

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

O **plano de desenvolvimento** tem o objetivo de apresentar os objetos de conhecimento e as habilidades a serem trabalhados no bimestre e sua disposição no Livro do Estudante. Também serão sugeridas neste plano práticas de sala de aula que visam contribuir para a aplicação da metodologia adotada pela coleção e o desenvolvimento das competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e das competências específicas de Ciências.

### 1. Objetos de conhecimento e habilidades da BNCC

A construção do conhecimento a partir do estudo dos **objetos de conhecimento** descritos na BNCC pressupõe o desenvolvimento de habilidades práticas, cognitivas e socioemocionais. Juntamente com a mobilização de conceitos, procedimentos, atitudes e valores, o desenvolvimento dessas habilidades contribui para que as competências previstas na BNCC sejam alcançadas.

Os conteúdos desta coleção foram selecionados e elaborados com o objetivo de explorar o conhecimento científico de acordo com as **unidades temáticas** descritas na BNCC. Dessa forma, para orientar o trabalho pedagógico que será realizado a partir deste **plano de desenvolvimento**, apresentamos a seguir os temas e conteúdos presentes no material que visam orientar a abordagem dos **objetos de conhecimento** e suas respectivas habilidades, em conformidade com o previsto na BNCC.

Referência no material didático	Objetos de conhecimento	Habilidades
Capítulo 7 Máquinas simples	Máquinas simples	(EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas.
Capítulo 8 O calor e suas aplicações	Formas de propagação do calor	(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas.
		(EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.

No terceiro bimestre, o estudo sobre a unidade temática **Matéria e energia** é conduzido por meio da abordagem de conteúdos relacionados às máquinas simples e, posteriormente, ao conceito de calor e suas aplicações. No início desse bimestre, as máquinas simples são descritas de acordo com sua funcionalidade e, depois, é narrada sua história. Ao final desse bimestre são trabalhados os conceitos de calor, temperatura e sensação térmica, para culminar na aplicação desses conceitos em alguns equipamentos utilizados no dia a dia.

Aspectos relacionados à história da ciência, à natureza da ciência e a questões sociocientíficas são explorados como forma de integrar o conhecimento científico às outras áreas do conhecimento, de modo a aprofundar o entendimento acerca das relações existentes entre ciência, sociedade, tecnologia e ambiente.

## Principais competências específicas desenvolvidas neste bimestre

Na atualidade, o ensino de Ciências é orientado tendo como base o **letramento científico**, o qual pressupõe a capacidade de compreender, interpretar e transformar o mundo natural, social e tecnológico. O documento da BNCC orienta que o desenvolvimento de tais capacidades deve ocorrer por meio do trabalho com competências específicas.

Nesta coleção, os conteúdos foram selecionados com o intuito de conduzir o estudo dos **objetos de conhecimento** descritos na BNCC, de modo que o desenvolvimento das competências específicas da área de Ciências da Natureza se caracteriza como um dos objetivos deste material. Assim, procuramos evidenciar de que maneiras o desenvolvimento das **competências específicas** é fomentado pelo uso dos conteúdos inclusos nesta coleção.

Para o terceiro bimestre, são estes os aspectos da coleção que favorecem o desenvolvimento de algumas das competências específicas descritas na BNCC:

### **1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.**

Ao narrar a história das máquinas simples, fica evidente para o estudante algumas das mudanças que podem ocorrer em relação ao conhecimento científico e à aplicação desse conhecimento. Além disso, com base nessa narrativa histórica, o estudante pode compreender que as necessidades de cada época variam conforme o contexto cultural, que, por sua vez, demandam a busca por diferentes conhecimentos científicos.

### **2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.**

As imagens, a descrição e os exemplos relacionados ao cotidiano dos objetos selecionados do bimestre favorecem a compreensão dos estudantes acerca dos conceitos de força, trabalho, calor, temperatura e sensação térmica. Munidos desses conceitos, os estudantes ainda articulam sua aplicabilidade por meio de atividades práticas sugeridas ao longo dos capítulos. Durante as atividades práticas, torna-se possível conhecer mais profundamente os processos, as práticas e os procedimentos científicos. Além disso, os estudantes são incentivados a pensar em soluções para problemas propostos durante as atividades, fomentando o processo de investigação científica.

### **3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e**

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

**criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.**

As atividades práticas propostas ao longo dos capítulos exercitam a observação, a formulação de perguntas e a busca por respostas e soluções por parte do estudante. Nesse bimestre, os desafios estão relacionados, principalmente, à aplicação dos conceitos de força e trabalho para a construção e utilização de máquinas simples.

**4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.**

A abordagem dos conceitos de força, trabalho e calor relacionados diretamente à sua respectiva aplicabilidade para a construção de ferramentas e mecanismos utilizados no mundo contemporâneo favorece a reflexão dos estudantes a respeito das implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias. Essa reflexão é reforçada, ainda, em atividades práticas de pesquisa em grupo, discussões e elaboração de projetos sugeridas ao longo dos capítulos.

**5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.**

Durante as atividades práticas propostas de pesquisas em grupo ao longo dos capítulos e, sobretudo, durante o desenvolvimento do **projeto integrador**, que envolve a elaboração de um artigo científico em formato de cartaz ou mídia digital, o estudante tem a possibilidade de selecionar dados, evidências e informações confiáveis para a conclusão e apresentação de trabalhos que promovam a consciência de processos científicos que podem ser compartilhados com a comunidade. Tanto a elaboração dos trabalhos quanto a apresentação oferecem a oportunidade de o estudante exercitar o respeito, o acolhimento e a valorização de outros indivíduos e grupos sociais.

**6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.**

Esta coleção apresenta diversas recomendações de fontes digitais para consulta de materiais complementares que aparecem com frequência ao longo dos capítulos. Além disso, o uso de recursos digitais é incentivado durante as **seqüências didáticas**, atividades complementares e no próprio **projeto integrador** do terceiro bimestre, caso haja disponibilidade de recursos digitais por parte da escola.

## 2. Atividades recorrentes na sala de aula

Os recursos que compõem esta coleção favorecem vários tipos de atividades que serão recorrentes no ensino e na aprendizagem de Ciências. Esses recursos foram concebidos de modo articulado entre os **objetos de conhecimento** e suas respectivas habilidades. Nesse sentido, os estudantes são conduzidos por um percurso de estudos que lhes possibilita desenvolver progressivamente as competências gerais e específicas descritas pela BNCC.

Para subsidiar esse desenvolvimento, vários tipos de recursos são inseridos de forma recorrente, permeando os diversos capítulos e unidades do material. Cada um desses recursos possui características, objetivos e princípios específicos, fornecendo o suporte necessário para a aprendizagem dos estudantes. Para que se compreenda como tais recursos contribuem para esse processo de aprendizagem, faz-se necessário que eles sejam considerados à luz das suas especificidades. Assim, apresentamos quais são esses recursos e os objetivos que eles buscam alcançar.

Propomos a seguir atividades recorrentes na sala de aula que irão favorecer as habilidades propostas para o terceiro bimestre e que também podem ser pensadas para todo o ano letivo.

O ensino de Ciências precisa despertar o senso crítico dos estudantes, de forma a estimular os questionamentos e a propor soluções, desenvolvendo o letramento científico e a capacidade de compreender e interpretar o mundo, para poder transformá-lo de maneira sustentável, visando ao bem comum. Desse modo, a investigação e a ampliação dos conhecimentos podem ser possibilitadas utilizando-se algumas situações didáticas propostas a seguir, pautadas na dialogicidade e interatividade.

### Leitura de imagens

Um dos principais aspectos da ciência toma forma em seu caráter observacional: para que sejam compreendidos, os fenômenos, tidos como os objetos de estudo da ciência, devem ser observados e analisados dentro de um conjunto de condições igualmente observáveis. Partindo desse princípio, as imagens contidas nesta coleção incluem fotografias e outras representações imagéticas que se propõem a ilustrar os fenômenos e diversos aspectos a eles relacionados.

Ainda que a observação seja um aspecto fundamental da ciência, muitos dos fenômenos naturais não são diretamente observáveis. Assim, sua compreensão pode ser facilitada por meio de representações. Além disso, alguns conhecimentos científicos requerem que seja feita a transposição didática entre o meio no qual são produzidos e a forma como eles são oferecidos aos estudantes, para que então possam ser acessados e compreendidos. Os esquemas e outras representações utilizados na coleção cumprem a função de realizar essa transposição. Assim, as representações incluem desenhos, diagramas e ilustrações, cuja finalidade é aproximar os estudantes de conhecimentos nem sempre palpáveis.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

As fotografias atuam como registros factuais de fenômenos e eventos situados em contextos sociais, políticos e econômicos, nos quais o conhecimento científico foi e é produzido. Portanto, as fotografias nos permitem compreender a historicidade desse conhecimento.

No terceiro bimestre há predominância de ilustrações esquemáticas que auxiliam o estudante a compreender a atuação das forças nos diferentes tipos de máquinas simples e o funcionamento de equipamentos térmicos (garrafa térmica, coletor solar, etc.). Além disso, essas ilustrações são fundamentais para a assimilação de conceitos mais abstratos, como calor e temperatura, por exemplo.

### Levantamento de conhecimentos prévios

O levantamento dos conhecimentos prévios caracteriza-se como etapa fundamental do processo de aprendizagem, uma vez que fornece ao professor um diagnóstico das informações que seus estudantes já possuem. Esse diagnóstico possibilita ao professor estabelecer coerentemente um ponto de partida, para então abordar os conteúdos que serão estudados.

Nesta coleção, o levantamento de conhecimentos prévios se materializa por meio de questões que introduzem as unidades e os capítulos, indagando os estudantes sobre o que eles já observaram a respeito do tema que será abordado. Assim, tais questões fomentam o diálogo entre os participantes da aula, favorecendo o caráter sociocultural da aprendizagem, ao mesmo tempo que dá voz aos estudantes para que eles se manifestem e evidenciem aquilo que já conhecem.

Ao longo do terceiro bimestre, o levantamento de conhecimentos prévios é estimulado no início de cada capítulo, durante a introdução de novos temas, e está relacionado, principalmente, a questionamentos envolvendo instrumentos e fenômenos recorrentes no cotidiano, a exemplo do varal de estender roupas, da refrigeração da geladeira ou do processo de aquecimento da água em uma panela. Assim, o conhecimento científico se materializa no cotidiano, e o estudante é levado a refletir sobre o motivo por trás do uso de diferentes materiais na confecção de panelas, agasalhos, geladeiras e garrafas térmicas.

### Levantamento de hipóteses

É inegável que uma das etapas essenciais da construção do pensamento científico é o levantamento de hipóteses. Tendo em vista que a ciência busca a compreensão do mundo natural, o ser humano, ao procurar explicar os fenômenos observados, antecipa as possíveis explicações por meio das hipóteses que formula a partir de suas observações. As hipóteses podem então ser testadas e, conseqüentemente, comprovadas ou refutadas.

O início de cada capítulo traz um conjunto de perguntas que mobilizam o estudante a pensar sobre temas e conceitos que serão trabalhados no capítulo. Isso possibilita ao professor discutir com os estudantes a natureza do conhecimento científico, e os estudantes podem elaborar hipóteses explicativas sobre fenômenos e procedimentos. Além disso, as atividades práticas dão aos estudantes a oportunidade de elaborar hipóteses sobre as observações que serão realizadas experimentalmente.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

No terceiro bimestre, o levantamento de hipóteses por parte do estudante é incentivado tanto com as perguntas iniciais dos capítulos, que indagam sobre o funcionamento de diferentes instrumentos utilizados no dia a dia, incluindo máquinas simples e equipamentos que utilizam propriedades isolantes e condutoras, quanto durante as atividades práticas e de pesquisa. Com perguntas relacionadas ao cotidiano dos estudantes, a formulação de hipóteses é facilitada, já que as perguntas são dotadas de sentido prático.

### Articulação entre Ciências e História

O ensino de Ciências sob o viés histórico favorece a compreensão da ciência como um empreendimento humano, o qual ocorre em condições específicas, muitas vezes influenciadas por fatores sociais, políticos e econômicos. Por sua vez, esses fatores são diretamente dependentes do momento histórico, no qual a ciência também se insere. Conseqüentemente, a historicidade da ciência permite que se compreenda o caráter transitório do conhecimento, pois ele se modifica conforme os avanços científicos e tecnológicos vão ocorrendo.

Nesta coleção, as relações entre Ciências e História são exploradas por meio de temas específicos, abordados em textos que possibilitam a construção do conhecimento de forma abrangente e contextualizada.

Neste terceiro bimestre, a relação entre Ciências e História fica mais evidente durante a narrativa acerca da história das máquinas simples, que apresenta diversos instrumentos utilizados pelas civilizações do passado e que possuem princípios físicos aplicados até hoje em instrumentos modernos. A história das máquinas simples também é trabalhada de forma mais ativa durante a proposta da primeira **sequência didática** do terceiro bimestre, na qual os estudantes são desafiados a construir uma máquina simples utilizada por uma civilização antiga. Assim, o estudante pode compreender como as máquinas foram se transformando ao longo do tempo, à medida que as necessidades humanas de cada civilização foram se alterando.

### Ciência e ambiente

As relações entre a ciência e o ambiente são exploradas e aprofundadas no material em textos que trazem questões de interesse sociocientífico para serem colocadas em discussão. Problemas reais enfrentados por indivíduos situados em contextos específicos servem para que os estudantes possam compreender como a ciência se encarrega de investigar o mundo natural e, conseqüentemente, compreender como o mundo natural é transformado pela ação da ciência.

O aprofundamento do entendimento das relações entre ciência, ambiente e sociedade é fomentado quando consideramos os impactos ocasionados pelos avanços tecnológicos. A interdependência de todos esses fatores, somada às visões contemporâneas de que a produção científica não é mais tida como neutra e isenta, fornece os subsídios necessários à constituição da percepção de ciência como um campo de conhecimento caracterizado por práticas, ações, valores e atitudes imbuídos de responsabilidade socioambiental.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

A relação entre ciência e ambiente fica implícita no material do terceiro bimestre e está mais evidente durante a explicação sobre o funcionamento do coletor solar. Diante do exemplo desse equipamento, são feitas observações pertinentes sobre a qualidade não poluidora do coletor solar, afirmando que seu uso não contribui para o aquecimento global.

### Mundo virtual

A utilização de recursos digitais para a realização de tarefas, atividades, apresentação de trabalhos e pesquisas é proposta em todo o material, uma vez que se encontra em perfeita consonância com a concepção do letramento científico. Os estudantes são levados a refletir sobre o uso de materiais que podem causar impactos negativos ao ambiente, e alternativas sustentáveis para a apresentação de trabalhos e a avaliação da aprendizagem são incentivadas.

### Informações complementares

Entre outras características, a área de Ciências da Natureza é repleta de termos e expressões específicos do campo científico, os quais podem constituir entraves à aprendizagem, caso não sejam adequadamente compreendidos pelos estudantes. Nesse sentido, diversos termos, conceitos e expressões são destacados ao longo da coleção de modo a contribuir para a construção de uma linguagem científica por parte dos estudantes.

### Sugestões de observações e procedimentos

Sugestões de observações complementares e procedimentos práticos são disponibilizadas ao longo da coleção como forma de incentivar os estudantes a aprofundar sua compreensão sobre Ciências e sobre o mundo natural para além dos limites da sala de aula.

### Atividades

Diferentes tipos de atividade são propostos aos estudantes como forma de acompanhamento da aprendizagem. As atividades possibilitam averiguar o que foi compreendido e permitem diagnosticar as defasagens de aprendizagem que requerem atenção para serem minimizadas. Para esse fim, **exercícios objetivos** e **questões abertas** são utilizados como recursos para a realização desse diagnóstico.

Diferentes **tipos de texto**, tais como notícias e letras de canções, suscitam discussões sobre como o conhecimento científico e o mundo natural se encontram representados em diferentes contextos – artístico, literário, midiático –, nos quais a sociedade humana está imersa. O trabalho com esses textos possibilita aos estudantes uma percepção sobre o mundo natural mais próxima de seu cotidiano, uma vez que eles são levados a refletir sobre como todas as ações humanas dependem desse mundo natural, ao mesmo tempo que percebem que suas ações também transformam o mundo natural.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

O trabalho em conjunto, característico da atividade científica e inerente ao ser humano, é constantemente incentivado, uma vez que aos estudantes é proposta a realização de pesquisas e investigações sobre assuntos que complementam e aprofundam os conteúdos discutidos ao longo do bimestre.

Por fim, a realização de atividades práticas toma forma por meio da proposição de experimentos que procuram demonstrar a ocorrência de diversos fenômenos, ao mesmo tempo que incentivam a reflexão dos estudantes para que se tornem proficientes na proposição de explicações para esses fenômenos.

### 3. Relação entre a prática didático-pedagógica e o desenvolvimento de habilidades

Para que os estudantes desenvolvam habilidades necessárias à compreensão do mundo natural, social e tecnológico, e conseqüentemente desenvolvam competências para atuar como indivíduos transformadores desse mundo, é necessário que compreendam não somente o conhecimento científico como produto, mas também os processos e métodos investigativos que possibilitaram essa produção. Ao compreenderem a produção científica como resultado da ação humana e seus impactos sobre o mundo, entendem que também são sujeitos responsáveis pela realização de ações que podem causar impactos e transformações.

Nesta coleção, o desenvolvimento das habilidades é orientado pelo disposto na BNCC, com base na qual foram selecionados conteúdos que visam à mobilização dos estudantes para a realização de ações e procedimentos, articulados a valores e princípios que possibilitam a formação de um cidadão crítico, consciente e responsável por suas ações. Subjacentemente às competências gerais da educação básica, a área de Ciências da Natureza pressupõe o desenvolvimento de competências específicas, as quais refletem a especificidade da investigação e da produção científicas. A compreensão sobre a especificidade do conhecimento científico, tida como objetivo do ensino de Ciências, é fomentada por meio de uma estrutura que foi sistematizada a partir das **unidades temáticas** e dos **objetos de conhecimento** descritos na BNCC.

No terceiro bimestre, os estudantes terão a oportunidade de explorar os conteúdos e desenvolver as habilidades propostas para a unidade temática **Matéria e Energia** contida nos capítulos 7 e 8 do Livro do Estudante.

Ao longo do capítulo 7, são trabalhadas as Máquinas simples como objeto de conhecimento e a habilidade (EF07CI01) Discutir a aplicação, ao longo da história, das máquinas simples e propor soluções e invenções para a realização de tarefas mecânicas cotidianas. Para contemplar essa habilidade, são narradas as aplicações das máquinas simples e sua utilização ao longo da história. A seguir, são propostas atividades práticas nas quais os estudantes são levados a propor soluções e invenções para a realização das tarefas mecânicas do dia a dia. A princípio, são apresentados os

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

conceitos de força e trabalho, de maneira que os estudantes possam se apropriar desses conceitos da Física para compreenderem como se aplicam nas máquinas simples que facilitam as tarefas do cotidiano.

Gradativamente, são encorajados a classificarem as máquinas simples evidenciando suas utilizações em diversos momentos. As alavancas, por exemplo, são utilizadas para moverem objetos pesados por meio de uma barra que se move por um ponto de apoio ou um ponto fixo, como um carrinho de mão. Já as roldanas são caracterizadas como rodas com um sulco que podem ou alterar o sentido e a direção da força (nas roldanas fixas) ou reduzir a força a ser aplicada (nas roldanas móveis). Outras máquinas simples são elencadas ao longo do texto, destacando-se suas aplicações no cotidiano. Ao final do capítulo o estudante é instigado a refletir sobre a utilização das máquinas simples pelo ser humano ao longo da história, com o intuito de facilitar as atividades diárias, possibilitando a discussão sobre suas diversas aplicações.

O capítulo 8 dedica-se, inicialmente, a incentivar os estudantes a conceituarem energia. Na sequência, são provocados a refletir que a energia se transforma de um tipo para o outro, não sendo criada nem destruída. Dessa maneira, são estimulados a elencar os diversos tipos de energia existentes, auxiliando-os em sua contextualização e utilização no dia a dia. Com base nessa introdução, o capítulo se propõe a trabalhar as **Formas de propagação de calor** como objeto de conhecimento e as habilidades **(EF07CI02) Diferenciar temperatura, calor e sensação térmica nas diferentes situações de equilíbrio termodinâmico cotidianas e (EF07CI03) Utilizar o conhecimento das formas de propagação do calor para justificar a utilização de determinados materiais (condutores e isolantes) na vida cotidiana, explicar o princípio de funcionamento de alguns equipamentos (garrafa térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.**

Nesse âmbito, depois de conceituar energia, o material trabalha o significado de calor, temperatura e sensação térmica. A temperatura é abordada para que o estudante prossiga seus estudos sobre a energia cinética e a energia térmica de um corpo e de suas partículas para que compreenda sua relação. A transferência de energia na forma de calor também é explicitada, permitindo que o estudante possa discutir em que situações essa transferência ocorre e qual o sentido que realiza, até que é trazido à aula o conceito de equilíbrio térmico (e outras formas de equilíbrio). A sensação térmica é descrita e correlacionada com o conceito de temperatura e de transferência de calor, utilizando-se de um exemplo do cotidiano, de modo que os estudantes possam evidenciar suas diferenças nas diversas situações. Como forma de explorar ainda mais o tema, são apresentados os vários tipos de termômetros existentes e como funcionam, além de caracterizar a escala Celsius.

Em continuidade, os estudantes são auxiliados a discutirem a conexão existente entre as mudanças de estado físico, transferência de calor e manutenção da temperatura como meio de ampliar os conhecimentos iniciados em anos anteriores.

A dilatação térmica é tratada com exemplos do dia a dia, para que os estudantes possam compreendê-la mais facilmente.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

Utilizando-se do conhecimento das formas de transmissão de calor (condução, convecção e irradiação), aos estudantes são criadas possibilidades para que justifiquem a utilização de determinados materiais (os bons condutores de calor ou os maus condutores, chamados isolantes térmicos) no uso dos objetos.

Ao final do bimestre, como meio de associar todos os novos conhecimentos apresentados e discutidos ao longo do capítulo, diversos equipamentos têm seu funcionamento explicado (garrafa térmica, coletor solar e geladeira) como forma de reunir os conceitos do capítulo, facilitando seu entendimento e exemplificando suas aplicabilidades.

### 4. Gestão da sala de aula

A sala de aula deve ser compreendida como o espaço privilegiado no qual se desenvolve a maior parte do trabalho docente. Nesse espaço, os estudantes são conduzidos a explorar os procedimentos e conteúdos previstos para as diferentes disciplinas. Esse trabalho é dependente de diversos fatores, como os pressupostos teóricos e objetivos descritos em currículos e documentos oficiais, as estratégias didáticas e perspectivas pedagógicas adotadas pelos professores, a disponibilidade de recursos e materiais, a organização do tempo e do espaço nos quais as atividades são desenvolvidas – todos esses fatores devem ser considerados pelo profissional que tenha o desenvolvimento de habilidades como objetivo de ensino, de modo que o processo seja realizado da forma mais adequada possível.

Para cada um desses fatores, fornecemos um conjunto de recomendações que podem contribuir para que o trabalho se efetive de forma coerente e organizada, ocorrendo em um ambiente favorável à aprendizagem e ao desenvolvimento de habilidades e competências gerais e específicas previstas na BNCC.

#### Gestão do tempo

Um dos aspectos mais sujeitos a interferências dentro do contexto da sala de aula é o tempo utilizado para a realização das atividades.

As interferências ocorrem por conta de diversos fatores, como o planejamento inadequado das atividades, problemas no desenvolvimento dos conteúdos previstos para a aula, indisciplina dos estudantes, necessidade de intervenções suscitadas por conta do surgimento de assuntos diversos ao longo da aula, entre outros. Entretanto, ainda que a gestão do tempo esteja sujeita a essas contingências, é necessário que o tempo considerado para a realização das atividades de uma aula seja previsto e organizado de modo a se alcançar os objetivos estabelecidos para a aula.

Primeiramente, o professor deve considerar os conteúdos selecionados para o bimestre e procurar distribuí-los de acordo com o número de aulas disponíveis para o período. Para isso, também deve levar em conta que o uso do material didático possibilita que outras atividades sejam agregadas ao contexto da aula, de acordo com suas perspectivas pedagógicas. A inserção dessas atividades deve

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

ser planejada de modo que o tempo total disponível do bimestre seja suficiente para o pleno desenvolvimento dos conteúdos para ele programados. De acordo com os objetivos do professor, algumas atividades podem requerer maior foco, o que torna necessário antecipar quais ajustes devem ocorrer ao longo do bimestre.

Em segundo lugar, o professor deve considerar as especificidades das diferentes redes de ensino e ajustar o tempo para a realização das atividades de acordo com a realidade da escola e do nível de aprendizagem dos estudantes. Uma das possibilidades seria dividir a aula em diferentes momentos para que os estudantes possam se engajar em tarefas diversas. Além disso, o professor poderia organizar a aula em momentos nos quais o tema pudesse ser apresentado e discutido com os estudantes. Caso o professor proponha a realização de exercícios ou tarefas, deve considerar as especificidades de cada atividade, bem como a forma de desenvolvê-las, seja com os estudantes organizados em grupo ou individualmente. Se possível, o professor poderia reservar um tempo para que os exercícios sejam discutidos, de preferência, na mesma aula. Caso isso não ocorra, as atividades devem ser retomadas na aula seguinte, para avaliar o entendimento dos estudantes sobre os conteúdos desenvolvidos.

### Utilização do espaço físico

Ao programar determinado conjunto de atividades para a aula, o professor deve levar em consideração os objetivos específicos e as características de cada atividade, de modo que a utilização do espaço físico da sala de aula seja antecipada e organizada em virtude desses fatores. É importante também que se considere quem serão os protagonistas das ações nos diferentes momentos da aula. Em determinadas ocasiões, a exposição de conteúdos é central para os trabalhos, e os estudantes devem ser organizados com vistas a manter o foco na exposição. Se, no entanto, a atividade pressupõe o debate e a troca de ideias, é necessário que a turma seja organizada de maneira a favorecer as interações entre os estudantes. Tradicionalmente, a organização da turma em círculo contribui para que os interlocutores sejam capazes de enxergar uns aos outros.

As unidades desta coleção estão estruturadas de modo a garantir ao professor a liberdade para conduzir os trabalhos de acordo com sua preferência. As atividades de acompanhamento da aprendizagem proporcionam situações nas quais os estudantes podem trabalhar individual ou coletivamente, a critério do professor. Quando forem propostas atividades coletivas, é essencial que a organização e a distribuição dos grupos no espaço físico da sala sejam realizadas de forma coordenada, para que isso não interfira demasiadamente na gestão do tempo que poderia ser utilizado para a execução das tarefas.

### Incentivo à dialogicidade

Ainda que algumas atividades sejam propostas para serem realizadas individualmente, é importante destacar que a perspectiva sociocultural pressupõe que a aprendizagem é favorecida por meio da interação entre os sujeitos participantes das atividades didáticas e por meio da interação destes com o mundo e os objetos que os cercam. Nesse sentido, o princípio da dialogicidade é inerente

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

às interações que se estabelecem entre os estudantes no contexto da sala de aula. Dessa maneira, o fomento ao diálogo deve sempre ter espaço garantido ao longo da realização das atividades. Por essas razões, mesmo que os estudantes realizem exercícios individualmente, a socialização das respostas deve estar presente em algum momento da aula.

Para incentivar a dialogicidade, esta coleção possui atividades que favorecem o trabalho coletivo dos estudantes. As atividades práticas possibilitam que discutam os procedimentos e resultados observados, avaliando as melhores formas de prosseguir nos experimentos. A leitura e a discussão de diferentes tipos de texto – como boxes, notícias e letras de canções – fornecem novos recursos e subsídios para que os estudantes exerçam sua criticidade, manifestem suas opiniões e construam argumentos sobre como o mundo natural é compreendido em outros contextos, além daquele existente nas comunidades científicas. O trabalho em equipe também é incentivado fora dos limites da escola, uma vez que a coleção traz propostas para a realização de pesquisas extraclasse sobre diversos temas relacionados aos conteúdos que estão sendo estudados.

### Planejamento de atividades

O planejamento de qualquer atividade que se busque desenvolver no contexto escolar requer investimento de tempo, organização e seleção de recursos materiais em seu preparo.

Cada atividade integrante desta coleção possui objetivos específicos, os quais devem ser levados em consideração para que as ações em sala de aula ocorram de forma organizada, sistemática e coerente. É necessário que se tenha em mente que o planejamento deve considerar diferentes momentos: devem existir momentos para que seja feita a introdução dos conteúdos; para a proposição de questões diagnósticas que suscitarão discussões sobre o tema e possibilitarão a avaliação dos conhecimentos prévios; um momento para a realização de exercícios individuais ou coletivos e para a discussão das respostas desses exercícios; um momento para a proposição de pesquisas ou atividades práticas, entre outros.

Para o desenvolvimento adequado das atividades, o material deve ser lido antecipadamente, e as estratégias didáticas para exposição ou discussão dos conteúdos devem ser estruturadas. Caso o professor julgue necessária a utilização de recursos complementares, deve selecionar previamente os materiais de acordo com sua proposta de trabalho. Além disso, deve avaliar as condições da escola e dos estudantes quando propuser o uso de recursos adicionais, procurando adaptar essas necessidades de acordo com a realidade.

As atividades desta coleção pressupõem que os estudantes elaborem e entreguem diferentes tipos de produção: algumas questões requerem respostas conceituais, enquanto outras pressupõem a emissão de opiniões, com a construção de argumentos. Para essa segunda categoria de questões, o professor deve prever as possíveis respostas, para que esteja preparado para conduzir as discussões, considerando que eventuais controvérsias ou pontos de conflito podem surgir ao longo do trabalho. Também deve ter em mente que essas discussões podem se alongar, exigindo maior disponibilidade de tempo em relação ao que havia sido inicialmente programado. Se surgirem questões não previstas,

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

é imprescindível avaliar a importância da discussão, replanejando, se necessário, a continuidade das aulas seguintes. O professor não deve deixar de estimular sempre o respeito entre as diferentes ideias, aproveitando também a curiosidade dos estudantes sobre o tema para explorar outros assuntos. Na sala de aula, é importante que o professor esteja preparado para lidar com essas eventualidades, uma vez que elas podem contribuir para o processo de aprendizagem dos estudantes.

O planejamento deve considerar a duração estimada para cada tarefa, de modo que os estudantes possam ter tempo suficiente para realizá-las. Complementarmente, é importante que o planejamento procure evitar que os estudantes permaneçam muito tempo ociosos, uma vez que a ociosidade pode causar dispersões indesejadas. Caso sejam realizadas atividades em grupo, é importante ter consciência de que o tempo utilizado por cada grupo na realização de uma tarefa pode variar em virtude do desenvolvimento cognitivo dos integrantes da equipe e do nível de empenho que eles terão com as atividades. Faz-se necessário que o professor esteja preparado para diferentes possibilidades: essas variações devem ser previstas. Para tanto, deve encontrar formas de minimizar os problemas ocasionados por essas variações e verificar a possibilidade de antecipar algumas atividades para alguns estudantes/grupos, caso isso seja necessário e possível. Ainda que as atividades sejam previamente preparadas e organizadas, inúmeros fatores interferem na condução dos trabalhos. Antecipar os momentos nos quais essas interferências podem ocorrer faz parte da prática docente.

Durante a realização das atividades, o professor pode se deslocar pela sala de aula, buscando identificar os estudantes com dificuldades ou dúvidas. Se avaliar que as dificuldades e dúvidas podem ser as mesmas que as de outros estudantes, pode compartilhá-las com a classe. Também é interessante esclarecer os pontos necessários para que as atividades prossigam harmoniosamente.

Ao propor a realização de pesquisas, o professor deve selecionar previamente algumas fontes confiáveis que possam ser sugeridas aos estudantes. Se julgar necessário, deve reservar um tempo no planejamento do bimestre para discutir a importância da confiabilidade das fontes consultadas na obtenção de dados adequados.

### Materiais e recursos

Toda atividade didática pressupõe a utilização de algum recurso ou material. Nesse sentido, é importante ter ciência de que a disponibilidade desses recursos e materiais pode interferir na realização das atividades, de modo que é fundamental conhecer a estrutura e as condições da escola. As atividades desta coleção foram elaboradas para fornecer o suporte adequado de textos e imagens para o desenvolvimento das habilidades e competências previstas na BNCC. Entretanto, recursos adicionais podem ser utilizados para incrementar as aulas. Caso haja disponibilidade, pode ser interessante utilizar projetores de mídia para apresentar imagens, *slides*, vídeos e animações. O uso de computadores pode ser um importante recurso adicional, caso ele esteja disponível, tanto para a realização de pesquisas como para a utilização de objetos digitais de aprendizagem ou para a apresentação de trabalhos elaborados pelos estudantes.

## Sistematização dos conteúdos

A sistematização dos conteúdos é uma etapa fundamental do processo de ensino e consiste na consolidação de todo o trabalho realizado em determinado período. Ela permite a síntese dos conteúdos desenvolvidos e fundamenta a avaliação do processo, possibilitando a proposição dos ajustes que se fizerem necessários. Na sistematização, o foco deve ser o que foi aprendido pelos estudantes, à luz dos objetivos propostos e do desenvolvimento das habilidades previstas.

Considerando que os conteúdos trabalhados ao longo do terceiro bimestre são bastante diversos, é importante que a sistematização ocorra periodicamente, de forma a concluir sistematicamente cada tema discutido. Nesse bimestre, em um primeiro momento, poderia ocorrer a sistematização dos conceitos de força e trabalho, seguida das aplicações desses conceitos em máquinas simples utilizadas no cotidiano. Também seria interessante fazer uma síntese da história do uso das máquinas simples, para que fique mais clara a contextualização cultural e social diante do desenvolvimento científico e tecnológico. Em um segundo grande bloco de sistematizações, poderiam estar os conceitos de energia, calor, temperatura e sensação térmica, seguidos da síntese das aplicações desses conceitos em utensílios térmicos, como o coletor solar e a garrafa térmica. Desse modo, é possível perceber a complementaridade entre os conteúdos, o que faz com que a aprendizagem ocorra de maneira progressiva.

A sistematização contribui para que a retomada de conteúdos possa esclarecer eventuais dúvidas que os estudantes apresentem, antes que se avance em direção a outros conteúdos. Sem a adequada compreensão dos saberes que serviriam de base para estudos futuros, poderiam ocorrer prejuízos à aprendizagem. Assim, o processo de sistematização cumpre dupla função: diagnosticar as defasagens de aprendizagem e estabelecer a base para a continuidade do processo.

## 5. Acompanhamento do aprendizado dos estudantes

O acompanhamento das aprendizagens dos estudantes deve ser um processo constante, não se restringindo unicamente a momentos pontuais de avaliação, os quais se situam predominantemente ao término dos estudos de uma unidade, capítulo ou bimestre. Quando tal acompanhamento é realizado de forma progressiva e fundamentada, ele possibilita que compreendamos quais são as reais dificuldades da turma, estabelecendo as bases para que sejam efetuadas as intervenções necessárias.

Na sala de aula, os conhecimentos construídos pelos estudantes se manifestam de diversas formas, de modo que é necessário que o professor tenha instrumentos adequados para avaliar como as habilidades e as competências foram alcançadas. Assim como esta coleção apresenta atividades diversificadas, as estratégias de acompanhamento devem ser igualmente diversificadas e criteriosamente estruturadas, atuando em consonância com os objetivos e propósitos estabelecidos no planejamento das atividades.

## 3º bimestre – Plano de desenvolvimento

A avaliação da aprendizagem não deve ter um fim em si mesma, ou seja, os estudantes não devem reter os conteúdos somente para irem bem em uma prova. A avaliação deve ser formativa, permitindo que os estudantes reflitam sobre seus próprios processos de aprendizagem, identificando suas maiores dificuldades e esclarecendo para eles mesmos o que foi de fato aprendido, fundamentando também o processo de autoavaliação. Para que a finalidade da avaliação não seja desvinculada de seus propósitos, é importante que os conteúdos sejam desenvolvidos sem que a avaliação seja compreendida como o objetivo final dos trabalhos. A aprendizagem deve ser o foco das ações, e equívocos sobre o papel da avaliação e do acompanhamento docente são entraves constantes no processo educacional e afetam o sucesso escolar.

A seguir, apresentamos recomendações de estratégias para o acompanhamento da aprendizagem. Avalie quais delas se adequam às suas estratégias didáticas e proponha os ajustes que julgar necessários.

### Observação direta do engajamento nas atividades

A observação da participação dos estudantes em uma atividade fornece indícios de quais atitudes devem ser tomadas diante de situações específicas. Essa observação deve ser considerada com base no tipo de atividade que está sendo trabalhado e em seus objetivos. Em atividades mais expositivas, é esperado que os estudantes adotem uma postura mais passiva, de ouvintes. Essa é uma das razões pelas quais as abordagens mais atuais para o ensino incentivam a proposição de atividades dialogadas. Em uma atividade dialogada, a observação direta permite identificar quais estudantes são menos participativos, o que pode indicar que possuem dificuldades de aprendizagem. Nessas circunstâncias, caberia uma conversa com esses estudantes a fim de verificar suas dificuldades e estimulá-los a se engajar nas atividades, incentivando o caráter dialógico da aprendizagem. Caso não existam dificuldades, a observação direta permite que sejam traçados os perfis dos estudantes, pois, em uma turma, alguns são naturalmente mais participativos do que outros. Portanto, seria recomendável considerar esse fato e buscar maneiras de fazer com que estudantes dos mais diversos perfis se engajem em todos os tipos de atividade.

### Observação das interações ocorridas no contexto da sala de aula

Grande parte daquilo que os estudantes aprendem na escola se materializa nos diálogos estabelecidos na sala de aula. Por causa disso, é importante fomentar a dialogicidade de modo que eles possam expressar seus conhecimentos e opiniões sobre o tema que está sendo estudado. Portanto, é importante fazer perguntas que favoreçam a discussão e, com base nas respostas, prosseguir com novos questionamentos. Em meio a essa dinâmica, o professor pode avaliar coletivamente o que está sendo verbalizado e solicitar a eles que façam comentários e observações, sempre que isso for possível. Caso sejam realizadas atividades em grupo, o professor deve circular entre as equipes e observar as interações que ocorrem entre seus integrantes, fornecendo sugestões e efetuando comentários sempre que julgar necessário. Por fim, o professor deve estar atento às falas dos estudantes a todo momento, incentivando o respeito entre eles.

### Realização de exercícios

A utilização de exercícios é um importante recurso que possibilita diagnosticar o que foi aprendido, identificando quais dificuldades surgiram ao longo do processo de aprendizagem. Por essa razão, é importante oferecer aos estudantes exercícios diversificados, que abordem aspectos conceituais, procedimentais, atitudinais, socioambientais e sociocientíficos. É fundamental que os exercícios sejam discutidos de modo a esclarecer as dificuldades, favorecendo a aprendizagem.

### Elaboração de relatórios

A escrita científica envolve a compreensão de uma linguagem muito particular da área de Ciências, e o relatório científico é o tipo texto que abarca essas particularidades. O relatório representa a forma escrita por meio da qual os cientistas se comunicam entre si e com a sociedade. É importante, portanto, que os estudantes sejam introduzidos a esse tipo de texto, para que possam, gradativamente, se tornar proficientes na leitura e na escrita científica. Assim, o professor pode propor a realização de experimentos e atividades práticas que incentivem os estudantes a trabalhar a escrita e as habilidades de comunicação.

### Avaliação das habilidades de leitura

A utilização de diferentes tipos de texto, oriundos de outras áreas do conhecimento, fortalece a perspectiva da integração entre os conteúdos das diversas disciplinas, ao mesmo tempo que favorece o desenvolvimento da competência leitora dos estudantes. Quando possível, o professor deve utilizar notícias, textos literários, pinturas, letras de canções e poemas que possam se articular com os conteúdos que estão sendo trabalhados.

As sugestões de acompanhamento da aprendizagem apresentadas devem auxiliar o processo de avaliação, de modo que os estudantes desenvolvam as duas habilidades previstas para o bimestre, as quais consideramos essenciais para a continuidade dos estudos.

## 6. Fontes de pesquisa para uso em sala de aula ou para apresentar aos estudantes

- **Power: o poder por trás da energia (2017).** Documentário sobre diferentes tipos de energia.
- **Uma breve história das máquinas simples.** Disponível em: <[www.searadaciencia.ufc.br/folclore/folclore231.htm](http://www.searadaciencia.ufc.br/folclore/folclore231.htm)>. Acesso em 20 set. 2018.
- **Como funcionam as geladeiras.** Disponível em: <[www.portaldoeletrodomestico.com.br/funciona\\_refri\\_freezer.htm](http://www.portaldoeletrodomestico.com.br/funciona_refri_freezer.htm)>. Acesso: 20 set. 2018.

## 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

<b>Tema</b>	Propagação de calor e investigação científica
<b>Problema central enfrentado</b>	Utilizar o método científico para entender a diferença entre temperatura, calor e sensação térmica em diversos ambientes
<b>Produto final</b>	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.

## 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

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/](http://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.