sem as medidas adotadas, em seguida sugeriram novas medidas para obtenção de um consumo consciente de energia elétrica.

Nesse sentido, Sousa e Almeida (2021), enfatizam que por meio dos cálculos é possível estimar determinado aumento do consumo de energia elétrica no uso de aparelhos eletrodomésticos podem impactar no valor da conta de luz, além de apresentar novas alternativas para reduzir esse consumo e/ou custo.

Desse modo, a Matemática se torna uma aliada na busca por um consumo eficiente e sustentável de energia elétrica no cotidiano. Lopes e Silva (2021), também ressaltam que trabalhar com unidades de medida, como kW/h é possível entender como o tempo de uso e a potência dos aparelhos impactam diretamente no valor consumido, e isso permite que os indivíduos desenvolvam uma postura mais crítica e consciente em relação ao seu consumo de energia elétrica. Dessa forma, a Matemática não fica limitada apenas em cálculos, mas permite uma análise e projeção de cenários futuros de consumo.

Na questão 4, foi perguntado aos alunos que relatassem o que mais gostaram na atividade aplicada em sala de aula sobre o consumo de energia elétrica e o uso de expressões algébricas. Na figura 8 é apresentado a opinião de um dos alunos do GP4.

Figura 8 – Resposta de um dos alunos do GP4



Fonte: PIBID Matemática CEST/UEA, 2025.

Conforme ilustrado na figura 8, o aluno afirmou ter gostado das atividades, pois, a partir do que aprendeu, ele acredita que essas atitudes podem ajudar quanto ao consumo consciente de energia elétrica em sua casa.

Esse tipo de resposta evidenciou que a aprendizagem ultrapassou os limites da sala de aula, alcançando o cotidiano dos alunos e de seus familiares. De acordo com Lorenzato (2006), quando o ensino da Matemática está relacionado ao contexto social e ambiental, ele se torna mais pertinente, pois os objetos de conhecimento deixam de ser apenas teorias abstratas e passam a ser utilizados em situações reais.

Outros alunos destacaram que o que mais gostaram foram as explicações dadas pelos pesquisadores sobre o consumo consciente de energia. Esse tipo de resposta valorizou o papel do educador (ou do pesquisador, neste caso) como mediador do conhecimento. Conforme aponta Berbel (2011), nas metodologias ativas, o professor deixa de ser um simples transmissor do objeto de conhecimento e passa a atuar como orientador da aprendizagem, promovendo o diálogo, a escuta e a contextualização.

A clareza nas explicações contribuiu para que os estudantes compreendessem a importância do consumo consciente, despertando maior interesse e engajamento com a proposta. Além disso, alguns alunos mencionaram que gostaram das atividades de calcular os valores numéricos pagos pela energia elétrica consumida por determinados eletrodomésticos. Essa resposta demonstrou como os alunos se envolveram com a Matemática aplicada ao seu dia a dia. Lorenzato (2006) argumenta que o ensino da Matemática se torna mais relevante quando contextualizado, pois, isso permite ao estudante compreender a utilidade dos conceitos matemáticos e aplicá-los para tomar decisões conscientes.

Ao calcular o custo do consumo de energia, os alunos perceberam que a Matemática é um meio útil para resolver problemas reais, tornando o aprendizado mais relevante e motivador. Dito isto, com os resultados dessa pesquisa, observou-se que a turma demonstrou um nível elevado de motivação na realização das atividades solicitadas e assimilaram ainda mais o conteúdo abordado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização dessa pesquisa evidenciou a potência das metodologias ativas, especialmente a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), como estratégia apropriada no ensino da Matemática, ao articular objetos de conhecimento formais com temas socialmente relevantes, como o consumo consciente de energia elétrica. Ao propor atividades contextualizadas, foi possível observar não apenas a assimilação dos conceitos matemáticos, como expressões algébricas, mas também a aplicação prática desse conhecimento na vida cotidiana dos alunos e de suas famílias.

O envolvimento dos estudantes durante todas as etapas da atividade demonstrou um grau de motivação e participação. Os cálculos realizados, as discussões em grupo e as reflexões individuais expressas nos questionários revelaram que a aprendizagem ocorreu de maneira produtiva, promovendo não apenas o domínio técnico dos objetos, mas também o desenvolvimento de uma consciência crítica sobre os impactos do consumo de energia. Ficou evidente que, quando a Matemática é apresentada de forma contextualizada, ela deixa de ser vista apenas como uma disciplina abstrata e passa a ser compreendida como um meio promissor para compreender e intervir no mundo.

Portanto, conclui-se que o uso de metodologias ativas como a ABP, aliado a temas transversais atualmente relevantes na sociedade, representa um caminho promissor para tornar o ensino da Matemática mais acessível, autêntico e conectado com a realidade dos estudantes. Projetos como este contribuem não apenas para a aprendizagem dos conteúdos escolares, mas também para a formação de cidadãos mais conscientes, críticos e preparados para tomar decisões responsáveis em seu cotidiano.

REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. e-PUB. ISBN 978-85-8429-116-8.

BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25–40, 2011.

COSTA, Sayonara Salvador Cabral da; MOREIRA, Marco Antonio. Resolução de problemas I: diferenças entre novatos e especialistas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n. 2, p. 176–192, 1996.

COSTA, Sayonara Salvador Cabral da; MOREIRA, Marco Antonio. Resolução de problemas IV: estratégias para resolução de problemas. **Investigações em ensino de ciências. Porto Alegre. Vol. 2, n. 3 (set./dez. 1997), p. 153–184**, 1997.

CASTAMAN, Ana Sara; DE BORTOLI, Lis Angela. Metodologias ativas na educação profissional e tecnológica. **Interfaces Científicas**, v. 10, n. 3, p. 145–156, 2021.

DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017.

D'AMBROSIA, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria a prática**. 9. ed. Campinas, SP: Papirus, 1993.

LIMA, Luciana Leite; DA ROSA, Júlia Gabriele Lima; DE AGUIAR, Rafael Barbosa. Metodologia da Pesquisa: **Introdução à pesquisa qualitativa**. 2022.

LEME, Rogério César; ZULIANI, Everton; ANDRDE, Leandro. **Energia elétrica: consumo, desperdício e sustentabilidade**. Revista Educação Pública, v. 14, n. 8, 2014.

LOPES, Rafael da Silva, Ana Cláudia Alves Moreira. **Educação Matemática no contexto energético: uma proposta de ensino com foco na sustentabilidade**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 14, n. 3, 2021.

LORENZATO, Sérgio. **O que é, afinal, uma boa aula de matemática?** Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MATTAR, João; AGUIAR, Andrea Pisan Soares, Metodologias Ativas: Aprendizagem Baseada Em Problemas, Problematisação E Método Do Caso. **Br. J. Ed., Tech. Soc**, v.11, n.3, p. 404-415, 2018.

NASCIMENTO, Fabiana; SILVA, Robson. **Matemática no cotidiano: consumo de energia elétrica como recurso didático**. Revista Práticas Educativas, v. 7, n. 2, p. 112-120, 2019.

NUNES, Tânia; SILVA, Marcos. **Matemática aplicada ao cotidiano: consumo de energia elétrica como recurso didático**. Revista Interfaces da Educação, v. 7, n. 20, 2016.

OLIVEIRA, Vagner; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Angela. Resolução de problemas abertos no ensino de física: uma revisão da literatura. **Revista brasileira de ensino de física**, v. 39, p. e3402, 2017.

OLIVEIRA, Marcelo; SANTOS, Luciana. **Energia elétrica e matemática: uma abordagem interdisciplinar no ensino fundamental**. Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 11, n. 4, p. 75-84, 2020.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, 1978.

SMOLE, Kátia Cristina Stoco; DINIZ, Maria Ignez. **Matemática: maneira de pensar e fazer**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOUSA, Renata; ALMEIDA, Carlos. **Consumo de energia: uma proposta de ensino com enfoque na educação matemática e ambiental**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 5, n. 6, p. 88-98, 2021.