



ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE TRANSFORMAÇÃO DE ENERGIA: UMA PROPOSTA PARA UM CENTRO DE ENSINO ESPECIAL

RESEARCH ACTIVITY ON ENERGY TRANSFORMATION: A
PROPOSAL FOR A SPECIAL EDUCATION CENTER

RAFAELA FARIAS PEREIRA¹, RONNI GERALDO GOMES DE AMORIM¹, VANESSA CARVALHO DE ANDRADE¹, WALLACE DE OLIVEIRA FERNANDES¹, WILLIAM ACIOLI FREIRE DE GOIS¹

¹SEEDF C10 - CEAD/UnB

Resumo

Este presente trabalho tem como principal objetivo aplicar e analisar uma Sequência de Ensino Investigativo em um Centro de Ensino Especial da rede pública do Distrito Federal, vislumbrando verificar indícios de aprendizagem significativa de estudantes com necessidades educacionais especiais. A sequência de ensino foi norteada pelo Currículo em Movimento desta rede, bem como, pelos estudos de Carvalho sobre o ensino por investigação e aprendizagem significativa de Ausubel. A implementação da sequência sobre transformação de energia, nasceu da curiosidade dos estudantes em entender fenômenos vivenciados no dia a dia, relativos ao tema. Este trabalho resultou na construção de um objeto capaz de possibilitar o desenvolvimento motor, sensorial, social e cognitivo. Neste sentido, as atividades desenvolvidas buscaram o desenvolvimento de habilidades sociais, de linguagem, motoras e de qualidade de vida. As adequações curriculares procuraram atender necessidades individuais destes estudantes, onde a avaliação considerou os avanços dentro das possibilidades de cada um em um contexto de equidade para que fosse garantida a inclusão.

Palavras-chave: Ensino por Investigação. Transformação de Energia. Inclusão.

Abstract

The main objective of this work is to apply and analyze an Investigative Teaching Sequence in a Special Education Center of the public network of the Federal District, aiming to verify signs of significant learning of students with special educational needs. The teaching sequence was guided by the Curriculum in Motion of this network, as well as by Carvalho's studies on

teaching by inquiry and Ausubel's meaningful learning. The implementation of the sequence on energy transformation was born from the students' curiosity to understand phenomena experienced in everyday life, related to the theme. This work resulted in the construction of an object capable of enabling motor, sensory, social and cognitive development. In this sense, the activities developed sought the development of social, language, motor skills and quality of life. The curricular adjustments sought to meet the individual needs of these students, where the evaluation considered the advances within the possibilities of each one in a context of equity to ensure inclusion.

Keywords: Teaching by Inquiry. Energy Transformation. Inclusion..

I. INTRODUÇÃO

Incluir não se trata de uma perspectiva numérica, mas sim, de um direito que precisa ser tratado como prioridade por todos envolvidos (família, sociedade e estado). A inclusão de estudantes com deficiência, transtorno global do desenvolvimento, altas habilidades ou superdotação é amparada por leis, que vão desde a Constituição Federal de 1988, passando pela LDB, até chegar a leis mais específicas, como é o caso da Lei Brasileira de Inclusão nº 13.146 de 6 de julho de 2015, que assegura sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida. Assim citado em seu artigo 28:

Incumbe ao poder público assegurar, criar, desenvolver, implementar, incentivar, acompanhar e avaliar: I - sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades, bem como o aprendizado ao longo de toda a vida;(...) III - projeto pedagógico que institucionalize o atendimento educacional especializado, assim como os demais serviços e adaptações razoáveis, para atender às características dos estudantes com deficiência e garantir o seu pleno acesso ao currículo em condições de igualdade, promovendo a conquista e o exercício de sua autonomia;.

Os Centros de Ensinos Especiais do Distrito Federal são escolas de natureza especial que proporcionam uma educação inclusiva e especializada visando atender estudantes dentro de uma variedade de características que vão desde o tipo de deficiência até a faixa etária. Neste sentido, o trabalho realizado com estes estudantes é pautado, em primeira análise, em suas características próprias visando progressos que lhes permitam maior autonomia (dentro de suas possibilidades) e qualidade de vida.

O ensino por investigação é uma abordagem que pode servir como estímulo para o desenvolvimento da autonomia dos estudantes, já que poderão ser desafiados, através de uma problemática, a desenvolver processos mentais que vão desde a observação, passando por formulação de hipóteses e experimentos até chegar a uma conclusão. Outra coisa a se considerar no ensino por investigação é a possibilidade do trabalho em grupo que pode garantir aprendizagem pela troca durante as interações. Além disso, o trabalho investigativo

pode ser contemplado por uma diversidade de recursos como, visuais, táticos, sonoros etc. que podem contemplar as diversas formas de aprender, intitulado por Gardner como inteligências múltiplas. E o mais importante, uma SEI precisa considerar os conhecimentos prévios dos estudantes, tanto para entender a estrutura cognitiva de cada um, quanto para fazer adequações que possam criar possibilidade para a incorporação de novos conhecimentos, principalmente por descobertas, para que haja aprendizagem significativa, já que, segundo Ausubel:

(...) uma ciência aplicada que tem um valor social, interessada não em leis gerais da aprendizagem em si mesmas, mas em propriedades de aprendizagem, que possam ser relacionadas a meios eficazes de deliberadamente levar a mudanças na estrutura cognitiva (AUSEBEL, *apud*, FARIAS, 2022, p. 3).

Neste sentido, desenvolver uma SEI com a finalidade de contemplar uma aprendizagem significativa não é uma tarefa fácil, pois cada estudante é único. Esse desafio se intensifica quando falamos da inclusão de estudantes neuroatípicos, já que, além de suas características próprias, podem encontrar mais barreiras para consolidar um conhecimento. Considerando estes desafios, como trabalhar o ensino por investigação com estudantes de um Centro de Ensino Especial? Para se resolver esta situação, se faz necessário conhecer a realidade de cada estudante. Sendo assim, nada mais significativo do que trazer suas curiosidades do dia a dia. O tema da sequência didática é vinculado a perguntas dos estudantes sobre transformação de energia.

Sendo assim, é objetivo deste trabalho aplicar e analisar uma SEI (Sequência de Ensino Investigativa) em um Centro de Ensino Especial localizado em Brazlândia, vislumbrando verificar aprendizagem significativa de estudantes com necessidades educacionais diversas, bem como, apontar propostas de trabalho de ensino por investigação para este público.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta SEI está pautada em referenciais teóricos que consideram como aspectos indispensáveis os conhecimentos prévios dos estudantes, a possibilidade de adaptação/adequação curricular e o ensino por investigação.

As próximas páginas deste trabalho trarão o referencial teórico, a metodologia utilizada, o detalhamento da aplicação com os relatos de experiência e a conclusão.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Ana Maria Carvalho apresenta uma proposta metodológica que prioriza uma abordagem de investigação e reflexão com a finalidade de promover uma aprendizagem significativa. Neste sentido, a construção do conhecimento dos estudantes é pautado em um processo ativo por meio da exploração de problemas e da busca por soluções. Segundo a autora:

Dos trabalhos de pesquisa relatados que procuraram estudar o ensino e a aprendizagem em sala de aula de Ciências no ciclo Fundamental I, podemos sustentar que as atividades investigativas e as sequências de ensino

investigativo abrangem objetivos de ensino conceituais, epistêmicos e sociais, além de conteúdos significativos para os estudantes, criando oportunidades para que estes se alfabetizem cientificamente vivenciando diferentes práticas similares às da comunidade científica.
(CARVALHO, 2018)

O ensino por investigação, segundo Brito e Fireman (2016), visa a resolução de um problema de forma significativa.

(...)o ensino por investigação, por ocasionar uma mudança de atitude do aluno com a ciência, se constitui em uma metodologia de ensino que o ajuda a evoluir em seus sistemas explicativos pautados pelas concepções alternativas, pois uma metodologia investigativa pode propiciar ao aluno segurança no envolvimento com práticas científicas, de modo que o leve a resolver uma situação problema de forma não superficial. (Brito e Fireman, p. 3, 2016)

Neste sentido, o trabalho com SEI pode ser abordado através de teorias da aprendizagem que contemplem a construção de significados por descoberta. A exemplo disso, podemos citar também a teoria defendida por David Ausubel, a Aprendizagem Significativa. Nota-se que tanto o Ensino por Investigação, quanto a Aprendizagem Significativa apresentam uma abordagem de metodologia ativa onde os estudantes constroem significados a partir de seus conhecimentos prévios, ou seja, de suas estruturas cognitivas.

Para Ausubel, os elementos indispensáveis para início da aprendizagem são os conhecimentos prévios dos estudantes, que ele dá o nome de subsunções. A partir daí a aprendizagem se constrói através de uma estrutura hierárquica de significados (do mais simples para o mais complexo).

Os organizadores prévios são elementos alternativos para a construção de subsunções, caso o estudante ainda não os tenha. Neste sentido, eles servem para ancorar a aprendizagem subsequente. Podem ser definidos também como pontes cognitivas. Sendo assim, a aprendizagem se constrói de uma forma sistematizada.

A teoria de Ausubel tem como norte os relatos de Piaget sobre epistemologia genética. Entretanto as pesquisas de Ausubel concentram-se na aprendizagem sistematizada e na aprendizagem por descoberta, como Piaget, mas o foco de sua pesquisa valoriza mais a técnica expositiva, dentro de um universo prático do ensino. Ausubel é considerado, junto com Piaget, Bruner e Novak, um dos expoentes da linha cognitivista (DISTLER, apud, Farias 2022)

A aprendizagem por descoberta motiva o estudante, por isso é considerada por Ausubel como mais envolvente, embora seja mais complexa. Segundo ele, a aprendizagem também

pode ocorrer por recepção. Considerando as duas situações, ambas formas são relevantes desde que tenha relação direta com os conhecimentos prévios dos estudantes.

Outra teoria de aprendizagem que colabora com o ensino por investigação é o sócio interacionismo, já que também possibilita a aprendizagem através da interação com meio. Vygotsky ao falar de zona de desenvolvimento proximal, de certa forma, está falando da ancoragem, defendida por Ausubel (organizadores lógicos). Lev Vygotsky defende que a aprendizagem ocorre através da interação com o meio. Sendo assim, para este caso em análise, o trabalho em grupo se torna indispensável.

Para além destes referenciais teóricos já mencionados, serão considerados os currículos da SEE- DF, principalmente, o currículo para o ensino especial e funcional. Vale ressaltar, que o currículo funcional está compreendido dentro do currículo escolar, cabendo ao professor, fazer adaptações ou adequações.

O Currículo Funcional encontra-se estabelecido na rede pública de ensino do DF. Contudo, como Nogueira (2013) sinaliza, esta concepção curricular deve configurar-se como etapa prevista dentro do currículo escolar, como estratégia de acesso ao mesmo, não como substitutivo de ações curriculares previstas para a vida escolar do aluno. Ressalta-se que um currículo não substitui o outro, mas são ações complementares, no sentido de garantir o respeito à diversidade e o direito de todos a uma educação de qualidade. (SEE-DF, Currículo Ensino Especial, p. 40, 41)

III. METODOLOGIA

Esse estudo apresenta uma abordagem qualitativa do tipo descritiva, onde buscouse análises dos aspectos individuais, considerando a singularidade de cada estudante referentes ao processo ensino aprendizagem. Em relação aos encaminhamentos adotados é um trabalho de campo do tipo observação participante. Os dados foram construídos a partir da implementação de uma sequência didática em uma turma de 10 estudantes em um Centro de Ensino Especial da rede pública do Distrito Federal, vislumbrando verificar indícios de aprendizagem significativa de estudantes com necessidades educacionais especiais. Para a construção dos dados utilizou-se questionários, diário de bordo da pesquisadora e os documentos produzidos pelos alunos durante a realização das atividades. Filmagens e fotografias também fizeram parte da coleta de dados. Cuidados referentes à coleta e divulgação de dados foram tomados, com a finalidade de se preservar os direitos humanos, bem como, a prevalência da ética na pesquisa.

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta SEI é pautada em referenciais teóricos que consideram como aspectos indispensáveis os conhecimentos prévios dos estudantes, a possibilidade de adaptação/adequação curricular e o ensino por investigação. Sendo assim, serão utilizados o Currículo em Movimento da Educação Especial - DF, os estudos sobre investigação científica de Anna Maria Carvalho, o socio interacionismo de Vygotsky e a aprendizagem significativa de David Ausubel. Desta forma, a proposta considera os seguintes pontos: conhecimento da realidade dos estudantes; Adequação do

currículo; Roteiro da aula; Utilização de organizadores prévios; incentivo à investigação; utilização de recursos visuais; trabalho em grupo - interação social; avaliação da construção do conhecimento. Vale ressaltar que este trabalho não pretende esgotar as possibilidades de cada abordagem metodológica, mas, trazer aspectos de cada referencial que apontem possibilidades de aprendizagem dentro da realidade deste público.

Como já mencionado no título do trabalho, o tópico para SEI é Transformação de energia, onde o objetivo de aprendizagem é reconhecer a importância da eletricidade em nosso cotidiano, bem como, compreender que a energia não pode ser criada, nem destruída, apenas transformada. A SEI é voltada para estudantes de uma escola de ensino especial, localizada em Brazlândia (Centro de Ensino Especial Professora Luciene Spínola). Estes estudantes possuem algum tipo de diagnóstico clínico como: Deficiência Intelectual, Síndrome de Down e/ou Deficiência Múltipla e estão na faixa etária de idade entre 18 e 45 anos. Esta sala é composta por duas turmas de até seis estudantes, cada uma com um professor regente. Para este formato de turma, os professores compartilham o planejamento, fazendo adequações necessárias para atender a necessidade individual de cada estudante. O planejamento seguiu um referencial teórico (como já mencionado), no entanto, para estrutura de aplicação, é baseado tanto no currículo em movimento da SEE- DF (currículo com adaptações para o ensino especial), quanto no currículo funcional (com uma proposta de ensino que visa o desenvolvimento da autonomia e melhoria na qualidade de vida dos estudantes).

O local para desenvolvimento das atividades foi a própria escola (a sala de aula e arredores). Os recursos utilizados contemplam materiais de baixo custo e reciclados, sendo eles: caixa de papelão, pedaço de madeira, fios de cobre, suporte para pilhas, pilhas, resistores, leds, buzzers, motorzinho DC, papeis diversos, tinta guache, fita crepe, cola quente, dentre outros materiais pedagógicos comuns à escola. Além disso, vídeos, maquetes e imagens serão utilizados para facilitar a compreensão.

A duração da SEI foi de 4 semanas, onde dois dias de cada semana são utilizados para aplicação da sequência (oito momentos). As etapas da sequência seguiram a seguinte estrutura: apresentação da problemática; Conhecimentos prévios (subsunções); organizadores prévios; observação; formulação de hipóteses; realização de experimentos; apresentação de resultados para a resolução da problemática (possibilidade). Neste sentido, sempre priorizando a construção da aprendizagem de forma individual e coletiva.

A sequência iniciou-se a partir da seguinte problemática: Qual a importância da eletricidade em nosso cotidiano? Como ela é transmitida, distribuída e utilizada em nosso dia-a-dia?

IV. RELATO DE EXPERIÊNCIA

O desenvolvimento desta sequência se deu entre os meses de julho/agosto de 2024. No entanto, a repercussão da atividade prolongou-se até o mês de novembro, já que o trabalho participou do 13º Circuito de Ciências do Distrito Federal, ficando em primeiro lugar na etapa regional e em quarto lugar na etapa distrital. As atividades realizadas, em sua maioria, ocorreram dentro da sala de aula e nos arredores. No entanto, também foi realizado um passeio ecológico a um parque da região.

Primeira aula- Problemática: Qual a importância da eletricidade em nosso cotidiano?

Como ela é transmitida, distribuída e utilizada em nosso dia-a dia?

As respostas dos estudantes foram variadas, listando uma série de eletrodomésticos e falando sobre a importância deles para o nosso conforto e comodidade.

Nessa ocasião, foi possível separar eletrodomésticos que transformam energia elétrica em energia de movimento (tais como, ventilador, liquidificador, batedeira etc) de eletrodomésticos que transformam energia elétrica em energia térmica ou luminosa. Vale salientar que não se utilizou os termos: energia mecânica, energia térmica energia luminosa, já que presumiu-se que dificultaria a compreensão dos estudantes. Os termos utilizados foram fazer girar, mexer, movimentar, acender, esquentar etc.

Após esta situação inicial, encartes foram entregues sobre investigação considerando o método científico - Conversa sobre a importância do erro durante o processo de investigação e a relevância do processo que pode ser considerado sempre em construção, passível de mudança, de refutação ou de complementação.

Diante dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto, planejou-se a segunda aula da sequência, com o objetivo de se desenvolver respostas para a problemática inicial. Visto que, para se resolver um problema, muitas das vezes precisamos resolver primeiro outros menores - construindo significado por etapas. Sendo assim, foi retomada uma pergunta feita por um dos estudantes: Como a energia faz ligar essa lâmpada? (lâmpada da sala de aula).

Segunda aula- Como a energia faz ligar essa lâmpada? (lâmpada da sala de aula). A aula foi iniciada a partir desta pergunta e várias respostas foram dadas, dentre elas: A energia vem do poste e passa pelos fios; A gente aperta a tomada; Dá um choque na lâmpada. Depois das respostas dos estudantes, falou-se sobre hipóteses, no sentido de esclarecer para eles que essas respostas poderiam estar corretas, incompletas ou incorretas. No entanto, poderíamos testar, experimentar para analisar o que faz sentido ou não com o que realmente acontece. Neste momento, foram disponibilizados para os estudantes materiais como pilhas de 1,5 v, fios elétricos e leds. Com estes elementos os estudantes estariam sendo desafiados a acender o led. Esta foi uma atividade realizada em grupo com auxílio dos professores, onde, ao final todos conseguiram ligar o led. Seguem algumas imagens abaixo:

Figura 1: Acendendo um LED.

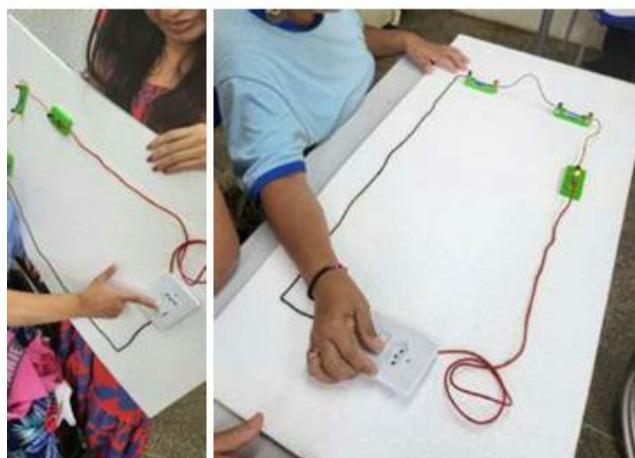


Fonte: Elaboração própria.

Após este experimento simples, os estudantes foram capazes de atribuir a função de cada componente do circuito simples e caminhamos para respostas do problema, compreendendo que para a lâmpada da sala acender, ela precisa de uma fonte de energia que irá ser conduzida através dos fios até chegar nela. Abrimos o circuito, quando apertamos o interruptor da sala, daí a lâmpada apaga. Para ilustrar a aula, construímos, de forma

coletiva, um circuito maior. A imagem abaixo mostra este circuito:

Figura 2: Representando um circuito elétrico.



Fonte: Autoria própria.

Esse foi um momento muito interessante para os estudantes onde cada um deu sua contribuição para a construção de novos conhecimentos sobre o assunto. Alunos que têm dificuldade na linguagem oral por apresentarem apraxia da fala, contribuíram ligando o interruptor do circuito, demonstrando o abrir e fechar do circuito. Os demais, dentro de suas capacidades, explicaram o processo de funcionamento do circuito.

Terceira aula (continuação do problema anterior)- Após o momento vivenciado na aula anterior, foi possível fazer comparações entre a fonte que alimenta os circuitos construídos e a fonte que alimenta o circuito que liga a lâmpada da sala. Logo após, uma pergunta surgiu (novamente) de um aluno: ...mas, o que faz ligar a lâmpada? As respostas que surgiram foram: Vem do poste; Vem nos fios que estão lá fora, Deve ter uma pilha grande de onde saem os fios. Percebeu-se neste momento, que os estudantes embora entendessem que precisava haver uma fonte, no entanto, estas fontes ainda precisavam ser exploradas. As respostas dos estudantes foram anotadas. Na sequência, os professores comentaram as respostas e sugeriram a complementação dessas respostas com um vídeo: Descubra como a energia chega na sua casa? Disponível em: <https://youtu.be/BYpThzHDUIM> (a partir do minuto 9). Após o vídeo, comentários foram feitos e por fim, de forma coletiva, houve a confecção de uma lista das fontes que podem levar energia elétrica às nossas casas (interpretação do vídeo)

Quarta aula- Nesta aula, através de conversa informal, falou- se das utilidades e dos perigos que a energia pode proporcionar e perguntou- se para os estudantes se alguém já tinha tomado um choque. A maioria respondeu que sim. Os professores perguntaram se alguém gostaria de fazer perguntas sobre o assunto. Alguns alunos se manifestaram perguntando: Por que tomamos choque? Por que a energia dá choque? Os professores pediram um espaço de tempo para a construção das respostas. Após esse momento, os estudantes tiveram contato com a palavra "elétron"(até então desconhecida por todos). Em seguida, foi solicitado que os estudantes fizessem bolinhas com papel crepom. Quando

concluídas as bolinhas, solicitou-se que eles cobrissem as linhas de um circuito utilizando essas bolinhas, como mostram as imagens abaixo:

Figura 3: Os elétrons no circuito.

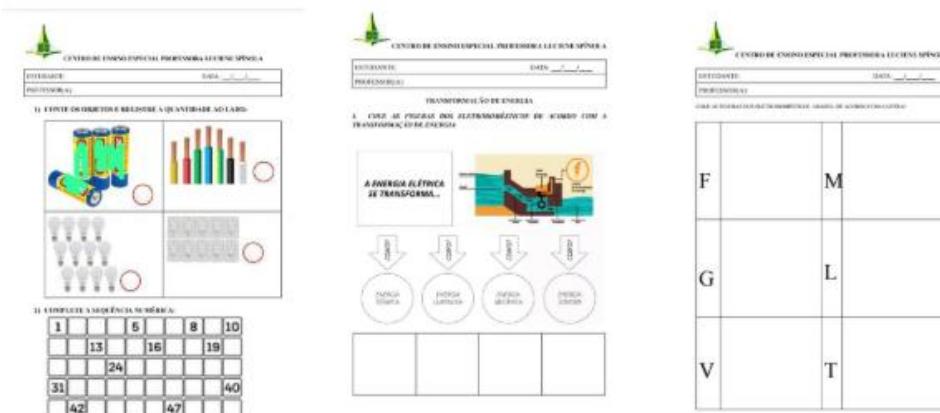


Fonte: Autoria própria.

Após a atividade, os professores perguntaram para os estudantes o que representavam as bolinhas de crepom. A metade da turma soube responder que seriam os elétrons. Houve a necessidade de fixar o conteúdo. Nessa ocasião, dois vídeos simples foram assistidos pelos estudantes: ELETRICIDADE para crianças: Episódio 3 Crie um circuito Materiais condutores e isolantes (YouTube) e Cuidados com a Energia Elétrica (YouTube). Nesse sentido, foi possível trabalhar noções de materiais condutores e materiais isolantes, onde houve indícios de aprendizagem sobre o porquê tomamos choque e o porquê de termos cuidados com a energia elétrica. Por fim, evidenciou-se para os estudantes o conceito de energia correlacionando com a ideia de elétrons em movimento (caminhando pela corrente).

Uma atividade de fixação foi feita envolvendo os conteúdos estudados na sequência, bem como, os conteúdos voltados para alfabetização e letramento.

Figura 4: Atividade sobre energia elétrica e cuidados com a energia elétrica



Fonte: Autoria própria.

Quinta aula- Os professores levaram para a sala um catavento e colocaram nele um mini motor dc (acoplado), juntamente com este material, deixaram em cima da mesa pilhas, fios e leds. A maioria dos estudantes tentaram remontar o circuito feito anteriormente (com pilha, fios e led). Apenas dois estudantes ficaram muito interessados no catavento. Um deles teve

a ideia de testar os fios no suporte em que as pilhas estavam conectadas. Foi um momento incrível! Foi interessante olhar para o estudante e vê-lo feliz pelo feito, pela descoberta. Os demais estudantes ficaram impressionados com aquele catavento funcionando devido ao movimento do motor. As considerações feitas pelos estudantes foram: É isso que acontece com o ventilador; O catavento gira sem precisar do vento;

A partir deste momento iniciou-se o tópico: Transformações de energia- Motor elétrico (de forma sistematizada). Foi retomado os exemplos dos eletrodomésticos que transformam energia elétrica em energia de movimento.

Após estas considerações, os estudantes fizeram uma atividade de fixação envolvendo elementos de um circuito e noções de quantidade.

Figura 5: Construção da caixa para acoplar o Circuito Labirint



Fonte: Autoria própria.

O objeto foi confeccionado de forma coletiva envolvendo os estudantes e professores. As imagens abaixo mostram o processo e o resultado final:

Figura 6: Montagem do Circuito Labirinto



Fonte: Autoria própria.

Sétima aula- Entendendo o funcionamento do objeto: Nesta aula, os estudantes tiveram a oportunidade de revisar conceitos e fazer comparações entre o circuito labirinto e os experimentos e atividades desenvolvidos anteriormente. A atividade com o circuito labirinto envolve psicomotricidade, concentração, percepção visual e auditiva. Sendo assim, pode ser

utilizada em outros contextos a depender da realidade dos estudantes envolvidos. Neste sentido, o objeto poderá ser utilizado na apresentação do Circuito de Ciências.

Os estudantes retomaram a construção de três circuitos simples que conseguiram demonstrar, de forma separada, o funcionamento do led e do buzzer do circuito labirinto. As imagens abaixo mostram a construção dos circuitos simples.

Figura 7: Confecção de circuitos simples



Fonte: Autoria própria.

Após este momento, foi retomado o conceito de transformação de energia para que os estudantes identificassem quais tipos de transformação estavam ocorrendo naqueles circuitos. A energia química da pilha estava sendo transformada em quais outros tipos de energia? Os estudantes falaram em energia da luz e energia do som. Após este momento, os estudantes assistiram a um vídeo no youtube falando sobre transformação de energia. Disponível em: Energia | Formas e Transformações.

Além das atividades práticas e orais, como mencionado na metodologia deste trabalho, foram trabalhadas também habilidades de letramento e alfabetização.

Oitava aula-O que é um motor elétrico? Para esta última aula, foi proposta a construção de uma pequena maquete, representando uma fonte de energia primária. A fonte escolhida foi a energia dos ventos. Neste sentido, o objetivo era mostrar como transformar energia de movimento dos ventos em energia elétrica. Após a construção da maquete, os estudantes perceberam que não seria possível fazer os aerogeradores girarem. Neste momento foram aguçados a pensar em hipóteses. Ideias surgiram com a de girar com o dedo, soprar, ligar o ventilador. Em algum momento da aula, após ver um motor dc na mesa, um estudante, lembrou-se das primeiras aulas e sugeriu que o motor fosse colocado no protótipo do aerogerador. Neste sentido, consolidou-se mais um exemplo de transformação de energia.

Para o caso em análise a energia de movimento (cinética/mecânica) dos motores elétricos.

Figura 8: Protótipo do aerogerador



Fonte: Autoria própria.

Figura 9: Maquete fontes de energia



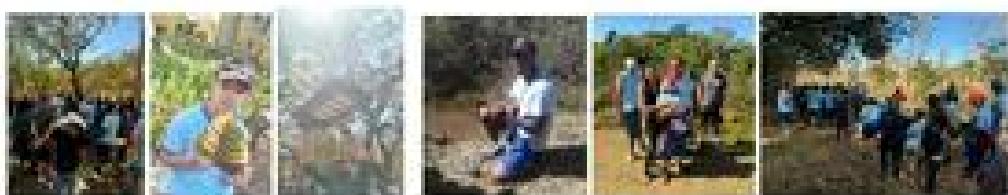
Fonte: Autoria própria.

Durante o desenvolvimento da sequência, também foi possível explorar as principais fontes primárias de energia que observamos na natureza: solar, eólica e hidrelétrica. Este tópico foi melhor explorado na terceira aula, após assistir o vídeo: Descubra como a energia chega na sua casa? Neste vídeo havia uma proposta de montagem de maquete contemplando estas três fontes primárias. Cabe ressaltar que essas fontes foram revisadas através de imagens e memórias de cenários naturais da região. Por exemplo, para falar da energia hidrelétrica, usou-se imagens e memórias da barragem do Rio Descoberto (embora não seja uma hidrelétrica, a intenção foi falar da fonte que é a água). Para falar de energia solar, retoma-se imagens e memórias onde já se tenha observado placas solares aqui na

região. A questão da energia eólica foi um pouco mais difícil de trazer cenários regionais, no entanto, utilizou-se imagens de cenários brasileiros (principalmente na região nordeste) onde há a presença de vários aerogeradores.

A realização de um passeio foi proporcionado pela escola com a finalidade de observar o Parque Ecológico Veredinha. Nessa ocasião, através da exploração deste bioma foi possível observar estas fontes primárias de energia e refletir sobre a frase de Lavoisier: Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma.

Figura 10: Passeio ao Parque Veredinha



Fonte: Autoria própria.

Para consolidação deste projeto sobre transformação de energia, utilizou-se o objeto desenvolvido- Circuito Labirinto- para apresentação e utilização com os estudantes desta escola, onde o objetivo foi promover a ludicidade, bem como, o desenvolvimento de habilidades de atenção, concentração e coordenação motora. O objeto foi adequado conforme as necessidades dos estudantes, onde o grau de dificuldade do labirinto era aumentado ou diminuído procurando oportunizar a participação de todos.

Figura 11: Momento coletivo - utilização do Circuito Labirinto



Fonte: Autoria própria.

De acordo com o planejamento da sequência didática, finalizariamos o conteúdo com esta culminância citada acima. No entanto, este trabalho participou do 13º Circuito de Ciências do Distrito Federal e teve uma repercussão positiva, permitindo aos estudantes apresentar suas descobertas e produções em exposições. O trabalho foi classificado em 1º lugar na etapa regional e 4º lugar na etapa distrital.

Figura 12: Etapa Regional do 13º Circuito de Ciências



Fonte: Autoria própria.

Figura 13: Etapa Regional do 13º Circuito de Ciências



Fonte: Autoria própria.

Ainda dentro das perspectivas do relato de experiência, considerando as adaptações individuais, logo abaixo é apresentado um quadro que contém dados das intervenções e avaliação realizadas no decorrer da aplicação da SEI.

Tabela 1: Quadro de Adaptações Individualizadas

Estudante	Diagnóstico Clínico e Principais Barreiras	Adaptações Individualizadas	Avaliação: Avanços observados
A	DMU (Deficiência Múltipla): mobilidade reduzida; apraxia da fala; atraso cognitivo.	Recursos visuais e materiais concretos (maiores); perguntas curtas e diretas; escuta sensível; auxílio dos colegas e professores.	Maior interesse em participar; contextualização do conceito de energia com situações do dia a dia; desenvolvimento de habilidades motoras.
B	DI (Deficiência Intelectual): apraxia da fala; dificuldade em concentrar-se.	Escuta sensível.	Engajamento; realização de todas as etapas da sequência com êxito; menor dificuldade em concentrar-se nas aulas e de expor suas perguntas e respostas.
C	Síndrome de Down: dificuldades motoras, na atenção e na concentração; atraso cognitivo.	Recursos visuais e concretos (maiores); perguntas curtas e diretas; escuta sensível; ajuste do tempo (acrúscimo).	Compreensão dos perigos relativos à energia elétrica; superação do medo de tomar choque em uma pilha; desenvolvimento de habilidades motoras.
D	DI (Deficiência Intelectual): dificuldade em expressar-se.	Ajuste de tempo (acrúscimo).	Engajamento; realização de todas as etapas da sequência com êxito; menor dificuldade em expor suas perguntas e respostas.
E	TEA (Transtorno do Espectro Autista): dificuldade no comportamento adaptativo, nas habilidades motoras, na comunicação, na interação social; atraso cognitivo.	Perguntas curtas e diretas; reforço positivo; escuta sensível; materiais concretos; rotina; e auxílio de professores e colegas.	Maior interesse em participar; contextualização do conceito de energia com situações do dia a dia; desenvolvimento de habilidades motoras.
F	DI (Deficiência Intelectual): dificuldade de abstração.	Sem necessidade de adaptações (já que a sequência foi feita com adequação curricular).	Engajamento; realização de todas as etapas da sequência com êxito; maior desenvoltura em expor suas perguntas e respostas.

G	DI (Deficiência Intelectual): dificuldade de abstração.	Sem necessidade de adaptações (já que a sequência foi feita com adequação curricular).	Engajamento; realização de todas as etapas da sequência com êxito; maior desenvoltura em expor suas perguntas e respostas.
H	DI (Deficiência Intelectual): dificuldade de abstração, de atenção e concentração.	Perguntas curtas e diretas; ajuste de tempo (acréscimo); auxílio de colegas e professores.	Engajamento; contextualização do conceito de energia com situações do dia a dia.
I	DI (Deficiência Intelectual): dificuldade para expressar-se e de abstração.	Ajuste de tempo.	Engajamento; realização de todas as etapas da sequência com êxito; maior desenvoltura em participar de atividades em grupo.
J	TEA (Transtorno do Espectro Autista): dificuldade no comportamento adaptativo, baixa visão e dificuldade de abstração.	Ampliação de tamanho de suportes visuais e objetos; perguntas curtas e diretas; reforço positivo; rotina.	Maior aceitação em trabalhar em grupo; desenvolvimento de habilidades motoras; compreensão de conceitos básicos sobre o tema.

Fonte: Autoria própria

O quadro acima apresenta algumas informações mais relevantes relacionadas a adaptações individualizadas para cada estudante. Vale ressaltar que embora a sequência tenha sido desenvolvida baseada em adequações curricular, ainda assim, existiu a necessidade de se considerar a realidade de cada estudante. Sendo assim, os dez estudantes que participaram de forma mais aprofundada (por serem estudantes da sala) estão nomeados na tabela com identificação fictícia (letras do alfabeto), diagnóstico clínico/ barreiras, adaptações realizadas e avanços observados. Estes dados apontam para uma perspectiva de sucesso em relação ao processo ensino-aprendizagem.

V. CONCLUSÃO

O presente trabalho envolveu um grupo de estudantes de um centro de ensino especial da rede pública, moradores do Distrito Federal e Entorno. Neste cenário, contempla o tópico diversidade e inclusão considerando a pluralidade dos estudantes com suas características próprias em um contexto de equidade. Como objeto de investigação trouxe um tema relevante sobre o uso das tecnologias- transformação de energia- conseguindo fazer relação com possibilidades de soluções inovadoras para o bem-estar desta comunidade. A exemplo disso, a construção do Circuito Labirinto, que pode contribuir de forma significativa para o

processo de ensino aprendizagem desta escola, bem como, para outros contextos, onde o objetivo seja estimular a percepção auditiva/ visual, a coordenação motora, a concentração, bem como, a ludicidade.

Extrapolando o esperado, o estudo proporcionou aos estudantes e professores envolvidos a oportunidade de ampliação dos conhecimentos através de trocas de experiências e conhecimentos durante as exposições no Circuito de Ciências. Os ganhos foram significativos e repercutiram positivamente nesta comunidade.

Para além disso, o projeto atendeu o objetivo a que se propôs (aplicar e analisar uma SEI), bem como, conseguiu demonstrar indícios de aprendizagem significativa nos estudantes em destaque. Neste sentido, o ensino por investigação em um centro de ensino especial demonstrou indícios de contribuição para o processo de ensino aprendizagem, podendo reverberar na qualidade da educação inclusiva.

REFERÊNCIAS

Brasil. *Constituição da República Federativa do Brasil de 1988*. Brasília, DF: [s.n.], 1988. Presidência da República. Acesso em: 14 jul. 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>.

Brasil. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica: diversidade e inclusão*. Brasília, DF: [s.n.], 2013. Ministério da Educação; Conselho Nacional de Educação. Disponível em: Diretrizes curriculares nacionais gerais para a Educação Básica: diversidade e inclusão GEDH & LED UERJ. Acesso em: 10 nov. 2023.

Brasil. *Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência)*. 2015. Acesso em: 09 ago. 2024. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm>.

BRITO, L. O. d.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 123–146, 2016. Disponível em: Redalyc.

CARVALHO, A. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, p. 765–794, 2018. Acesso em: 09 ago. 2024. Disponível em: <<https://www.researchgate.net>>. 10

FARIAS, G. B. d. *Contributos da aprendizagem significativa de David Ausubel para o desenvolvimento da competência em informação*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Ceará, CE, Brasil, 2022. Acesso em: 09 ago. 2024. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/pci/a/ZSNC6yjPGkG6t5kTQHC3Wxp/>>.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; WALKER, J. *Fundamentos de Física: Eletromagnetismo*. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016. v. 3.

Pró Raysa Carvalho. *Cuidados com a Energia Elétrica*. 2019. YouTube. Acesso em: 20 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=uO5aYbPT1u4>>.

RIBEIRO, V. *Energia: Formas e transformações*. 2020. YouTube. Publicado em: 23 out. 2020. Acesso em: 12 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=CgVAfiwGALw&t=17s>>.

Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. *Curriculo em movimento da educação básica: educação especial*. Brasília: SEEDF, 2024. Acesso em: 09 ago. 2024. Disponível em: <<https://www.educacao.df.gov.br/pedagogico-curriculo-em-movimento/>>.

Smile and Learn. *Eletricidade para crianças*. 2022. YouTube. Publicado em: 29 set. 2022. Acesso em: 15 jun. 2024. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4bGW7FK1-NE>>.