



SEQUÊNCIA DIDÁTICA A PARTIR DO PROJETO RGE NAS ESCOLAS – ENERGIA EM JOGO

Rafael Marques dos Santos (rafael.mdossantos@hotmail.com)
Jennyfer Zambonato da Silva (jennyferzambonatosilva@gmail.com)
Sandra Maria Wirzbicki (sandra.wirzbicki@uffs.edu.br)

Eixo temático 1. Experiências e Práticas Pedagógicas.

1 CAMINHOS INICIAIS

O presente relato trata de uma experiência em que problematizamos o consumo de energia elétrica¹ e as possibilidades para gerir o gasto excessivo por meio da utilização de fontes alternativas de energia, promovendo a sustentabilidade econômica. Historicamente, o Brasil tem sido citado como referência internacional no aproveitamento de energia hídrica, térmica, eólica e solar, bem como no sistema de transmissão de energia elétrica e, especialmente, nos aspectos econômicos, que exercem forte influência na renovação de sua matriz energética, partindo do pressuposto de que a eletricidade se tornou uma das principais fontes energéticas na modernidade.

Nos últimos anos a demanda de energia vem aumentando cada vez mais, sendo as indústrias e o setor de transporte os principais responsáveis pelo crescimento desse consumo excessivo, o que, por vezes, reflete na conta dos brasileiros mais pobres. Atualmente, o Brasil possui a matriz energética considerada uma das mais renováveis do mundo. De acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2021), 82,9% da energia elétrica produzida no país vem de fontes renováveis. Dados também da ANEEL mostram que, em 2021, 60% da energia é proveniente de usinas hidrelétricas e 26% de térmicas; a eólica representa aproximadamente 11% e a energia solar 2%. Essa diversificação da matriz energética brasileira é classificada como predominantemente renovável, sendo benéfica para o sistema.

Considerando o exposto, foram introduzidas, a partir da resolução da ANEEL, em janeiro de 2015, as bandeiras tarifárias dispostas nas cores verde, amarela e vermelha, que indicam se haverá ou não acréscimo no valor da energia a ser repassada ao consumidor. Trata-se dos custos gerais da geração de energia elétrica, levando em conta os baixos níveis de água nos reservatórios e o consumo excessivo de energia pela população. O ano de 2021 tem sido considerado o mais seco dos últimos anos, o que levou para a bandeira tarifária vermelha (com valores mais altos) as contas de luz da maioria dos consumidores brasileiros.

Assim, objetivamos investigar ações que possam tornar o consumo energético da escola e das casas mais eficiente. Nesse movimento, observamos como a energia

¹ Este material é parte integrante do projeto Rio Grande Energia nas Escolas – Energia em Jogo, uma ação educativa que, com base no conceito de eficiência energética, permitirá que você discuta com seus alunos e alunas a forma como consumimos energia elétrica e tudo aquilo que podemos fazer para que esse consumo, na escola e nas nossas casas, seja mais sustentável, responsável e justo para todos.

elétrica está sendo utilizada na escola, buscando melhorar a forma como a consumimos e tudo aquilo que podemos fazer para que esse consumo, na instituição e nas casas, seja mais sustentável, responsável e justo para todos.

2 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A partir de um Projeto Geral Integrado de Educação Ambiental, intitulado “RGE nas escolas: energia em jogo”, enquanto professores de Ciências e de Matemática, desenvolvemos, com os alunos das turmas das séries finais do Ensino Fundamental de uma escola de campo da rede estadual de ensino, localizada no município de Alegria, noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, uma sequência didática que aborda: os tipos de energia; as transformações e transferências energéticas; as fontes de energia renováveis e não renováveis; a eficiência energética; a desigualdade no acesso à energia elétrica; e o consumo direto e indireto de energia elétrica.

Inicialmente foi proposto aos alunos, em uma aula pelo aplicativo *Google Meet*, pois ainda estavam com aulas remotas, que imaginassem como era antigamente o mundo sem energia elétrica. Dessa atividade foram desencadeados alguns questionamentos, considerações e problematizações, a exemplo: Como eram conservados os alimentos? Como funcionavam os hospitais, as rádios, as escolas, etc.? Como o assunto remonta há vários anos, instruiu-se os estudantes a questionarem seus familiares na forma de uma pesquisa, questionando: “Como as pessoas viviam antes de ter acesso à energia elétrica?” Nesse movimento, deviam fazer anotações e refletir sobre as aprendizagens estabelecidas nesse processo de investigação. Como atividade complementar foram enviados, no *Google* sala de aula, textos acerca da temática “consumo consciente da energia”, para que fizessem a leitura e anotassem suas conclusões.

Na sequência, em outro momento da aula, já presencial, foi solicitado que os alunos assistissem os vídeos explicativos sobre a temática “história do consumo de energia elétrica no Brasil”, e fizessem um debate entre eles, mediado pela professora, tendo em mente a sua realidade escolar. Na sequência deveriam fazer anotações das questões que mais lhes chamaram atenção em cada vídeo assistido. Os vídeos abordam as temáticas: “Como as pessoas viviam sem eletricidade?”; “O caminho da energia” e “E se não houvesse eletricidade por um ano”.

No terceiro momento de aula, que ocorreu de forma remota, foi iniciado o estudo das transformações energéticas a partir dos seguintes questionamentos: A energia elétrica é a única forma de energia de que precisamos para viver? Essa é a única forma de energia que há? Os estudantes foram instigados a pensar sobre as diversas formas de energia que existem e foi explicado sobre cada uma delas: mecânica – energia que dá movimento – exemplo: uma pessoa andando; térmica – (calor) – exemplo: fogo, sol; elétrica – (potencial elétrico) – exemplo: lâmpadas; química (reação química) – exemplo: alimentos, combustível; nuclear (desintegração nuclear): exemplo: bombas; luminosa (luz): exemplo: sol, luminosidade; sonora: (som): exemplo: música. Após, foi feita a proposição de uma atividade para desenhar cada tipo de energia e apresentar aos colegas, quando estes foram colocados em duplas para realizar a atividade. Na continuação, foi proposta a leitura do texto intitulado “De onde vem a energia da terra?” Trata-se da Primeira Lei da Termodinâmica, ou a Lei de Conservação da Energia, e explica sobre as diversas formas de energia existentes. Na sequência ocorreram debates e explicações.

No quarto momento de aula, de forma presencial, foi realizada a apresentação da atividade do desenho sobre os tipos de energias, e iniciado o estudo sobre o conceito de potência e sua relação com o consumo de energia elétrica mediante a seguinte questão: Quais equipamentos elétricos e eletrônicos que possuímos em nossas casas demandam mais energia elétrica para seu funcionamento? A principal resposta que surgiu foi o tempo de uso do equipamento e não o equipamento em si. Por esse

critério, equipamentos como geladeiras, que ficam ligadas ininterruptamente, seriam os maiores responsáveis pelo consumo domiciliar de energia. Em vista disso, foi necessário trabalhar com os alunos que a potência de cada equipamento é medida em watts (unidade de medida de energia elétrica, em homenagem a James Watt, cientista que inventou o primeiro motor a vapor no século 19 e, com isso, mudou o mundo), por meio da análise de uma tabela de potência dos equipamentos elétricos para verificar quais são os aparelhos de maior potência, ou seja, aqueles que precisam de mais energia elétrica para funcionar. Após essa explicação, os alunos foram instigados a selecionar os quatro campeões de consumo de energia elétrica, quando ligados, e o que eles têm em comum. O que há de mais semelhante entre eles, além do fato de que consomem muita energia elétrica? Concluiu-se que todos esses aparelhos são destinados a esquentar ou produzir calor. Para complementar essa atividade, foi assistido um vídeo explicativo sobre como calcular o consumo de energia elétrica de um aparelho ou casa. Para finalizar este assunto, foi trazido para a aula o selo Procel, que foi analisado quanto às informações que possui.

No quinto momento da sequência didática, em uma aula presencial, foi retomado o conceito de eficiência energética e como ele nos ajuda a tomar decisões mais inteligentes, introduzindo o estudo da conta de luz e extraíndo dela informações sobre os impactos das nossas ações e escolhas de consumo. Cada um trouxe para a escola uma conta de energia elétrica para realizar a seguinte pesquisa: a) Qual é o nome da empresa que fornece a energia para a sua casa? b) Qual é a sigla dela? c) Data de vencimento d) Qual o valor a pagar: e) Qual foi o consumo em kwh? f) Escreva como é o consumo elétrico em sua casa; g) O que é feito para economizar energia elétrica na sua casa? h) Verifique os meses de consumo e o que aconteceu no mês de maior consumo e no mês de menor consumo; i) Com a mediação da professora de Ciências, cada item foi localizado e explicado; j) Ao final da atividade, os alunos deveriam argumentar sobre o questionamento: O que você acha que ainda pode ser feito para economizar energia na sua casa?

No sexto momento, e para finalizar o assunto sobre as energias, foi solicitado aos alunos que fizessem um levantamento sobre o consumo de energia elétrica da nossa escola. Para isso, deveriam observar todos os pontos de fornecimento de energia elétrica e identificar problemas – como lâmpadas queimadas ou salas sem tomadas – por meio de um exercício de observação, para descobrir como a energia elétrica é usada na escola.

Os alunos foram organizados em grupos e cada um ficou responsável por observar uma parte da escola, anotando os resultados que, no final da aula, deveriam ser apresentados aos colegas. Depois da atividade de observação já desenvolvida, foi elaborado um documento colaborativo no qual foi apresentado o que descobriram, quais problemas foram identificados e de que maneira os estudantes imaginam que esses problemas podem ser resolvidos ou minimizados, tornando o consumo de energia elétrica da unidade escolar mais eficiente. Este documento foi entregue à direção da escola, explicando o objetivo da atividade e os resultados alcançados.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Após o desenvolvimento das atividades, a partir da sequência didática, que foram propostas no projeto, observamos as potencialidades de abordar uma temática tão pertinente e que está sendo debatida atualmente na sociedade. No início da proposição do tema do projeto buscamos despertar o interesse dos alunos com base na realidade dos mesmos, quando estabeleceram conexões com o seu consumo energético no dia a dia e para além das suas casas, no segundo espaço que mais frequentam: a escola.

compreendida, desenvolvida e investigada, é a de estabelecer vínculos entre os conteúdos da mesma e aspectos da realidade vivencial dos estudantes, isto é, *contextualizar* os conceitos científicos a serem significados e, ao mesmo tempo, complexificar os conceitos *interdisciplinares* cotidianos nas interações típicas à sala de aula (WIRZBICKI, 2015, p. 44).

O Projeto intitulado “RGE nas escolas: energia em jogo”, organizado na forma de sequência didática, que, para Zabala (2007, p. 60), se constitui em um “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais”, foi estruturado a partir de momentos, e a organização da experiência didática foi muito bem-sucedida. Os alunos, por intermédio das leituras realizadas e dos vídeos explicativos assistidos, propostos pelos professores, desencadearam movimentos reflexivos nos diálogos estabelecidos entre os pares e na interação entre os sujeitos da aprendizagem. Percebemos que foi possível compreender a importância do desenvolvimento do pensamento consciente em relação ao consumo da energia.

Nessa direção, os alunos sensibilizaram-se sobre a crise hídrica e a prática sustentável, que pode contornar o impacto ambiental e a situação em que a sociedade encontra-se, e que tem forte relação com o que vivenciamos na atualidade, seja pela escassez da água, as altas taxas de combustíveis e das tarifas de energia elétrica, dentre outros fatores que circundam a sociedade e que refletem no “bolso” de muitos brasileiros.

No que se refere ao conceito de energia, sua compreensão tem certa

[...] complexidade de entendimentos, nem sempre reconhecida como inerente ao ensino de CNT, com decorrências que podem ser remetidas a especificidades de sentido e significados conceituais produzidos, validados e usados no âmbito de cada uma das comunidades científicas da área (WIRZBICKI, 2015, p. 47).

Durante as atividades da sequência didática buscamos problematizar sobre as diferentes formas de energia, no entendimento de que o conhecimento escolar sobre “energia” necessita priorizar entendimentos configurados a partir da visão, primeiramente, de que existe uma diversidade de formas de “energia” (trabalho, energia elétrica, luminosa, gravitacional, eólica, hidroelétrica, magnética, térmica, mecânica e outras) (WIRZBICKI, 2015). Assim, explicamos para os alunos os tipos de energia mencionados para verificar a aprendizagem dos conceitos explorados, e propusemos um desenho de cada um dos tipos de energia explorada, como elétrica e eólica, dentre outros mencionados.

Por fim, percebemos que os alunos foram proativos e se envolveram nas atividades propostas, bem como foram exitosos na compreensão dos conceitos explorados. Os diálogos estabelecidos com os colegas e professores foram importantes para (re)significar os conhecimentos construídos. A partir da interação com a temática emergente no cotidiano dos alunos, foi possível desencadear um movimento de reflexão sobre o senso de sustentabilidade, cuidado com o meio ambiente, reciclagem e reaproveitamento de materiais, dentre outras alternativas que possibilitam contornar a situação ambiental em que nos encontramos, considerando aspectos como o consumo absurdo de água, energia e outros elementos que prejudicam globalmente a população.

4 CAMINHOS FINAIS

Considerando o objetivo do presente relato, que consistiu em investigar ações que possam tornar o consumo energético da escola e em casa mais eficiente, equilibrado e sustentável, levando em conta o aumento das tarifas de energia elétrica em todos os setores, buscamos, a partir da prática pedagógica desenvolvida, a sensibilização quanto ao consumo energético nos ambientes da escola, assim como

no uso diário da energia na casa dos alunos.

A prática desenvolvida permitiu aos professores e aos alunos que estes pudessem realizar atividades integradas entre as disciplinas do currículo escolar, concretizando a ideia de que atividades interdisciplinares proporcionam um melhor aproveitamento dos conceitos que estão sendo trabalhados. Ivani Fazenda (1970) há bastante tempo conduz estudos sobre interdisciplinaridade, e a explica como atitude; “atitude que se traduz, por exemplo, na habilidade do professor para realizar trocas com outros professores e para incluir sua disciplina em projetos comuns” (p. 25).

Concluímos que o objetivo foi alcançado, pois no diálogo com os alunos foi possível perceber que o senso de sustentabilidade foi despertado na sequência de atividades desenvolvidas. Ainda, na carta destinada à direção, com informações dos resultados sobre os gastos de energia na escola e como contornar a situação para minimizar o seu consumo energético, houve sugestões que promovem a sustentabilidade, o uso da energia de maneira consciente e a preservação ambiental.

5. REFERÊNCIAS

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). **ANEEL trata da escassez hídrica em encontro com analistas de investimento**. Disponível em: <https://bit.ly/3kRFctZ>. Acesso em: 6 set. 2021.

FAZENDA, I. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.

WIRZBICKI, S. M. **As aprendizagens do conceito energia do metabolismo celular nas interações entre professores e estudantes mediadas pelos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio**. 2015. 144 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2007.