

7. Projeto integrador

A metodologia de ensino por projetos se caracteriza 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 se encontra 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: Para onde levar o casaco? Calor e sensação térmica

Tema	Propagação de calor e investigação científica
Problema central enfrentado	Utilizar o método científico para entender a diferença entre temperatura, calor e sensação térmica em diversos ambientes
Produto final	Cartaz ou apresentação digital no formato de artigo científico simplificado

Justificativa

É necessária a compreensão básica de fenômenos físicos, de forma que os estudantes possam entender o funcionamento da sua interação com o ambiente ao seu redor. Para tal, medidas baseadas em ensino por investigação auxiliam na incorporação do pensamento científico nos estudantes.

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.

3º bimestre – Plano de desenvolvimento

- Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
- Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
- Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
- Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

Objetivos

Com o intuito de desenvolver as habilidades previstas neste **projeto integrador**, ao longo das atividades os estudantes devem:

- diferenciar temperatura, calor e sensação térmica em diferentes situações cotidianas;
- elaborar hipóteses;
- compreender as etapas que constituem o método científico;
- medir variáveis ambientais, como temperatura, luminosidade e vento;
- organizar e classificar dados coletados;
- compreender o significado de média estatística;
- avaliar os dados coletados;
- argumentar com base em evidências a respeito da temperatura de uma região.

A tabela a seguir apresenta as disciplinas, os **objetos de conhecimento** e suas respectivas habilidades, selecionadas para serem desenvolvidas por meio do **projeto integrador**.

Habilidades em foco		
Disciplinas	Objetos de conhecimento	Habilidades
Ciências	Formas de propagação do calor	(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.
Matemática	Estatística: média e amplitude de um conjunto de dados	(EF07MA35) Compreender, em contextos significativos, o significado de média estatística como indicador da tendência de uma pesquisa, calcular seu valor e relacioná-lo, intuitivamente, com a amplitude do conjunto de dados.

3º bimestre – Plano de desenvolvimento

Duração

7 aulas.

Material necessário

- Canetinhas
- Canudos
- Cartolina
- Cola
- Copos de plástico
- Lápis
- Pano claro
- Pano escuro
- Termômetro
- Tesoura sem ponta

Perfil do professor coordenador do projeto

O professor coordenador indicado para esse projeto é o professor de Ciências, que deve se responsabilizar pelo andamento de cada etapa e ainda organizar reuniões com docentes da disciplina de Matemática, eventualmente. O professor coordenador deve auxiliar os estudantes durante o planejamento, a execução e a finalização do cartaz, assim como tirar eventuais dúvidas a respeito dos procedimentos envolvidos no trabalho científico ou até mesmo em relação a dúvidas conceituais envolvendo calor, temperatura e sensação térmica. Também é aconselhável que o professor coordenador esteja em contato com o professor de Matemática, que poderá oferecer orientações durante os cálculos realizados com os dados coletados.

Desenvolvimento

Etapa 1 – Orientações sobre metodologia (1 aula)

Inicialmente, é recomendável que o docente contextualize os estudantes sobre fenômenos físicos relacionados à temperatura, realizando perguntas instigadoras como: “O que é calor?”; “Qual temperatura vocês acham que é quente? Qual é fria?”; “Qual lugar do Brasil vocês acham que é o mais quente?”; “E o mais frio?”; “Como o termômetro mede a temperatura?”; “Que tipo de roupa vocês usam quando está calor?”. Com base nas respostas dos estudantes, o docente pode conduzir uma discussão sobre a diferença entre calor e sensação térmica. Após essa fase inicial, deverá ser apresentada a questão principal: “Quais locais eles consideram os mais quentes e os mais frios da escola?”. O professor, então, esclarecerá aos estudantes que o projeto deverá ser desenvolvido de

3º bimestre – Plano de desenvolvimento

acordo com alguns passos básicos de uma investigação científica, isto é, levantando hipóteses, criando metodologia de como testá-las e previsões de resultados, focando na participação ativa dos estudantes. A discussão também pode ocorrer individualmente em cada grupo de trabalho se o docente preferir trabalhar com lugares/hipóteses diversas acerca da questão. O professor pode então conduzir uma conversa sobre o funcionamento do termômetro e a importância da matemática no pensamento científico, enfatizando a realização de múltiplas amostragens para uma mesma hipótese. O professor de Matemática pode contribuir nessa etapa oferecendo suporte a questionamentos como: “Já ouviram falar em temperatura média?”; “Como calcular uma média?”. O professor pode apresentar exercícios de média, mediana e moda, para que os estudantes os resolvam.

Etapa 2 – Levantamento dos dados (2 aulas)

Uma vez definida a metodologia, os estudantes podem obter os dados nos locais em que escolheram, levando um caderno de campo para anotar os dados que obtiverem. Locais interessantes são aqueles em que há variação de vento; ou arredores da escola mais ou menos arborizados; ou com maior ou menor incidência de raios solares. Além de medir a temperatura, os estudantes também deverão descrever fisicamente o local e a sensação térmica ao visitá-lo. As medições de temperatura podem ocorrer a intervalos predefinidos pelo professor, de acordo com a disponibilidade dos estudantes. Por exemplo, variações ao longo de um período/dia são maiores que em uma hora. O professor pode orientar os estudantes sobre erros que enviesam a obtenção de dados, como segurar o termômetro de forma errada. É incentivado que os estudantes registrem sua coleta de dados com fotos, para utilização posterior em seus cartazes. De maneira suplementar, o docente pode obter outros dados de outras variáveis ambientais com os estudantes, como utilizando um anemômetro simples para a velocidade do vento, utilizar panos com cores mais claras e escuras em cima de um copo d’água ou sem equipamentos a partir de uma descrição básica do ambiente (por exemplo, categorias de “muita luz”, “pouca luz”, “escuro total”).

Exemplo de possível tabela de dados para os estudantes:

	Medição 1	Medição 2	Medição 3	Medição 4
Temperatura				
Velocidade do vento				
Quantidade de luz				
Descrição do local				

Etapa 3 – Realinhamento sobre a metodologia (1 aula)

Nesta etapa, o docente pode ajudar os estudantes a explicitarem os passos seguidos, estabelecendo uma comparação com algumas etapas de uma investigação científica. Convém chamar a atenção dos estudantes para o fato de que essas etapas não funcionam como uma receita de bolo e que podem variar segundo o tipo de investigação a ser feita. Nessa etapa, o professor também mostrará aos estudantes o formato que seus cartazes vão seguir, ilustrando sua semelhança com um

3º bimestre – Plano de desenvolvimento

artigo científico. O docente pode ainda imprimir artigos científicos em português e distribuir para familiarizar os estudantes com esse tipo de escrita.

Etapa 4 – Cálculos e apresentação dos resultados (2 aulas)

Os estudantes calcularão a média de temperatura de cada local (em diferentes pontos deste local ou ao longo do tempo) e criarão hipóteses para discutir com o professor possíveis variáveis ambientais que influenciam nessa temperatura média. Então, vão construir seus cartazes, sendo orientados pelo professor, exibindo, de forma simplificada, *Introdução*, *Metodologia*, *Resultados* e *Discussão*. Podem ainda realizá-lo em uma sala de informática, em forma de mídia digital (por exemplo, PowerPoint), e exibi-los em um ambiente *on-line* controlado pelo professor ou pela escola, de forma que os familiares possam ter acesso.

Etapa 5 – Conclusão (1 aula)

Em roda de conversa ou sala de aula, o professor realiza o fechamento do projeto, discutindo com os estudantes possíveis problemas que a ausência da Matemática geraria no processo de pesquisa científica que eles realizaram. Novamente o professor pode repetir as ideias gerais do projeto, relacionando calor com sensação térmica e questionando os estudantes de que forma eles podem usar as etapas seguidas no projeto em seu cotidiano.

Proposta de avaliação das aprendizagens

O uso adequado das etapas de investigação e redação de um relatório análogo a um artigo científico, expresso no cartaz, reflete os conteúdos procedimentais e conceituais utilizados; contudo, a observação reflete os conteúdos atitudinais desenvolvidos pelos estudantes durante o trabalho em grupo. Ao final, o docente pode realizar uma avaliação, propondo aos estudantes novas situações problemáticas simplificadas e perguntando de que modo eles utilizariam as etapas seguidas no trabalho (fazendo as adaptações necessárias) para resolver essas situações. Alguns exemplos: “Estão sumindo frutas do meu pomar. O que será que está acontecendo?”; “Beber leite misturado com manga faz mal?”. Com isso, abre-se espaço para o levantamento de hipóteses e proposição de metodologias para testá-las.

Para saber mais – aprofundamento para o professor

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. Disponível em:
<www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: 19 out. 2018.

REVISTA SUPERINTERESANTE. **Como é calculada a sensação térmica**. Disponível em:
<<https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-e-calculada-a-sensacao-termica/>>. Acesso em: 20 out. 2018.