



# PLANO DE DESENVOLVIMENTO

## O DESENVOLVIMENTO DAS MÁQUINAS TÉRMICAS

Neste bimestre serão desenvolvidos o conceito de calor, o funcionamento das máquinas térmicas e como esse conhecimento transformou a sociedade.

### CONTEÚDOS

- Formas de propagação de calor.
- Equilíbrio termodinâmico.
- Vida na Terra.
- História dos combustíveis.

### OBJETOS DE CONHECIMENTO E HABILIDADES

Objetos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Formas de propagação de calor.</li></ul>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• (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.</li></ul>
Relação com a prática didático-pedagógica	<ul style="list-style-type: none"><li>• O estudo sobre as formas de propagação do calor está diretamente relacionado à vivência dos alunos, desde a escolha de materiais condutores ou isolantes para realizar determinadas tarefas, como manter uma garrafa de água resfriada por mais tempo ou no uso da tecnologia do ar condicionado ou da geladeira.</li></ul>

Objeto de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"><li>• Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra.</li></ul>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• (EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.</li></ul>
Relação com a prática	<ul style="list-style-type: none"><li>• A compreensão do equilíbrio termodinâmico é importante para a</li></ul>

didático-pedagógica	compreensão da dinâmica de trocas de calor na Terra, do seu papel para a manutenção da vida no planeta e do funcionamento das máquinas térmicas.
---------------------	--

Objetos de conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórias dos combustíveis e das máquinas térmicas</li> </ul>
Habilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.</li> </ul>
Relação com a prática didático-pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os problemas ambientais intensificados pelo uso desenfreado dos combustíveis devem ser abordados com os alunos de modo a permitir que reflitam sobre a necessidade em se buscar formas mais sustentáveis de energia.</li> </ul>

## COMPETÊNCIAS GERAIS

Neste bimestre, também serão trabalhadas algumas competências relacionadas a criatividade e busca de diferentes formas de expressão do conhecimento. Além disso, trabalham-se atividades que exploram a investigação científica por meio de pesquisas e trocas de ideias, aprofundando-se em temas e conceitos específicos visando o letramento científico.

Competências gerais desenvolvidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.</li> <li>• 2. 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) base nos conhecimentos das diferentes áreas.</li> <li>• 4. 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.</li> </ul>
-----------------------------------	---

O desenvolvimento da competência 1 se dá, sobretudo, pela necessidade em se contextualizar historicamente o surgimento das máquinas à vapor e o desenvolvimento da termodinâmica ao longo dos anos. Fica muito mais acessível aos alunos assimilar conceitos da termodinâmica quando associados a conhecimentos de seu cotidiano, a proposta é que sejam alinhadas às mudanças socioambientais promovidas pelo desenvolvimento desse tipo de tecnologia.

A competência 2 diz respeito à necessidade de desenvolver a curiosidade intelectual e utilizar as ciências com criticidade e criatividade. Dessa forma, os alunos são orientados, durante o bimestre, a investigar sobre o funcionamento de diversas máquinas térmicas, identificando seus componentes de modo a entender como os conceitos da termodinâmica são utilizados para realizar transformações de diferentes formas de energia.

A proposta de projeto integrador desse bimestre prevê atividades que, além de explorar essas duas competências de forma direta, também trabalha a competência 4, uma vez que, para elaborar o museu da termodinâmica, faz-se necessário o uso da investigação científica e da criatividade, elaborando formas visuais interessantes, usando diferentes linguagens para expor os conceitos envolvidos no desenvolvimento das máquinas térmicas. Além disso, durante a exposição, os alunos trabalham a oralidade, pois devem complementar a informação visual do setor, expondo ideias e conceitos que foram trabalhados durante toda a execução do projeto.

## **HABILIDADES ESSENCIAIS PARA QUE OS ALUNOS POSSAM DAR CONTINUIDADE AOS ESTUDOS**

O quadro a seguir apresenta as habilidades essenciais que deverão ser desenvolvidas pelos alunos ao longo do bimestre, para que tenham condições, sem maiores dificuldades, de avançar em suas aprendizagens.

Objetos de conhecimento	Habilidades da BNCC
Formas de propagação do calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>(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</li> </ul>

	térmica, coletor solar etc.) e/ou construir soluções tecnológicas a partir desse conhecimento.
Equilíbrio termodinâmico e vida na Terra	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (EF07CI04) Avaliar o papel do equilíbrio termodinâmico para a manutenção da vida na Terra, para o funcionamento de máquinas térmicas e em outras situações cotidianas.</li> </ul>
História dos combustíveis e das máquinas térmicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (EF07CI05) Discutir o uso de diferentes tipos de combustível e máquinas térmicas ao longo do tempo, para avaliar avanços, questões econômicas e problemas socioambientais causados pela produção e uso desses materiais e máquinas.</li> </ul>

## PRÁTICAS DE SALA DE AULA

Procure iniciar as aulas com perguntas que promovam a reflexão dos alunos acerca dos conceitos que serão estudados. Espera-se que essas perguntas estimulem os alunos a perceber que, por mais que pensem ter as respostas para determinado problema, é necessário olhar por outra perspectiva e realizar uma atividade de pesquisa para poder desenvolver o tema com clareza. Sempre que possível, promova a discussão do tema em pequenos grupos e depois permita que os alunos possam socializar suas reflexões com o restante da sala.

Ao trabalhar a habilidade EF07CI02, promova atividades práticas, como o uso de bacias com água em diferentes temperaturas, para que os alunos, utilizando as mãos, verifiquem diferentes sensações térmicas, ou promova reflexões sobre atividades do dia a dia que envolvam os conceitos de calor, sensação térmica e temperatura.

Para o trabalho com a habilidade EF07CI03, disponibilize aos alunos manuais de instalação e funcionamento de equipamentos utilizados no dia a dia, como geladeira ou ar condicionado. Ter acesso às informações dos fabricantes a respeito dos cuidados e instalação, proporciona a associação entre os conceitos estudados e as práticas cotidianas como, por exemplo, qual a distância mínima que um aparelho de ar condicionado tem de ficar do solo ou mesmo para qual metragem de ambiente ele se destina.

A habilidade EF07CI04 pode ser trabalhada possibilitando aos alunos refletirem sobre a manutenção da temperatura da Terra, que propicia a existência de vida como a conhecemos. Essa habilidade pode ser trabalhada em conjunto com a habilidade EF07CI05, para que os alunos discutam como os avanços tecnológicos, sobretudo, no que tange as

máquinas térmicas, tem contribuído para um aumento significativo na temperatura da Terra ao longo das últimas décadas e como o ser humano tem buscado alternativas mais sustentáveis.

As discussões em grupo são fundamentais para um bom desenvolvimento do tema. Mas é importante também uma avaliação individual, para isso os registros das atividades podem ser individuais, mesmo nas atividades em grupo.

## PARA SABER MAIS

*Sites:*

**Datas e personagens da história da termodinâmica.** Disponível em:

<[http://www.ifsc.usp.br/~donoso/termodinamica/Historia\\_Termodinamica.pdf](http://www.ifsc.usp.br/~donoso/termodinamica/Historia_Termodinamica.pdf)>.

Acesso em: 16 out. 2018 Apresentação que mostra os principais nomes associados ao desenvolvimento da termodinâmica.

**Empresa de pesquisa energética.** Disponível em: <<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2018>>. Acesso em: 16 out. 2018. Traz um relatório completo e detalhado sobre a matriz energética brasileira, comparando com a matriz mundial.

**Ensinando as leis da termodinâmica através de simulações em java sobre máquinas térmicas.** Disponível em:

<[http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/\\_ensinandoasleisdatermodi.trabalho.pdf](http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_ensinandoasleisdatermodi.trabalho.pdf)>. Acesso em: 16 out 2018. O texto trata da aplicação de simuladores no ensino da termodinâmica.

**INSTITUTO DE FÍSICA – UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO.** Leituras de Física. Disponível em: <<http://www.if.usp.br/gref/termo/termo4.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018. Traz textos sobre os conceitos acerca do calor e o desenvolvimento da termodinâmica.

FAPESP. **Um futuro como energia sustentável:** iluminando o caminho. Disponível em:

<<http://www.fapesp.br/publicacoes/energia.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2018. Mapeia os investimentos em energia sustentável no Brasil, com muitos dados atualizados.

Livros:

CARVALHO, A.M.P. **Calor e temperatura**: um ensino por investigação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.