

7. Projeto integrador

A metodologia de ensino por projetos caracteriza-se como uma modalidade educacional fundamentada na perspectiva de que a construção do conhecimento pode ser favorecida por ações que possibilitem a articulação das diferentes áreas do saber. Nessa metodologia, a interdisciplinaridade ganha foco e se materializa por meio de ações estruturadas conjuntamente pelos envolvidos no projeto. A proposição de projetos encontra-se em consonância com as necessidades da sociedade contemporânea, na qual fatores de ordem econômica, social, política, tecnológica e ambiental estabeleceram profundas relações uns com os outros. Dessa forma, não é possível pensarmos na produção científica sem que ela seja dependente desses fatores, ao mesmo tempo que também os influencia.

Tendo em vista que as Ciências da Natureza se encarregam de compreender o mundo natural por meio da observação, da investigação e da resolução de problemas, o **projeto integrador** objetiva aproximar a prática científica de outros saberes, como forma de construir uma visão mais complexa sobre o mundo e sobre as relações que o ser humano estabelece com o ambiente e a sociedade na qual se encontra inserido.

Por meio da proposição de investigações de questões reais e de interesse sociocientífico, cada um dos **projetos integradores** contidos nesta coleção foi concebido com base no desenvolvimento de habilidades selecionadas em cada uma das disciplinas que o integram. Desse modo, apresentamos a seguir a estrutura do **projeto integrador** elaborado para o terceiro bimestre.

Título: O clima e os desastres ambientais no Brasil

Tema	Consumo e desperdício de energia elétrica.
Problema central enfrentado	Os estudantes devem avaliar o consumo de energia elétrica em diferentes espaços com vistas a identificar em quais desses espaços é possível observar a existência de desperdício da energia elétrica.
Produto final	Realização de uma mostra ou exposição de fotos registradas pelos estudantes que evidenciem problemas no uso da eletricidade em suas casas, escolas e comunidades e elaboração de propostas de intervenção no ambiente com vistas a garantir a segurança e reduzir o desperdício.

Justificativa

O objetivo do projeto deste bimestre consiste na investigação do consumo de energia elétrica pelos estudantes em suas comunidades, avaliando a segurança no uso da eletricidade e os desperdícios. Dessa forma, os estudantes devem propor ações de intervenção que possam ser implementadas uma vez que os problemas tenham sido identificados.

Inicialmente, a proposta prevê a participação das disciplinas de Ciências, Matemática e Arte. Entretanto, outras disciplinas podem ser envolvidas como forma de ampliar o alcance do projeto.

Competências gerais desenvolvidas

- Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
- Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
- Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Objetivos

Habilidades em foco		
Disciplinas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Ciências	Transformações de energia	(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo).
	Cálculo de consumo de energia elétrica	(EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.
	Uso consciente de energia elétrica	(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.
Arte	Materialidades	(EF69AR05) Experimentar e analisar diferentes formas de expressão artística (desenho, pintura, colagem, quadrinhos, dobradura, escultura, modelagem, instalação, vídeo, fotografia, <i>performance</i> etc.).
Matemática	Porcentagens	(EF08MA04) Resolver e elaborar problemas, envolvendo cálculo de porcentagens, incluindo o uso de tecnologias digitais.

Duração

Aproximadamente 11 aulas.

Material necessário

1. Etiquetas de consumo de energia elétrica de diferentes aparelhos;
2. Contas elétricas recentes (máximo de três meses) da residência dos estudantes;
3. Tabela de tarifas de energia elétrica (variável de acordo com a região);
4. Câmeras fotográficas ou aparelhos de celular para registro fotográfico das etiquetas e dos diferentes ambientes que serão analisados;
5. Impressão de fotografias que evidenciam o desperdício de energia elétrica, ou a falta de segurança no uso da rede.

Perfil do professor coordenador do projeto

Sugerimos que a coordenação do projeto fique a cargo do professor de Ciências, o qual deve coordenar a coleta e análise dos dados de modo a possibilitar o entendimento dos estudantes sobre o desperdício observado.

Desenvolvimento

Etapa 1 – Exposição dialogada: definição dos conceitos de potência e consumo. (1 aula)

A etapa introdutória do projeto deve fornecer a base de conteúdos necessária para o desenvolvimento das atividades subsequentes do projeto. Essa base deve definir de forma clara os conceitos de potência e consumo, pois eles nortearão os trabalhos de coleta e análise de dados. Estes conceitos estão presentes nos conteúdos da coleção, e esta etapa do projeto favorece o aprofundamento do estudo desses conceitos. Nesta etapa, será interessante reforçar ainda os procedimentos de segurança para garantir que os estudantes reconheçam os perigos relacionados ao mau uso da rede elétrica.

Etapa 2 – Análise comparativa de consumo de aparelhos elétricos diversos. (1 a 2 aulas, além dos registros que devem ser realizados na casa dos estudantes)

Esta etapa da atividade possui o objetivo de fazer com que os estudantes investiguem algumas características de diferentes aparelhos elétricos. Para esta finalidade, primeiramente os estudantes devem aprender a efetuar a leitura de etiquetas de informação sobre o consumo de energia elétrica existente em cada aparelho. Essas etiquetas podem ser apresentadas de diversas formas: os estudantes podem fotografar as etiquetas dos aparelhos existentes em sua residência, como também podem trazê-las para a aula. É importante que registrem as marcas dos aparelhos de alguma maneira,

3º bimestre – Plano de desenvolvimento

seja por meio de anotações ou registros fotográficos. Isso será útil para que sejam feitas comparações entre os mesmos tipos de produto, produzidos por diferentes fabricantes. Essa comparação contribuirá para o entendimento dos estudantes sobre potência e tempo de uso dos aparelhos elétricos: ao término da etapa, é esperado que possam compreender estes dois elementos como fatores determinantes do consumo elétrico de cada aparelho, de modo que, a partir da análise dos resultados, eles possam elaborar estratégias para a redução do consumo em suas residências. Complementarmente, uma análise do selo Procel de cada um desses aparelhos pode contribuir para que os estudantes avaliem aparelhos e marcas de melhor eficiência energética para utilização em suas residências, sempre atentos aos procedimentos de segurança.

Etapa 3 – Análise do consumo residencial de eletricidade: coleta de dados sobre o uso doméstico dos aparelhos e análise da conta de energia elétrica. (2 a 3 aulas)

Esta etapa concentra esforços na avaliação do consumo residencial de energia elétrica pela família dos estudantes por meio das duas atividades a seguir, que são complementares entre si.

- 1. Observação e coleta de dados sobre a utilização de aparelhos elétricos:** nesta atividade, os estudantes devem registrar os usos de energia elétrica em sua casa, por meio da observação do funcionamento dos aparelhos existentes. Os estudantes devem observar diariamente por quanto tempo cada aparelho elétrico permanece em funcionamento em sua casa, e os dados devem ser registrados em tabelas ou planilhas. Inicialmente, recomenda-se que essa atividade seja feita pelo período de uma semana, contemplando dias úteis e finais de semana, para efeitos de comparação.
- 2. Análise de contas de energia elétrica:** esta atividade prevê a leitura de uma conta de luz (atividade que se encontra presente nesta coleção) e sua análise articulada com dados reais coletados pelos estudantes. O objetivo da atividade é de provocar a reflexão sobre os hábitos de consumo de eletricidade por meio da identificação dos aparelhos que mais consomem energia elétrica. Essa identificação pode ser determinada por meio dos dados coletados na atividade anterior, de modo que possam ser convertidos em valores monetários para que os estudantes avaliem os gastos relacionados ao uso desses aparelhos.

Etapa 4 – Elaboração de proposta de redução de consumo de energia elétrica residencial. (2 a 3 aulas)

Nesta etapa, propomos o aprofundamento na construção do perfil de consumo de eletricidade dos estudantes e sua família. De posse dos dados coletados na etapa anterior, os estudantes devem fazer uma análise do uso de eletricidade em suas casas: Em quais horas do dia e em quais dias da semana o consumo de energia elétrica é maior? Quais situações evidenciam o desperdício? Quais indivíduos realizam atividades que geram maior desperdício?

Uma vez identificadas as causas do desperdício, os estudantes devem elaborar propostas de intervenção para a redução do consumo de energia elétrica em sua casa. Essas propostas podem ser compartilhadas com a turma, uma vez que as causas do desperdício podem variar entre as residências, ou mesmo não serem percebidas por alguns estudantes. Essa ação poderá contribuir para o

incremento nas habilidades de observação dos estudantes, o que será útil para as etapas subsequentes do projeto.

Complementarmente, é possível acrescentar uma aula para que sejam realizadas discussões sobre os riscos de acidentes elétricos que podem ocorrer na residência dos estudantes, por conta de instalações inadequadas ou uso incorreto de aparelhos elétricos.

Etapa 5 – Estudo de campo: registro fotográfico de possíveis ocorrências de desperdício de energia elétrica nas residências, escolas e comunidades nas quais os estudantes se inserem. (1 aula para orientação sobre procedimentos, 1 aula para observação do espaço escolar e atividade extra para observação do entorno escolar)

Para esta etapa do projeto, o objetivo é que os estudantes colem informações sobre como o desperdício de energia elétrica ocorre em diferentes ambientes. Neste momento, é esperado que eles tenham adquirido um olhar mais apurado sobre o que devem observar, com base nas atividades realizadas na etapa anterior. Aqui, é necessário expandir esse olhar para outros ambientes, de forma que as causas do desperdício na escola e no entorno escolar sejam identificadas. Possivelmente os estudantes encontrarão semelhanças com o desperdício doméstico, mas também encontrarão outras formas de desperdício, de modo que as propostas de intervenção para os diferentes ambientes também poderão ser distintas. Os riscos de acidentes envolvendo eletricidade também devem ser registrados nesta etapa.

É importante que se utilizem parâmetros de comparação para definir se o consumo em qualquer um dos ambientes pode ser caracterizado como desperdício: pesquisas prévias para a busca de padrões podem ser realizadas junto a instituições e entidades com a ANEEL ou a ONU. Comparações do consumo da família dos estudantes com o consumo médio *per capita* podem ser consideradas nessas análises. Comparações entre as famílias também podem gerar reflexões sobre uso excessivo e desperdício.

Etapa 6 – Seleção de material e reescrita para construção do painel. (1 aula)

Esta etapa caracteriza o encerramento do projeto e deve apresentar, de forma visual, a síntese daquilo que foi investigado. A elaboração do painel deve contemplar prioritariamente dois aspectos essenciais do projeto: a identificação das causas do desperdício e a descrição das ações de intervenção que devem ser propostas para os diferentes contextos investigados.

O painel deve incluir as fotografias que os estudantes registraram nos diferentes ambientes. Para esta finalidade, entendemos que os estudantes possivelmente terão um grande volume de fotografias, portanto será necessário efetuar uma seleção entre os registros, procurando identificar os exemplos mais representativos do desperdício nos ambientes investigados. A partir dessas fotografias, os estudantes devem apresentar suas propostas de intervenção, que podem ser mais específicas, voltadas para solucionar situações pontuais, ou mais gerais, que necessitem da atuação coletiva de membros da comunidade escolar ou do entorno escolar. Complementarmente, decisões que deveriam ser enquadradas como políticas públicas também podem ser incluídas nas sugestões de intervenção,

e o uso de gráficos, infográficos e tabelas também pode ser considerado na elaboração do painel, que deverá ser exposto preferencialmente em caráter permanente em algum local de ampla circulação na escola.

Proposta de avaliação das aprendizagens

Os principais aspectos que devem ser avaliados no projeto são:

- o engajamento dos estudantes nas diferentes etapas do processo;
- a coleta, o registro e a análise de dados sobre o consumo residencial;
- a participação nas discussões sobre as causas do desperdício e elaboração das propostas de intervenção;
- a obtenção dos registros fotográficos;
- o trabalho coletivo na seleção de conteúdos e elaboração do painel.

Ao término do projeto, é esperado que os estudantes compreendam o desperdício da energia elétrica como resultado direto da inadequada utilização dos recursos elétricos. As propostas de intervenção devem ser elaboradas de forma clara e coerente, sem que ocorra desprendimento da realidade, apresentada em diferentes contextos.

A avaliação da qualidade do material produzido pelos estudantes deve contemplar:

- a seleção de dados, informações e imagens que evidenciem o desperdício;
- o uso da criatividade na elaboração de conteúdo que deve ser acrescentado ao painel;
- a estética do painel, que deve ser visualmente atrativo;
- a relevância dos conteúdos apresentados.

Os conteúdos sobre eletricidade, consumo e desperdício estão bastante presentes no cotidiano dos estudantes, uma vez que consumimos energia elétrica em grande parte de nossas atividades. De acordo com os objetivos definidos pelos professores envolvidos no projeto, ou dependendo da realidade local, outras atividades de investigação e coleta de dados podem ser acrescentadas ao projeto, favorecendo a interatividade e a aprendizagem. Além disso, os professores das demais disciplinas podem ser convidados a participar do projeto, dada a relevância da temática para a sociedade.

Para saber mais – aprofundamento para o professor

BRASIL. **A tarifa de energia elétrica.** ANEEL. Disponível em: <www.aneel.gov.br/tarifas>. Acesso em: 29 out. 2018.

BRASIL. **Atlas da energia elétrica no Brasil.** 3. ed. ANEEL. Disponível em: <www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2008_AtlasEnergiaEletricaBrasil3ed/297ceb2e-16b7-514d-5f19-16cef60679fb>. Acesso em: 29 out. 2018.

BRASIL. **Lei que fortalece o Procel e ações de eficiência energética é sancionada.** Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <www.aneel.gov.br/tarifas>. Acesso em: 29 out. 2018.

BRASIL. **Selos de eficiência energética.** INMETRO. Disponível em: <www.inmetro.gov.br/consumidor/pbeSelo.asp>. Acesso em: 28 out. 2018.

CALCULAT. **Calculadora de consumo de eletricidade.** Calculat. Disponível em: <www.calculat.org/pt/energia/consumo-de-eletricidade.html>. Acesso em: 27 out. 2018.

IDEC. **Saiba como economizar energia elétrica.** Instituto de Defesa do Consumidor. Disponível em: <https://idec.org.br/consultas/dicas-e-direitos/saiba-como-economizar-energia-eletrica?gclid=Cj0KCQjwguDeBRDCARIsAGxuU8ZfSPdUggV3_kKTCvH1MRHKY6-w1V00EHF5Cj6eN5n2sZ0FGile9QMaAkRhEALw_wcB>. Acesso em: 29 out. 2018.