ISSN: 2358-8829

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS: RELATO DE EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL II

Janailson Rosa de Morais [1]
Robson Souto Brito [2]

INTRODUÇÃO

A energia está presente em praticamente todas as atividades do cotidiano, do funcionamento dos aparelhos domésticos ao transporte e à produção de alimentos. Discutir de onde ela vem, como é transformada e quais impactos sua geração e seu consumo provocam é, portanto, fundamental para a formação de cidadãos críticos e conscientes. No contexto escolar, o tema das fontes de energia, em especial das renováveis, permite articular conhecimentos de diferentes áreas e promover reflexões sobre sustentabilidade e responsabilidade socioambiental. Essa importância é reconhecida pela Base Nacional Comum Curricular, que propõe para o 8º ano o estudo das fontes de energia renováveis e não renováveis, o cálculo do consumo de aparelhos elétricos e a proposição de ações para o uso racional da energia (Brasil, 2018).

Apesar de próximo da realidade dos estudantes, o tema envolve conceitos abstratos, como energia, potência e transformação de energia, além de relações quantitativas que exigem o domínio de operações matemáticas básicas. Na prática docente, observa-se que muitos alunos chegam a esses conteúdos com concepções intuitivas sobre energia, construídas no dia a dia, e com dificuldades em operações como multiplicação e divisão. Quando o ensino ignora esses fatores e se limita à transmissão de definições e fórmulas, corre-se o risco de promover uma aprendizagem mecânica, em que os conceitos são memorizados sem compreensão e logo esquecidos.

Diante desse cenário, a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel oferece um referencial adequado para o planejamento do ensino. Segundo Ausubel (2003), a

[1] Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, janailsonrm@hotmail.com;
[2] Mestre em Meteorologia pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG; Mestre em Educação Matemática e Tecnológica pela Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, robsonsbt@gmail.com.

aprendizagem significativa ocorre quando o novo conhecimento se ancora de forma não arbitrária e substantiva em conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do aluno. Assim, compreender o que o estudante já sabe torna-se o ponto de partida para propor atividades que favoreçam a ampliação e a reorganização dos conceitos (Moreira, 2011).

Com base nesses pressupostos, este relato tem por objetivo descrever e analisar uma sequência didática sobre energia, com ênfase nas fontes renováveis e no consumo consciente de energia elétrica, desenvolvida com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de João Pessoa – PB. A sequência partiu do levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes e envolveu discussões, pesquisas e produções em grupo, a construção de um protótipo de gerador eólico e o cálculo do consumo de aparelhos domésticos, articulando Ciências e Matemática.

O artigo está organizado em quatro seções, além desta introdução. Em Materiais e Métodos, descrevo o contexto da experiência e as etapas da sequência didática. No Referencial Teórico, apresento os principais conceitos da Teoria da Aprendizagem Significativa que orientaram o planejamento e a análise. Em Resultados e Discussão, analiso as concepções iniciais dos estudantes, as produções dos grupos e a evolução conceitual observada ao longo do processo. Por fim, nas Considerações Finais, retomo os principais achados, os limites da experiência e as perspectivas para futuras aplicações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como um relato de experiência de natureza qualitativa, fundamentado na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (2003). A abordagem qualitativa foi escolhida por possibilitar a compreensão das práticas pedagógicas em seu contexto real, valorizando as interações entre professor, aluno e conhecimento, bem como os significados construídos durante o processo de ensino e aprendizagem. Segundo Lüdke e André (1986), a pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e se preocupa mais com o processo do que com o produto. Bogdan e Biklen (1994) acrescentam que, nesse tipo de investigação, o interesse central está nos significados que os participantes atribuem às suas experiências. Assim, este relato não pretende mensurar variáveis, mas descrever o percurso vivido e interpretar os indícios de aprendizagem observados.

ISSN: 2358-8829

A experiência foi desenvolvida em 2025 com uma turma de 8º ano do Ensino Fundamental, composta por cerca de 30 estudantes, na Escola Municipal David Trindade, pertencente à rede municipal de ensino de João Pessoa – PB. As atividades ocorreram no componente curricular de Ciências, ao longo de aproximadamente dez aulas, durante o estudo da energia e suas transformações, com ênfase nas fontes renováveis e não renováveis e no consumo consciente de energia elétrica.

A sequência didática foi organizada de modo a partir dos conhecimentos prévios dos estudantes e oferecer materiais potencialmente significativos aos quais os novos conceitos pudessem se ancorar (Moreira, 2011). Ao longo de todo o processo, atuei como mediador, conduzindo as discussões e promovendo conexões entre os conteúdos científicos e as experiências cotidianas dos alunos. As atividades foram organizadas em cinco momentos.

O primeiro momento, com duração de duas aulas, foi dedicado ao levantamento dos conhecimentos prévios. Na primeira aula, conduzi uma conversa com a turma a partir de perguntas como: “O que vocês sabem sobre energia?”, “Quando falamos em energia, o que vem à cabeça?”, “Quais aparelhos da sua casa funcionam com energia elétrica?”, “Qual deles consome mais energia e por quê?” e “De onde vem a energia que chega às nossas casas?”. Nesse momento, minha intenção foi apenas ouvir os estudantes, sem corrigir ou introduzir conceitos. Na aula seguinte, apliquei um questionário diagnóstico escrito, que retomava essas perguntas e acrescentava questões sobre os tipos de fontes de energia conhecidos pelos alunos e sobre os possíveis impactos ambientais da geração de energia.

No segundo momento, o questionário foi corrigido e discutido coletivamente, e as respostas dos estudantes serviram de ponto de partida para a introdução do conteúdo científico. Por meio de aula expositiva dialogada, leituras orientadas, vídeos e rodas de conversa, abordei o conceito de energia, suas diferentes formas, o princípio de que a energia não é criada, mas transformada, e a geração de energia elétrica em diferentes tipos de usinas. Também discutimos os impactos dos combustíveis fósseis, o efeito estufa e a importância das fontes de energia limpas. Esses temas não foram esgotados nesse momento, pois a intenção era que os próprios estudantes os aprofundassem na etapa seguinte.

No terceiro momento, a turma foi dividida em grupos, e cada grupo ficou responsável por pesquisar uma fonte de energia, renovável ou não renovável. A pesquisa

e a produção dos materiais foram realizadas fora do horário de aula. Os grupos produziram maquetes, cartazes, apresentações em slides e vídeos explicativos. Um dos grupos construiu um mini gerador eólico utilizando um motor de DVD e uma hélice de ventilador, evidenciando na prática a transformação de energia eólica em energia elétrica. Os trabalhos foram socializados com a turma em apresentações orais ao longo de três aulas.

O quarto momento foi dedicado ao cálculo do consumo de energia elétrica. Solicitei que os estudantes pesquisassem em casa a potência de alguns aparelhos elétricos. Na aula seguinte, a partir desses dados e de uma estimativa do tempo médio de uso, os estudantes calcularam o consumo de cada aparelho pela relação $E = P \cdot \Delta t$, converteram os valores para quilowatt-hora (kWh) e compararam os resultados. Esse momento possibilitou relacionar potência e consumo, discutir atitudes de economia no cotidiano e integrar Ciências e Matemática.

O quinto e último momento consistiu em uma roda de diálogo com toda a turma. Nela, retomei as perguntas feitas no início da sequência para sistematizar os principais pontos abordados e comparar as ideias iniciais com as concepções finais dos estudantes.

Os dados foram registrados por meio da observação durante as aulas, das respostas ao questionário diagnóstico, dos materiais produzidos pelos grupos, dos cálculos realizados pelos estudantes e de registros fotográficos. A avaliação ocorreu de forma processual e formativa, considerando o envolvimento dos alunos, a participação nos debates, a qualidade das produções e a capacidade de relacionar os conceitos estudados a situações do cotidiano. A análise consistiu em comparar, de forma qualitativa, as concepções manifestadas no início e ao final da sequência, à luz dos conceitos de subsunçor, material potencialmente significativo, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa (Moreira, 2011).

REFERENCIAL TEÓRICO

A Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Paul Ausubel, é um dos principais referenciais para compreender o processo de construção do conhecimento em sala de aula. Para Ausubel (2003), a aprendizagem é significativa quando uma nova informação se relaciona, de modo não arbitrário e substantivo, com aquilo que o aprendiz já sabe. Aprender significativamente, portanto, não é memorizar, mas integrar e

reorganizar os conhecimentos já existentes na estrutura cognitiva do estudante. No extremo oposto está a aprendizagem mecânica, na qual a nova informação é armazenada de forma literal e isolada, sem interação com os conhecimentos prévios, o que favorece o esquecimento e dificulta sua aplicação em situações novas (Moreira, 2011).

Os conhecimentos específicos e relevantes já presentes na estrutura cognitiva, aos quais a nova informação pode se ancorar, são chamados de subsunçores. Por isso, o ponto de partida do ensino deve ser aquilo que o aluno já sabe. Mesmo quando incompletas ou cientificamente imprecisas, as concepções prévias dos estudantes funcionam como ponto de ancoragem para os novos conceitos e, nesse processo, são elas próprias modificadas e enriquecidas (Moreira, 2011).

Para que a aprendizagem significativa ocorra, Ausubel (2003) destaca duas condições. A primeira é que o material seja potencialmente significativo, isto é, logicamente organizado e passível de ser relacionado à estrutura cognitiva do aluno. A segunda é que o aprendiz apresente disposição para aprender, relacionando o novo conteúdo ao que já sabe em vez de apenas memorizá-lo. Experimentos, maquetes, leituras contextualizadas e debates podem cumprir o papel de materiais potencialmente significativos, pois permitem que o novo conhecimento encontre âncoras na estrutura cognitiva do aluno (Moreira, 2011).

Ausubel descreve ainda dois processos que organizam a estrutura cognitiva ao longo da aprendizagem. A diferenciação progressiva consiste em apresentar primeiro as ideias mais gerais e inclusivas de um conteúdo e, em seguida, diferenciá-las progressivamente em seus detalhes e especificidades. A reconciliação integrativa, por sua vez, consiste em explorar as relações entre essas ideias, apontando semelhanças e diferenças e integrando-as em uma visão de conjunto (Moreira, 2011). Nesse mesmo sentido, Novak e Gowin (1999) argumentam que a aprendizagem significativa é favorecida quando o estudante organiza o conhecimento de forma hierárquica, relacionando conceitos gerais a conceitos específicos.

Nessa perspectiva, o professor assume o papel de mediador, organizando situações de ensino que favoreçam a interação entre o novo e o já conhecido. Para Pelizzari *et al.* (2002), a aprendizagem significativa depende da interação entre o sujeito, o conteúdo e o professor, e é essa mediação que possibilita ao aluno atribuir sentido pessoal ao conhecimento. O ensino deixa, assim, de ser mera transmissão de informações e passa a constituir um processo ativo de construção do conhecimento.

No ensino de Ciências, essa abordagem é especialmente relevante, pois muitos conceitos, como energia e potência, são abstratos e envolvem relações quantitativas. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) defendem que o conhecimento que o aluno traz de sua vivência deve ser problematizado em sala de aula, de modo que ele perceba os limites de suas explicações e sinta necessidade de novos conhecimentos para compreender a realidade. Partir do cotidiano, utilizar experimentos simples e promover situações de debate são, portanto, estratégias que favorecem a ancoragem dos conceitos científicos.

O tema energia oferece um contexto privilegiado para esse tipo de abordagem, pois está presente no dia a dia dos estudantes, seja na conta de luz, nos aparelhos de casa ou nas discussões sobre o meio ambiente. A Base Nacional Comum Curricular propõe, para o 8º ano, que os estudantes identifiquem e classifiquem fontes de energia renováveis e não renováveis, calculem o consumo de aparelhos elétricos a partir da potência e do tempo de uso e proponham ações para o uso racional da energia (Brasil, 2018). Ao trabalhar o tema por meio de situações reais, debates, experimentos e cálculos, é possível também estabelecer relações com a Matemática e favorecer uma compreensão mais ampla e contextualizada do conteúdo.

Dessa forma, este trabalho apoia-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e em suas interpretações contemporâneas. Defende-se que o ensino deve partir dos conhecimentos prévios dos alunos e utilizar materiais potencialmente significativos para que a aprendizagem seja duradoura, contextualizada e com sentido para o estudante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados seguindo os momentos da sequência didática, articulando o que foi observado em sala às contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa. A análise considera as falas dos estudantes nas discussões, as respostas ao questionário diagnóstico, as produções dos grupos e a capacidade de relacionar os conceitos científicos a situações do cotidiano.

Na conversa inicial, quando perguntei o que vinha à cabeça ao falarmos em energia, a maioria dos estudantes associou imediatamente o termo à energia elétrica. Esse dado revela que, para eles, energia era entendida sobretudo como aquilo que chega às casas pela tomada. Aproveitei a oportunidade para mostrar que existem outras formas de

energia, sem deixar de reconhecer a importância da energia elétrica, presente em praticamente todas as atividades do dia a dia. Ao serem questionados sobre quais aparelhos de casa mais consumiam energia, os estudantes citaram a geladeira, o chuveiro elétrico e a televisão. Quando perguntei por que esses aparelhos gastavam tanta energia, um aluno respondeu que o aparelho "puxa muita energia", enquanto outros explicaram que o gasto se devia ao fato de o aparelho ficar muito tempo ligado. Perguntados sobre a origem da energia elétrica, alguns estudantes responderam que ela "vem da água", associando-a, ainda que de modo vago, às usinas hidrelétricas.

O questionário diagnóstico, aplicado na aula seguinte, confirmou essas concepções e acrescentou outras. Ao citarem as fontes de energia que conheciam, os estudantes não usaram os termos científicos, mas expressões do cotidiano, como "energia da água", "energia do vento" e "energia do sol". Sobre os impactos da geração de energia, mencionaram os gases que poluem o ambiente, mas não souberam identificar quais fontes eram responsáveis por essa poluição. Quando o assunto foram as fontes renováveis, a energia eólica e a solar foram as mais lembradas, o que sugere que os estudantes já tinham contato com esses temas no cotidiano, possivelmente pela presença crescente dessas fontes no Nordeste brasileiro.

Essas respostas mostram que os estudantes não chegaram "vazios" ao tema. Traziam noções relevantes, mas fragmentadas, sem relação clara entre a origem da energia, suas transformações e os impactos de sua geração. Como destaca Moreira (2011), retomando Ausubel, o fator que mais influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Por isso, essas ideias foram tratadas como subsunçores, isto é, conhecimentos já presentes na estrutura cognitiva aos quais os novos conceitos poderiam se ancorar. A expressão "puxa muita energia", por exemplo, embora não seja cientificamente precisa, revelava uma noção intuitiva do conceito de potência, que seria retomada mais adiante. Da mesma forma, a ideia de que a energia "vem da água" pôde ser aprofundada para que os estudantes compreendessem que é o movimento da água que se transforma em energia elétrica nas usinas hidrelétricas.

Na etapa de pesquisa e produção, os grupos elaboraram maquetes de uma usina nuclear, de uma usina hidrelétrica e de uma residência com placas solares, além de cartazes, apresentações em slides e vídeos sobre diferentes fontes de energia. Na maquete da usina nuclear, por exemplo, os estudantes identificaram componentes como reator, vaporizador, turbina, gerador e condensador. Isso indica que compreenderam a usina

como um sistema de transformações de energia, e não apenas como um objeto a ser reproduzido.

Destacou-se, nessa etapa, o mini gerador eólico construído por um dos grupos com um motor de DVD e uma hélice de ventilador. Ao girar a hélice com o vento, os estudantes geravam energia elétrica, tornando visível a sequência de transformações estudada: a energia cinética do ar movimenta a hélice (energia mecânica), e o motor, funcionando como gerador, converte esse movimento em energia elétrica. O protótipo funcionou como um material potencialmente significativo, pois deu forma concreta a um conceito que, apresentado apenas de modo expositivo, tende a permanecer abstrato para estudantes do Ensino Fundamental. Além disso, por ter sido construído pelos próprios alunos, evidenciou sua disposição para aprender, outra condição apontada por Ausubel para a ocorrência da aprendizagem significativa (Moreira, 2011). A apresentação também permitiu relacionar o modelo em pequena escala ao funcionamento dos parques eólicos, retomando uma das fontes mais citadas pelos estudantes no questionário inicial.

A integração com a Matemática ficou evidente no cartaz sobre a matriz energética brasileira e no gráfico de setores confeccionado em isopor. Nessas produções, os estudantes representaram a participação de cada fonte na geração de energia elétrica no Brasil em 2021. O gráfico mostrava o predomínio da fonte hidráulica (59,62%), seguida das fontes fósseis (16,44%), eólica (11,48%), biomassa (8,86%), solar (2,52%) e nuclear (1,08%). Transformar esses percentuais em setores de um círculo exigiu mobilizar conceitos de porcentagem e proporcionalidade, dando significado a um conteúdo matemático a partir de um problema real. O predomínio da fonte hidráulica também permitiu retomar a concepção inicial de que a energia “vem da água”, agora reinterpretada com base em dados e no funcionamento das usinas.

Esse processo aproxima-se do que Ausubel denomina diferenciação progressiva e reconciliação integrativa. Partindo da ideia geral de energia, os estudantes diferenciaram fontes, processos e impactos e, ao mesmo tempo, reconciliaram essas partes em uma visão de conjunto, expressa na matriz energética (Moreira, 2011). A apresentação oral das produções à turma também exigiu que explicassem os conceitos com as próprias palavras, o que é um indício de aprendizagem significativa, e não mecânica.

Durante as apresentações, os próprios estudantes reconheceram que nenhuma fonte de energia é totalmente boa ou totalmente ruim, pois todas apresentam aspectos positivos e negativos. O grupo que tratou da energia solar destacou, em seu cartaz,

vantagens como o potencial inesgotável, a pouca manutenção, o baixo impacto ambiental e o retorno do investimento. No debate, porém, os estudantes apontaram como desvantagens o alto custo de instalação e o grande espaço ocupado pelas placas, que poderia ser destinado, por exemplo, à agricultura. Em relação à energia eólica, mencionaram o barulho produzido pelas turbinas. Sobre as hidrelétricas, discutiram os impactos ambientais da construção das barragens. Esse debate mostra que os estudantes superaram uma visão idealizada das fontes renováveis e passaram a analisá-las de forma mais crítica, considerando seus impactos econômicos, sociais e ambientais.

No momento dedicado ao consumo de energia elétrica, os estudantes trouxeram de casa a potência de alguns aparelhos, como o chuveiro elétrico, a sanduicheira e o ferro de passar roupa. Com base em uma estimativa do tempo médio de uso, calcularam o consumo de cada um pela relação $E = P \cdot \Delta t$, convertendo os resultados para quilowatt-hora (kWh). Essa atividade despertou grande interesse, pois permitiu que os estudantes verificassem as hipóteses que haviam levantado nas primeiras aulas. Os cálculos confirmaram que o chuveiro elétrico, apontado por eles como o "vilão" da conta de energia, apresenta consumo elevado mesmo quando utilizado por pouco tempo, ao contrário de aparelhos de menor potência. A atividade também foi uma oportunidade para revisitar operações matemáticas básicas, como multiplicação e divisão, nas quais muitos alunos apresentavam dificuldades. Ao serem mobilizadas para resolver um problema real, essas operações ganharam sentido para os estudantes. A compreensão do significado do quilowatt-hora, unidade presente na conta de luz de suas casas, reforçou a integração entre Ciências e Matemática e a transposição do conteúdo para a vida cotidiana. A partir dos resultados, a turma discutiu atitudes simples de economia, como manter a geladeira fechada, reunir as roupas para passar de uma só vez e utilizar o chuveiro na posição "verão". Um dos grupos reuniu essas e outras atitudes em um cartaz sobre consumo consciente.

Na roda de diálogo final, ao retomar as perguntas do início da sequência, percebi que as concepções iniciais dos estudantes haviam sido ampliadas e reelaboradas. O aluno que, nas primeiras aulas, havia afirmado que certos aparelhos "puxam muita energia" passou a explicar que o maior gasto se deve à potência do aparelho, reconhecendo que, quanto maior a potência, maior o consumo de energia. Outro estudante acrescentou que mesmo um aparelho de baixa potência pode consumir muita energia se permanecer ligado por muito tempo. Assim, a turma passou a relacionar o consumo de energia elétrica tanto

à potência quanto ao tempo de uso, reunindo as duas explicações que haviam surgido de forma separada no início da sequência, agora com o uso de termos científicos. Esse resultado vai ao encontro do que propõe Ausubel: o conhecimento prévio do aluno não é descartado, mas modificado e enriquecido a partir da interação com materiais potencialmente significativos (Moreira, 2011). Vai também ao encontro da Base Nacional Comum Curricular, que propõe para o 8º ano identificar e classificar fontes de energia renováveis e não renováveis, calcular o consumo de aparelhos elétricos a partir da potência e do tempo de uso e propor ações para o uso racional da energia (Brasil, 2018).

A avaliação processual permitiu acompanhar a aprendizagem ao longo de toda a sequência, e não apenas em um momento final. A participação nas discussões, a qualidade das produções e a capacidade de relacionar conceitos ao cotidiano funcionaram como evidências complementares. Isso é coerente com a ideia de que a aprendizagem significativa é progressiva e se manifesta quando o estudante consegue usar o conhecimento em situações novas (Moreira, 2011). O principal limite da experiência foi a administração do tempo, pois o número de aulas disponíveis exigiu conciliar o levantamento dos conhecimentos prévios, as apresentações dos grupos e as atividades de cálculo. Por se tratar de um relato qualitativo, as conclusões baseiam-se na observação docente e na análise das produções, e não em medidas comparativas. Para futuras aplicações, sugere-se registrar de forma sistemática as falas dos estudantes no início e no final da sequência, o que permitiria evidenciar com mais precisão a evolução conceitual da turma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo relatar e analisar uma sequência didática sobre energia, com ênfase nas fontes renováveis e no consumo consciente de energia elétrica, desenvolvida com uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa. A experiência indica que o ensino de Ciências, quando parte dos conhecimentos prévios dos estudantes e utiliza materiais potencialmente significativos, favorece não apenas a compreensão conceitual, mas também o desenvolvimento da criticidade, da autonomia e do interesse dos alunos pelo conhecimento científico.

O levantamento inicial mostrou que os estudantes já traziam noções relevantes sobre energia, ainda que fragmentadas e expressas em linguagem cotidiana, como a ideia de que um aparelho “puxa muita energia” ou de que a energia “vem da água”. Tratadas como subsunçores, essas concepções serviram de ponto de partida para a introdução dos conceitos científicos. Ao longo da sequência, elas foram retomadas e reelaboradas, e não descartadas. Ao final, os estudantes passaram a relacionar o consumo de energia elétrica à potência dos aparelhos e ao tempo de uso, utilizando termos científicos para explicar fenômenos que antes descreviam de forma intuitiva. Esse movimento vai ao encontro do que propõe Ausubel (2003): aprender significativamente é integrar novos significados aos conhecimentos já existentes, reorganizando-os e ampliando-os.

As produções dos grupos, como as maquetes, os cartazes, os vídeos e o mini gerador eólico, mostraram-se materiais potencialmente significativos, pois deram forma concreta a conceitos abstratos e exigiram que os estudantes explicassem os conteúdos com as próprias palavras. O cálculo do consumo dos aparelhos de casa permitiu que os alunos verificassem suas próprias hipóteses iniciais e aproximou a Física e a Matemática de situações reais, como a leitura da conta de luz. Já o debate sobre as vantagens e desvantagens de cada fonte, como o custo e o espaço ocupado pelas placas solares, revelou que os estudantes superaram uma visão idealizada das energias renováveis e passaram a analisá-las de forma mais crítica.

Esses resultados reforçam que o papel do professor é organizar situações de ensino potencialmente significativas, nas quais o aluno possa explorar, investigar e reconstruir sua compreensão da realidade (Moreira, 2011). A interdisciplinaridade com a Matemática e a discussão dos impactos socioambientais da geração e do consumo de energia contribuíram, ainda, para que os estudantes compreendessem que os conhecimentos científicos não se apresentam de forma isolada, mas se complementam na explicação dos fenômenos do mundo real.

Como limite, destaca-se a administração do tempo disponível, que exigiu conciliar diferentes etapas em um número restrito de aulas. Para futuras aplicações, sugere-se ampliar a carga horária destinada à sequência e registrar de forma sistemática as falas dos estudantes no início e no final do processo, o que permitiria evidenciar com mais precisão a evolução conceitual da turma.

Por fim, conclui-se que o trabalho com energias renováveis no Ensino Fundamental contribui para o desenvolvimento de competências científicas e

matemáticas e promove uma consciência socioambiental indispensável à formação de cidadãos críticos e responsáveis. A continuidade de práticas pedagógicas baseadas na Aprendizagem Significativa representa um caminho promissor para o fortalecimento do ensino de Ciências e para o aprimoramento da prática docente.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

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

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

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano, 1999.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001-jul. 2002.