



MAPEANDO O CONCEITO DE ENERGIA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE PERFIS CONCEITUAIS EM UMA INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC

Ana Júlia Moreno Martins¹
Paulo Matias da Silva Junior²
Rafaela Gomes Silva³
Thiago Matos de Almeida⁴
Caio de Castro e Freire⁵

RESUMO

O presente relato de experiência tem como objetivo analisar uma intervenção didática desenvolvida como componente avaliativo na disciplina "Práticas Discursivas da Ciência e Educação em Ciências", ministrada na Universidade Federal do ABC (UFABC) durante o primeiro quadrimestre de 2025. Esta intervenção focou na aquisição de conceitos no ensino de ciências, fundamentando-se na noção de perfis conceituais de Mortimer e nas zonas de perfis conceituais de Simões Neto. Estruturada em três fases distintas, a intervenção visou identificar os perfis conceituais de 15 estudantes, previamente organizados em três grupos temáticos (Biologia, Físico-Química e Sociedade), acerca do conceito de "Energia" e suas definições em múltiplos contextos. A primeira fase consistiu na elaboração de mapas conceituais individuais. A segunda envolveu discussões colaborativas em grupo sobre situações-problema. Por fim, a terceira fase compreendeu a reelaboração dos mapas, incorporando os insights das discussões e os temas iniciais. A análise dos dados foi realizada mediante a classificação dos termos empregados nos mapas conceituais e a transcrição e análise das interações discursivas, previamente gravadas com consentimento. O perfil conceitual predominante demonstrou uma maior incidência da zona utilitarista, enquanto a zona mística foi a menos frequente. Adicionalmente, as interações verbais revelaram a tomada de consciência pelos discentes da polissemia do conceito de energia, bem como o enriquecimento das zonas de perfil. Almeja-se, com este relato, demonstrar as expectativas e os resultados da experiência, destacando a potencialidade dessa abordagem teórica como ferramenta para o planejamento didático no ensino de ciências.

¹Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal do ABC-UFABC, ana.moreno@aluno.ufabc.edu.br;

² Licenciado em Matemática pela Universidade Federal do ABC - UFABC - paulo.matias@ufabc.edu.br;

³Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal do ABC - UFABC, gomes.rafaela@aluno.ufabc.edu.br

⁴ Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais e Exatas da Universidade Federal do ABC - UFABC, t.matos@aluno.ufabc.edu.br;

⁵Professor orientador: Dr. Caio de Castro e Freire, Centro de Ciências Naturais e Humanas - UFABC, caio.freire@ufabc.edu.br.





palavras-chave: intervenção didática, conceito de energia, mapas conceituais, perfis conceituais, ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

A pesquisa em Ensino de Ciências tem, historicamente, dedicado atenção especial à forma como os estudantes aprendem, constroem, organizam e transformam conceitos científicos multifacetados. Nesse sentido, em contraste com modelos que, ora preconizam a substituição de concepções prévias por aquelas aceitas na comunidade científica, ora postulam apenas a complexificação e enriquecimento das concepções prévias, surge a necessidade de busca por arcabouços teóricos que, ao reconhecerem a persistência e coexistência de concepções alternativas, integram a heterogeneidade e a diversidade cultural na aprendizagem de conceitos.

Sob essa perspectiva, a noção de Perfil Conceitual, proposta por Mortimer, emerge como arcabouço teórico crucial que desafia os modelos tradicionais supracitados. Fundamentada em uma visão sócio-histórica, essa teoria define os perfis conceituais como modos de pensar que representam e conceitualizam a realidade e que o indivíduo mobiliza para a significação de determinado conceito (Mortimer et al., 2011). Tais perfis são organizados em “zonas”, as quais se configuram como concepções distintas acerca de um conceito, podendo coexistir em um mesmo sujeito. A aprendizagem, nesse cenário, é entendida como a evolução do perfil, na qual o sujeito adquire não só a capacidade de discernir e utilizar a zona mais adequada em função do contexto, mas também a percepção da polissemia dos conceitos.

Complementarmente, as bases teóricas da aprendizagem significativa surgem como o norte que reforça a relevância do protagonismo dos alunos no processo de aprendizado, como foi sintetizado por Braathen (2012), tal modo de aprender está intrinsecamente ligado aos processos de um aluno conseguir relacionar o saber prévio de sua estrutura cognitiva já existente a um novo conhecimento.

Apesar de sua difícil confecção, mapas conceituais podem ser amplamente utilizados para organizar pensamentos e conhecimentos de forma clara, mostrando conexões formadas entre conceitos novos e antigos durante o aprendizado, assim como gerar novas conexões durante a análise de tais mapas. Também podem ser utilizados por professores e avaliadores





para, de forma eficiente, descobrir o conhecimento prévio dos alunos e avaliar a evolução dos conceitos com o tempo (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).

Com isso, o presente relato fundamenta-se teoricamente na noção de Perfis Conceituais proposta por Mortimer (2011), complementada pelas Zonas de Perfis Conceituais, elaboradas por Simões Neto (2016), na aprendizagem significativa de Ausubel, Novak e Hanesian conforme Braathen (2012) e no uso de mapas conceituais como ferramenta analítica (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010). O conceito de energia foi selecionado como objeto de estudo por sua natureza polissêmica e transversal, que perpassa diversas áreas do conhecimento, entre elas as ciências biológicas, a física, a química e as ciências humanas. Dessa forma, a adoção do referencial teórico de Simões Neto - que propõe um perfil conceitual e zonas para o conceito de energia - visa oferecer um olhar detalhado sobre a heterogeneidade de significado mobilizada pelos estudantes.

Ademais, o relato de experiência detalha uma intervenção didática desenvolvida como componente avaliativo na disciplina "Práticas Discursivas da Ciência e Educação em Ciências", ministrada na Universidade Federal do ABC (UFABC) durante o primeiro quadrimestre de 2025. A intervenção teve como público-alvo 15 estudantes dessa disciplina, alunos de graduação em bacharelados e licenciaturas interdisciplinares e, portanto, um público deveras diverso. Durante a atividade, eles foram previamente organizados em três grupos temáticos: Biologia, Físico-Química e Sociedade, cada um com 5 discentes. Foi estruturada em três momentos: elaboração de mapas conceituais individuais, discussões colaborativas em grupo de situações-problema e reelaboração dos mapas. O objetivo central deste trabalho é demonstrar as expectativas e os resultados da experiência, ao passo que identifica e analisa os perfis conceituais evocados pelos discentes acerca do conceito de energia. Almeja-se, com este relato, explorar a potencialidade dessa abordagem e contribuir para o aprimoramento didático no ensino de Ciências.

METODOLOGIA

A sequência de tarefas de elaboração dos mapas conceituais consistiu nos seguintes passos:



- 1) Os estudantes foram divididos em três grupos temáticos: Biologia, Físico-Química e Sociedade;
- 2) Os estudantes tiveram que elaborar, de modo individual, um mapa conceitual sobre o conceito de energia de acordo com o tema recebido no passo anterior;
- 3) Os estudantes receberam situações-problema (Quadro 1) que os colocassem em contextos contrastantes ao de cada grupo. As quais foram respondidas a partir de uma discussão em grupo;
- 4) Por fim, os estudantes reelaboraram seus mapas conceituais sobre energia e ou descreveram eventuais modificações nesses mapas provocadas pelas discussões

Quadro 1 - Situações-problema entregue aos grupos de discentes

| | |
|----------------|---|
| Biologia | Imagine que vocês são monitores em um museu de ciências acompanhando um grupo de visitantes de 12 a 15 anos. Após interagirem com uma exibição em que deveriam tentar acender uma lâmpada ao conectá-la com uma pilha, tendo de escolher os caminhos corretos para a condução da energia, um deles então pergunta: “Por que a energia só passava por esses caminhos específicos?” |
| Físico-Química | Como alunos da graduação de Planejamento Territorial da Universidade Federal do ABC, em parceria com o Centro de Estudos da Favela (<i>Cefavela</i>), vocês desejam desenvolver um projeto com foco em favelas de Santo André e São Bernardo do Campo que não têm plena distribuição e acesso à energia. Vocês são responsáveis por elaborar uma fala em uma mesa de debate de forma que contextualize como a energia está relacionada à desigualdade social nesses locais. |
| Sociedade e | Maria, sua filha de 3 anos, adora passar o dia inteiro brincando. No entanto, durante as refeições e as sonecas da tarde, Maria faz "birra" e se nega a realizar tais tarefas. Você, como mãe/pai, explica:- Maria, você precisa comer e tirar uma sonequinha pra ter energia pra continuar brincando o dia inteiro!; Maria, desconfiada, pergunta: - Mamãe/Papai, o que é energia?;- Filha, energia é... |

Fonte: Elaboração própria, 2025

Para analisar os dados obtidos, utilizamos critérios de interpretação da estrutura de mapas conceituais vistos em Ruiz-Moreno (2007). A análise também considerou episódios de





transcrição de áudios, preservando-se o anonimato de cada aluno, com o objetivo de identificar a validação coletiva dos perfis conceituais emergentes da discussão pelos grupos de estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

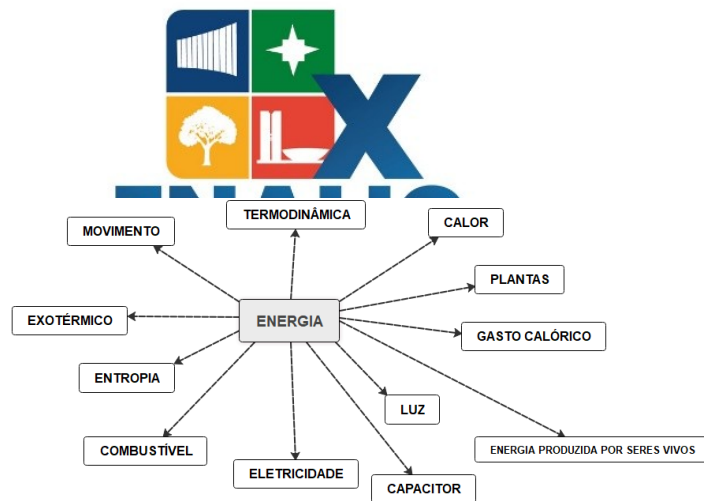
Dentre os objetivos que foram estabelecidos no pré-planejamento dessa intervenção, foram alcançados resultados que permitiram visualizar não somente as concepções desse grupo de alunos, como também o seu processo de extrapolar para além de suas zonas iniciais. Em relação ao mapeamento do conceito de energia da turma foram produzidos, ao todo, 23 mapas conceituais, 6 descrições de alterações nos mapas e 3 registros de respostas dos grupos para as situações-problema (Quadro 2).

Por se tratar de uma atividade em que os mapas conceituais foram construídos de maneira exploratória a partir de um tema, com caráter diagnóstico, utilizamos os seguintes critérios de análise, de maneira próxima ao realizado por Ruiz-Moreno (2007):

1. *Conceitos*: são apresentados como rótulos nos mapas, buscando identificar como o conceito de energia era ramificado em termos específicos;
2. *Inter-relações entre conceitos*: linhas de cruzamento entre os rótulos, podendo apresentar palavras de enlace explicando a conexão estabelecida;
3. *Estrutura do mapa*: como os rótulos foram espalhados a partir de suas relações, podendo o mapa ser classificado como:
 - a. Uma *teia* com um nó central e sem cruzamentos cíclicos;
 - b. Um *fluxograma* com ligações em forma de flechas cruzadas;
 - c. Uma *hierarquia* bem ordenada de rótulos, de leitura linear, sem cruzamentos cíclicos;
 - d. Um *sistema* ou *rede* repletos de cruzamentos relacionais de conceitos, não havendo uma única maneira sequencial de leitura.

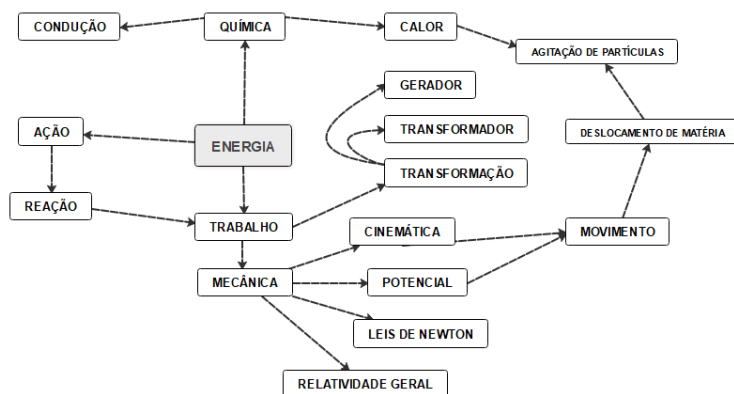
Figura 1- Mapa conceitual de aluna do grupo de Biologia.





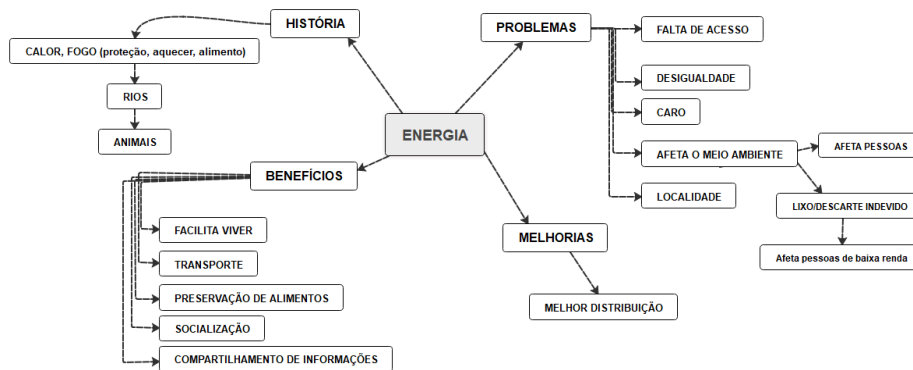
Fonte: Elaboração própria, 2025

Figura 2- Mapa conceitual de aluno do grupo de Físico-Química.



Fonte: Elaboração própria, 2025

Figura 3- Mapa conceitual de aluna do grupo de Sociedade.



Fonte: Elaboração própria, 2025

A média aritmética da quantidade de conceitos incluídos nos 23 mapas foi de aproximadamente 14 conceitos. Dentre os grupos temáticos, o grupo de Físico-Química apresentou a maior média, sendo de 15 conceitos por mapa, enquanto o grupo de Biologia, de menor média, apresentou cerca de 12 conceitos por mapa. Simões Neto (2016) discorre sobre



como Energia é central para as ciências naturais, porém destaca-se mais à frente como a discussão em grupo das questões do Quadro 1 afetou os mapas individuais.

Em relação à estrutura do mapa, cada grupo teve um formato predominante. O grupo de Sociedade produziu mais mapas em hierarquia, o grupo de Biologia preferiu elaborar mapas em teias, e por último, no grupo de Físico-Química prevaleceram os mapas em redes ou sistemas (ver Figuras 1 a 3). Considerando a produção geral da turma, a estrutura em rede ou sistema foi a mais comum. Segundo Tavares (2007), mapas em teia são mais fáceis de estruturar, porém demonstram poucas relações entre os conceitos, pois só enumeram termos

decorrentes do conceito central. Os mapas hierárquicos que o grupo Social elaborou revelaram uma estrutura de conhecimento mais organizada; os conceitos ganharam ramificações específicas. Mapas em redes ou sistemas expressaram a complexidade do conceito, pois elencam diversas relações entre os conceitos derivados de energia.

Na comparação entre os dois momentos de construção de mapas - primeiro na elaboração dos mapas baseados nos temas e depois na discussão das situações-problema - identificamos uma mudança estrutural. Os formatos de teia ou de fluxograma foram atualizados para sistema ou hierarquia, o que aponta uma complexificação dos mapas, pois exigiu ramificações progressivas dos conceitos, cruzamentos de inter-relações e ganho de especificidades.

No grupo de Biologia, os primeiros mapas estruturados como teias tiveram “energia” como o nó central, do qual os outros conceitos emergiram - como alimentação, nutrição, fotossíntese e calor. Após a discussão da situação-problema, o grupo modificou seus mapas adicionando os rótulos “eletricidade” ou “baterias” e conectando-os aos conceitos de “respiração”, “movimento” e “músculo”. Uma clara analogia de organismos vivos como ‘máquinas’, sendo energia o conceito catalisador desta interpretação por parte dos estudantes.

No grupo de Sociedade, encontramos, desde a primeira etapa de confecção dos mapas, uma variedade de conexões do conceito de energia, tais como: a leitura histórica das revoluções industriais e a classificação de energia como renovável ou não-renovável; conexões vinculando o acesso à energia aos nossos direitos individuais e nossa qualidade de vida; relações entre energia e as emoções humanas; energia como estado de espírito. A discussão em grupo provocou o acréscimo do conceito de “capitalismo” aos mapas, conectado à desigualdade social.





O grupo de Físico-Química, no primeiro momento, produziu mapas em que o conceito de energia foi relacionado ao “movimento” e à transformação entre suas diferentes formas, como o “calor” e as “energias química, cinética e potencial”. A situação-problema impactou os mapas desse grupo de maneira visível, e os mapas passaram a relacionar a energia também com a “dignidade humana” e o seu acesso a um direito. Isso fica claro nesta transcrição da fala de um dos discentes: “*Por exemplo, quando você transforma energia elétrica em energia térmica, por exemplo, da questão do chuveiro, você tá transformando a realidade daquela pessoa, trazendo dignidade pro dia a dia dela pra ela conseguir tomar um banho*”.

Quadro 2- Respostas das situações-problema por grupo temático

| | |
|----------------|--|
| Biologia | <i>A energia passa apenas por esses caminhos, pois oferecem menos resistência nesse circuito fechado. Energia elétrica, a energia abordada na questão, é o movimento dos elétrons do polo negativo para o polo positivo.</i> |
| Físico-Química | <i>A energia não pode ser gerada nem destruída, mas pode e deve ser transformada e redistribuída. Através dela constituímos vários processos fundamentais para a dignidade humana, como refrigerar produtos,cozinhar, acessar a internet, etc. Sendo assim, essa propriedade de transformação inerente a ela tem que acompanhar também a característica transformadora de mudar vidas. Portanto, assegurar a distribuição de energia plena é indispensável para que a transformação seja também social, e não apenas física.</i> |
| Sociedade | <i>A energia é tudo o que faz as coisas funcionarem. Assim como a planta precisa do sol, o celular precisa da energia que vem da tomada e você que precisa comer e dormir.</i> |

Fonte: Elaboração própria, 2025

Retomando que Mortimer (1996) em sua teoria demonstra como a tentativa de sobrepor os saberes prévios através de conflitos cognitivos que abalem as estruturas do sujeito não resulta, necessariamente, na generalização de conceitos. Assim, o que acontece, ao invés, é que esse conhecimento prévio permanece sendo utilizado apesar da consciência de existir um conceito “superior”. E o que foi observado nos resultados dessa intervenção é como o significado do conceito de Energia que o aluno virá a utilizar depende profundamente do contexto. Considerando que os grupos, a partir das lentes temáticas iniciais, elaboraram respostas para perguntas que não se encaixam em suas respectivas áreas, isso gerou uma



mudança de contexto que os levou a uma maior variação de definições e associações dentro do conceito inicial.

Além disso, a análise dos mapas e das respostas das situações-problema (Quadro 2) permitiu identificar zonas de perfil conceitual para o conceito de energia seguindo a classificação de Simões Neto (2016).

O grupo de Biologia apresentou mais termos associados aos perfis de movimento ("movimento"), material ("combustível", "calor") e agente causal de transformação ("respiração", "fotossíntese"). A questão respondida pelo grupo trouxe uma perspectiva mais utilitarista da energia, refletida em seus mapas que passaram a contar com conceitos de

aplicações de energia tais como "baterias", "máquinas" e "eletricidade". Essa transição para a zona utilitarista acompanha um processo de tomada de consciência do próprio processo de adequação do conceito como explicitado na seguinte fala registrada: *"Eu acho que seria um caminho mais proveitoso a gente tentar definir energia na perspectiva da pergunta do aluno [...] do que a biológica"*. Porém, a resposta (Quadro 2) pareceu gerar um sentimento de frustração como essa frase já no final da discussão demonstra: *"Mas a gente não usou nada do nosso negócio, né?"*.

Por sua vez, o grupo de Físico-Química demonstrou uma amplitude de termos que poderiam ser distribuídos entre diferentes perfis conceituais de energia, pois continham associações utilitaristas da energia, menções ao movimento das partículas, a transformação entre as formas de energia mecânica. O grupo respondeu à situação-problema (Quadro 2) estendendo a palavra "transformação" do sentido científico da Física para um significado de mudança social, do que é capaz de modificar a condição humana. Isso demonstra mais do que a coexistência de perfis conceituais de energia, pois evidencia um empréstimo do termo "transformar" entre os perfis conceituais, ou seja, um perfil complementa o outro.

O grupo de Sociedade fez associações de energia a diferentes zonas de perfis conceituais: foi utilitarista ao mencionar "agricultura", "combustível" e "eletricidade"; foi agente causal de transformação quando escreveu "desigualdade social"; a zona material aparece em menções a combustíveis e fontes de energia; o perfil esotérico ao relacionar o conceito de energia a emoções e saúde mental.

A resposta do grupo apresentada no Quadro 2 sintetiza três desses perfis, pois a energia está posta numa metáfora utilitarista e faz alusão à materialidade de ser um combustível que, enfim, causa a mudança das coisas.





As mudanças ocorridas entre os mapas na etapa 1 e suas reelaborações na etapa 4, assim como ao longo do avanço das discussões em grupo, podem ser contextualizadas pelo que Almeida, Lima e Pereira (2019) destacam em seu trabalho, que é a necessidade de se atentar ao papel dos significados no ensino de conceitos e considerar que as preconcepções dos alunos são impregnadas por conceitos espontâneos. Por exemplo, um dos membros do grupo de “Sociedade” comentou *“A energia também precisa pro movimento humano, movimento literal, e também energia de buscar algo, então seria a luta por direitos ou acesso a cultura, que aí gera felicidade, que também é um direito”*, considerando que a única mediação realizada foi

para explicar a dinâmica as falas e definições pronunciadas surgiram dos conhecimentos próprios dos discentes.

Essa estratégia de discussões em grupo somada à resolução de uma situação-problema foi essencial para avaliar a capacidade desses alunos de mover o conceito inserido em uma determinada zona do perfil para uma mais adequada ao contexto apresentado. Além disso, priorizando o registro escrito e verbal, foi possível analisar a fundo as interações discursivas associadas a esse processo de tomada de consciência. Esses aspectos se alinham à avaliação relacionada às diretrizes apontadas por Santos e Santos (2023) a seguir:

A avaliação da aprendizagem sob a ótica da teoria dos perfis pode estar relacionada com: (a) a análise de zonas que os estudantes já mobilizam antes do processo de instrução; (b) a análise da aquisição de novas zonas de um perfil; (c) a análise acerca da tomada de consciência sobre a heterogeneidade de modos de pensar um conceito; e (d) a análise da mobilização de zonas de modo apropriado a um contexto. (SANTOS; SANTOS, 2023, p. 11)

Durante a discussão dos resultados, uma das questões apontadas pelos discentes foi um sentimento de que não ocorreu aprendizado significativo. Isso se deu possivelmente por associarem o aprendizado ao processo de adquirir novos conhecimentos, apesar de os resultados mostrarem que incontestavelmente esses alunos atingiram os aspectos (a), (b), (d) e em menor escala, (c) (SANTOS; SANTOS, 2023).

O exercício de apenas mover e explorar as zonas que já compunham seus saberes prévios não pareceu satisfazer esses alunos. Em resposta a isso há a opção de realizar uma





ação como a feita por Castro e Bejarano (2012) com os estudantes da COOPEC da cidade de Central BA, que tem como foco a valorização dos saberes prévios dos alunos. Durante este estudo as investigações realizadas identificaram os conhecimentos e dúvidas dos alunos, as lacunas detectadas foram então correspondidas com atividades práticas ou de maior foco na instrução, de forma a compensar os pontos fracos nos saberes prévios acerca dos temas investigados. De maneira similar, isso poderia ser executado numa reprodução dessa dinâmica em sala de aula.

Em conformidade com esses pontos levantados, a intervenção relatada aqui estabelece a tentativa de alguns primeiros passos, como o da análise discursiva e a perfilação do conceito, que fornecem um olhar sobre as necessidades e potencialidades dos alunos. Portanto, esses dados podem ser utilizados numa eventual continuação da dinâmica aplicada, por meio da

elaboração de uma sequência didática a partir da qual seria possível “estruturar o entendimento de diversos conteúdos” (SANTOS; SANTOS, 2023, pg. 9).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, essa intervenção buscou gerar reflexões sobre o aprendizado de conceitos e, para isso, foi elaborada uma dinâmica centrada na noção de perfis conceituais e no aprendizado significativo, na qual a produção de mapas conceituais individuais foi usada para demonstrar uma forma de fazer o levantamento das concepções dos alunos e ainda reavaliar a sua evolução e capacidade de aprendizado. As discussões grupais recontextualizaram as zonas nas quais estavam inseridas inicialmente. Assim, esse conjunto de atividades foi suficiente para causar nos 15 alunos presentes a movimentação e elevação de suas consciências dentro do perfil do conceito de Energia. Porém, não sem frustrações no processo, a limitação de tempo e a mediação realizada não ter especificado que estrutura de mapa era desejada refletiram em mapas com estruturas fora do que foi previsto inicialmente.

Ainda assim, foram atingidos alguns pontos em comum com outros trabalhos sobre o aprendizado de conceitos e especificamente sobre a valorização dos saberes prévios dos indivíduos em seu processo de alfabetização científica. Portanto, compartilhar esta experiência serve para auxiliar futuros profissionais da educação a elaborarem atividades didáticas com foco similar. Especialmente considerando como esta intervenção enriqueceu o





processo formativo dos autores do trabalho, também discentes da disciplina em questão, que vivenciaram a oportunidade de poder elaborar uma aula de ciências que extrapola as expectativas curriculares tradicionais e promove soluções criativas, qualidade formadora do próprio pensamento científico e que, portanto, fornece ferramentas essenciais para o futuro no ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A. DE; LIMA, G. DA S.; PEREIRA, B. L. A. Desafiando diálogos sobre o conceito de cadeia alimentar em uma aula de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 21, 2019.

BRAATHEN, P. C. Aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Química. **Revista Eixo**, v. 1, n. 1, p. 63-69, 1 jun. 2012.

CASTRO, D.R.; BEJARANO, N.R.R. O perfil de conhecimento sobre seres vivos pelos estudantes da COOPEC: Uma ferramenta para planejar um ensino de Ciências. **Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 261–274, 1 dez. 2012.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 20-39, mar. 1996.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, Bogotá, n. 30, p. 111-125, jul./dez. 2011.

RUIZ-MORENO, L. et al. Mapa conceitual: ensaiando critérios de análise. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 03, p. 453-463, 2007.

SANTOS, J. P. M. DOS; SANTOS, B. F. DOS. Diretrizes para planejamento do ensino de Ciências baseado na teoria dos perfis conceituais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 25, 2023.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa. **Educação em Revista**, v. 26, n. 03, p. 195-217, 2010.

SIMÕES NETO, J. E. **Uma proposta para o perfil conceitual de energia em contextos do ensino da física e da química**. 2016. 251 p. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v. 12, p. 72-85, 2007.



