

# **ANEXO XI**

## **Programa de Ensino da Disciplina de Física**

### **Ensino Secundário**

#### **1º Ciclo**



## **Ficha Técnica**

*Título:* **Programa de Ensino da Disciplina de Física – Ensino Secundário – 1º Ciclo**

*Edição:* ©INDE/MEC - Moçambique

*Autor:* *Composição, Arranjo gráfico:* INDE/MEC- Moçambique

*Arte final:* INDE/MEC - Moçambique

*Tiragem:*

*Impressão:*

*Nº de registo:* INDE/MEC



## ÍNDICE

<b>Introdução.....</b>	<b>4</b>
<b>Competências a desenvolver na disciplina de Física no 1º Ciclo.....</b>	<b>5</b>
<b>Objectivos da disciplina de Física no 1º ciclo .....</b>	<b>6</b>
<b>Visão geral dos conteúdos da disciplina de Física do 1º Ciclo.....</b>	<b>7</b>
<b>Plano Temático da Disciplina de Física - 7ª Classe.....</b>	<b>11</b>
<b>1º Trimestre.....</b>	<b>12</b>
Unidade Temática I: Introdução ao estudo da Física.....	12
Unidade Temática II: Mecânica.....	18
<b>2º Trimestre.....</b>	<b>20</b>
Unidade Temática III: Fenómenos térmicos.....	20
Unidade Temática IV: Óptica Geométrica .....	23
<b>3º Trimestre.....</b>	<b>25</b>
Unidade Temática V: Oscilações e Ondas mecânicas .....	25
<b>Plano Temático da Disciplina de Física - 8ª Classe.....</b>	<b>27</b>
<b>1º Trimestre.....</b>	<b>28</b>
Unidade Temática I: Cinemática .....	28
<b>2º Trimestre .....</b>	<b>31</b>
Unidade Temática II: Dinâmica: Leis de Newton .....	31
Unidade Temática III: Trabalho e Energia.....	33
<b>3º Trimestre.....</b>	<b>35</b>
Unidade Temática IV: Fenómenos térmicos.....	35
Unidade Temática V: Óptica Geométrica.....	37
<b>Plano Temático da Disciplina de Física - 9ª Classe.....</b>	<b>39</b>
<b>1º Trimestre.....</b>	<b>40</b>
Unidade Temática I: Óptica Geométrica .....	40
Unidade Temática II: Estática dos sólidos e fluidos.....	43
<b>2º Trimestre .....</b>	<b>46</b>
Unidade Temática II: Estática dos sólidos e fluidos (Continuação).....	46
Unidade Temática III: Electricidade.....	49
<b>3º Trimestre .....</b>	<b>51</b>
Unidade Temática III: Electricidade (Continuação).....	51
Unidade Temática IV: Oscilações e ondas mecânicas .....	53
<b>Avaliação.....</b>	<b>55</b>
<b>Estratégias para tornar o programa mais relevante.....</b>	<b>55</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>56</b>



## Introdução

Os programas da disciplina de Física são concebidos de modo a proporcionar aos alunos os elementos essenciais do quadro físico do mundo para que possam ser capazes de desenvolver a sua capacidade como indivíduos criativos, sociais e possuidores de atitudes, hábitos, habilidades e conhecimentos úteis a si mesmos e à sociedade e para a continuação dos seus estudos.

Estes programas abordam os conteúdos relacionados com os fenómenos mecânicos, térmicos, luminosos, eléctricos, electromagnéticos e da Física Moderna. A sua estruturação permite continuar a formação paulatina dos alunos, centrada na aquisição de conhecimentos, habilidades e atitudes.

Na concepção da estrutura da disciplina, parte-se do ponto de vista macroscópico dos fenómenos do mundo circundante, mais próximos dos alunos, portanto, mais acessível aos órgãos sensoriais para, depois, se tratar das noções elementares sobre a estrutura da substância, que servirá de base para a análise dos fenómenos mecânicos, térmicos e outros, a um nível microscópico.

A lógica que segue o ordenamento do sistema de conhecimentos baseia-se na análise de um fenómeno que, do geral, passa-se para a caracterização qualitativa deste, seguindo-se à sua determinação quantitativa (o valor e as suas unidades) e, por último, a lei fenomenológica que relaciona as grandezas físicas.

Como métodos de ensino, prevalecem o indutivo, dedutivo e de analogias, apoiados numa base experimental, nos conteúdos tratados. Pretende-se fortalecer o trabalho com os conceitos fundamentais e incrementar o tempo para o desenvolvimento de habilidades, tanto intelectuais como práticas, que permitam aos alunos participar activamente e com certo grau de independência na aquisição de conhecimentos, assim como serem capazes de utilizá-los na explicação dos fenómenos que os rodeiam.

O trabalho com gráficos (sua leitura, interpretação e construção) e a resolução de problemas (com o uso obrigatório do Sistema Internacional de unidades,) e o desenvolvimento de actividades práticas e experimentais, constituem aspectos essenciais dos programas, pois contribuem no desenvolvimento e consolidação das competências definidas para o ciclo.

Com a inclusão de alguns elementos de enfoque histórico nos programas, pretende-se, em particular, que os alunos conheçam aspectos da vida, obra, actividade e pontos de vista de eminentes cientistas e desenvolvam valores morais adequados. Devem, também, fazer parte integrante dos conteúdos da disciplina no ciclo e, portanto, constituírem objecto específico de aprendizagem, as implicações da Física e a sua relação com outras ciências, tais como, a Matemática, Química, Geografia e outras, o seu vínculo com a tecnologia, à sociedade em geral e com a cultura integral.



## Competências a desenvolver na disciplina de Física no 1º Ciclo

O Plano Curricular do Ensino Secundário estabelece competências a serem desenvolvidas neste subsistema de educação. Assim, ao terminar o ciclo, nesta disciplina, o aluno:

- descreve os factos históricos da Física num contexto de pesquisa científica;
- pesquisa informações relativas a Física e as descobertas científicas e tecnológicas;
- reconhece o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico;
- comunica-se em língua portuguesa usando terminologia Física adequada e elementos de sua representação simbólica;
- apresenta os resultados de experiências, descrevendo conhecimentos físicos de forma adequada;
- faz uso de várias fontes para obter informações e utilizar na resolução de problemas concretos;
- usa criativamente conceitos, leis e princípios físicos na resolução dos problemas do quotidiano;
- emiti juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos;
- enfrenta problemas do quotidiano, valendo-se do conhecimento de fenómenos físicos;
- aponta os eventuais impactos ambientais resultantes da utilização de diferentes formas de energia de uso social;
- desenvolve o espírito de inter-ajuda durante a realização dos trabalhos em grupo;
- usa leis e princípios físicos para interpretar fenómenos naturais;
- examina os fenómenos naturais e representa-os utilizando métodos gráficos;
- elabora esquemas e sínteses estruturadas de temas físicos relevantes já estudados, articulando-os com conhecimentos de outras áreas do saber científico.



## **Objectivos da disciplina de Física no 1º ciclo**

Os objectivos de ensino anunciam o que o aluno deve ser capaz de fazer ou saber. Assim, ao terminar o 1º ciclo, nesta disciplina, o aluno deve ser capaz de:

- interpretar fenómenos naturais e os seus processos Físicos a eles associados;
- compreender os procedimentos técnicos e tecnológicos do quotidiano doméstico, social e profissional;
- fazer uso criativo dos conceitos, leis e princípios físicos na resolução dos problemas do quotidiano;
- aplicar o conhecimento físico e ajustá-lo a uma realidade sócio-cultural, ambiental e tecnológica em benefício da sua comunidade;
- colaborar nas várias actividades em que esteja envolvido e respeitar as diferentes opiniões dos colegas;
- compreender a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com o desenvolvimento do conhecimento científico.

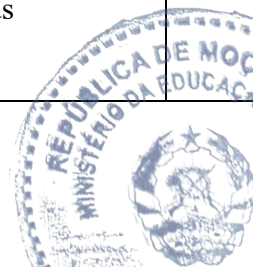


## Visão geral dos conteúdos da disciplina de Física do 1º Ciclo

Unidade Temática	7ª Classe	8ª Classe	9ª Classe
<p><b>I.</b> <b>Introdução ao estudo da Física</b></p>	<p><b>Física como Ciência Natural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Física e ramos da Física</li> <li>• Fenómenos físicos e químicos</li> <li>• Método científico</li> <li>• Propriedades gerais da matéria</li> <li>• Forças de coesão, adesão e a capilaridade;</li> <li>• Movimento Browniano</li> <li>• Mudanças de estados físicos</li> </ul> <p><b>Grandezas físicas e suas unidades</b></p>		
<p><b>II.</b> <b>Mecânica</b></p>	<p><b>Cinemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito da Cinemática</li> <li>• Repouso, Movimento e Trajectória</li> <li>• Espaço e variação de espaço</li> <li>• Tempo e variação de tempo</li> <li>• Velocidade e unidades da velocidade</li> </ul>	<p><b>Cinemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimento Rectilíneo Uniforme</li> <li>• Movimento uniformemente variado</li> <li>• Movimento Rectilíneo Uniformemente Acelerado</li> <li>• Movimento Retilíneo Uniformemente Retardado</li> </ul> <p><b>Dinâmica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Força e tipos de forças</li> <li>• Efeitos de uma força</li> <li>• Elementos duma força</li> <li>• Representação gráfica da resultante de forças colineares</li> </ul>	<p><b>Estática dos sólidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centro de gravidade</li> <li>• Tipos de equilíbrio</li> <li>• Momento de uma força</li> </ul> <p><b>Máquinas simples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alavanca</li> <li>• Roldanas</li> <li>• Plano inclinado</li> <li>• Regra de Ouro da Mecânica</li> </ul> <p><b>Introdução ao estudo da estática dos fluidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Densidade de uma substância</li> </ul> <p><b>Pressão</b></p>



		<p><b>Leis de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª Lei de Newton</li> <li>• 2ª Lei de Newton</li> <li>• 3ª Lei de Newton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pressão exercida por sólidos, líquidos e gases</li> <li>• Pressão hidrostática</li> <li>• Pressão atmosférica</li> </ul> <p><b>Hidrostática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equação fundamental da hidrostática</li> <li>• Princípio de Pascal</li> <li>• Líquidos imiscíveis em vasos comunicantes</li> <li>• Princípio de Arquimedes e força de empuxo</li> <li>• Condições de flutuação</li> <li>• Prensa hidráulica</li> </ul>
<p><b>III.</b> <b>Trabalho e Energia</b></p>		<p><b>Trabalho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabalho mecânico</li> <li>• Trabalho realizado por uma força</li> </ul> <p><b>Energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformação de energia</li> <li>• Princípio de conservação de energia</li> <li>• Produção de energia eléctrica</li> <li>• Energias renováveis</li> <li>• Fontes renováveis de energia</li> </ul> <p><b>Potência</b></p>	
<p><b>IV.</b> <b>Fenómenos Térmicos</b></p>	<p><b>Fenómenos térmicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito da temperatura</li> <li>• Termómetro, constituição e funcionamento</li> <li>• O conceito de calor</li> </ul>	<p><b>Fenómenos térmicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de temperatura</li> <li>• Escalas termométricas</li> <li>• Capacidade térmica</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilatação térmica dos sólidos, líquidos e gases</li> <li>• Formas de transmissão de calor</li> <li>• Equilíbrio térmico</li> <li>• Colectores solares</li> <li>• Isolantes térmicos e suas aplicações</li> </ul>		
<b>V. Óptica Geométrica</b>	<b>Óptica geométrica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luz e fontes de luz</li> <li>• Corpos luminosos e iluminados</li> <li>• Propagação retilínea da luz</li> <li>• Raio e feixe luminoso</li> <li>• Formação de sombra, penumbra e eclipses</li> </ul>	<b>Reflexão da luz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leis da reflexão</li> </ul> <b>Espelhos planos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagens produzidas por espelhos planos e suas características</li> </ul>	<b>Espelhos esféricos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espelho côncavo</li> <li>• Espelho convexo</li> </ul> <b>Refracção da luz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leis da refracção</li> <li>• Índice de refracção</li> </ul> <b>Lentes ópticas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refracção numa lente convergente e divergente</li> <li>• Construção geométrica da imagem dada por uma lente convergente e divergente e suas características</li> </ul> <b>Instrumentos ópticos</b>
<b>VI. Electricidade</b>			<b>Corrente Eléctrica</b> <b>Circuito eléctrico</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noção de resistência eléctrica de um condutor e sua unidade</li> <li>• 1ª Lei de Ohm</li> <li>• 2ª lei de Ohm</li> </ul> <b>Associação de resistências eléctricas</b> <b>Potência eléctrica</b>



<p><b>VII.</b> <b>Magnetismo e Electromagnetismo</b></p>		<p><b>Magnetismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imanes e seus pólos magnéticos;</li> <li>• Espectro e linhas de força do campo magnético</li> <li>• Leis Qualitativas das Interações Magnéticas</li> <li>• Bússola e o campo magnético terrestre</li> </ul> <p><b>Electromagnetismo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiência de Oersted</li> <li>• Electroíman</li> </ul>	
<p><b>VIII.</b> <b>Oscilações e Ondas Mecânicas</b></p>	<p><b>SOM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção e propagação do som (ondas sonoras)</li> <li>• Características: intensidade, altura, timbre</li> <li>• Reflexão, Eco e Reverberação</li> <li>• Difração e interferência</li> <li>• Ressonância</li> <li>• Aplicações tecnológicas do som</li> <li>• Poluição sonora</li> </ul>		<p><b>Oscilações mecânicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas que caracterizam as oscilações mecânicas</li> <li>• Movimento harmónico simples (MHS)</li> <li>• Dependência do período das oscilações de um pêndulo em relação ao seu comprimento</li> <li>• Dependência do período das oscilações de um pêndulo de mola em relação a sua massa</li> </ul> <p><b>Ondas mecânicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas físicas que caracterizam uma onda mecânica</li> <li>• Dependência da velocidade de propagação da onda em relação a sua frequência e do comprimento de onda</li> </ul>



# **Plano Temático da Disciplina de Física - 7ª Classe**



**Unidade Temática I: Introdução ao estudo da Física**

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> O aluno deve ser capaz de:	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> O aluno:	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• explicar o conceito de Física e seus ramos de estudo</li> <li>• distinguir fenômenos físicos dos químicos com base na transformação da matéria</li> <li>• indicar fenômenos físicos e químicos com situações do cotidiano</li> <li>• descrever as etapas do método científico</li> <li>• aplicar normas básicas de segurança em laboratório escolar</li> <li>• identificar e usar corretamente instrumentos de medida simples (régua, termómetro e cronómetro), realizando medições práticas</li> <li>• identificar propriedades gerais através de observações práticas e exemplos próximos da realidade dos alunos</li> <li>• distinguir forças de coesão da força de adesão e da Capilaridade</li> </ul>	<p><b>A Física como Ciência Natural</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de Física e ramos da Física</li> <li>• Fenômenos físicos e químicos</li> <li>• Método científico:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Observação</li> <li>– Hipótese</li> <li>– Experimentação</li> </ul> </li> <li>• Segurança em laboratório</li> <li>• Propriedades gerais da matéria</li> <li>• Forças de adesão e coesão</li> <li>• Fenômeno de capilaridade</li> <li>• Movimento Browniano</li> <li>• Estados físicos da matéria:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estado sólido</li> <li>– Estado líquido</li> <li>– Estado gasoso</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Grandezas físicas e suas unidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas físicas fundamentais e derivadas</li> <li>• O Sistema Internacional de Unidades</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propriedades gerais da matéria:</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifica a Física e seus principais ramos, reconhecendo sua relevância na explicação de fenômenos naturais</li> <li>• aplica as etapas do método científico (observação, hipótese, experimentação) em situações práticas</li> <li>• demonstra atitudes responsáveis em ambientes experimentais, respeitando normas básicas de segurança e utilizando instrumentos de medida adequados (régua, cronómetro, termómetro)</li> <li>• identifica propriedades gerais da matéria através de observações e experiências</li> <li>• explica os conceitos de coesão, adesão e capilaridade com base em experiências simples e fenômenos observáveis no dia a dia</li> <li>• explica processos como fusão, solidificação e ebulição, associando-os a fenômenos naturais ou práticas comuns do cotidiano</li> </ul>	<p><b>16</b></p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• explicar, com auxílio de experiências simples, os conceitos de coesão e adesão entre partículas da matéria</li> <li>• reconhecer o fenómeno da capilaridade e suas implicações no quotidiano</li> <li>• identificar os principais estados físicos da matéria: sólido, líquido e gasoso</li> <li>• descrever os processos de mudança de estado físico (fusão, solidificação, ebulição), relacionando-os com situações do dia a dia, como o gelo a derreter ou a água a ferver para preparar chá</li> <li>• distinguir grandezas físicas derivadas e fundamentais</li> <li>• mencionar as unidades de comprimento, massa, tempo, área e volume no SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inércia</li> <li>– Divisibilidade</li> <li>– Impenetrabilidade</li> <li>– Compressibilidade</li> <li>• Movimento Browniano</li> <li>• Força de adesão e coesão</li> <li>• Fenómeno de capilaridade</li> <li>• Mudanças de estados físicos</li> </ul> <p><b>Grandezas físicas e suas unidades</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grandezas físicas fundamentais: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Comprimento</li> <li>– Massa</li> <li>– Tempo</li> </ul> </li> <li>• Grandezas físicas derivadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Área</li> <li>– Volume</li> <li>– Velocidade</li> <li>– Força</li> <li>– Aceleração</li> </ul> </li> <li>• O Sistema Internacional de Unidades</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medição de comprimento, massa e tempo usando instrumentos de medição</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• distingue grandezas derivadas das fundamentais e utiliza no seu quotidiano</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



## Sugestões metodológicas

Na introdução ao estudo da Física, o professor poderá apresentar a Física como uma ciência experimental, que permite explicar os fenómenos do quotidiano que ocorrem à nossa volta, bem como a importância que assumem na técnica, na produção e no desenvolvimento tecnológico, pois a exploração deste conhecimento proporciona o bem-estar da vida humana.

Com base em exemplos concretos, o professor procurará oferecer uma visão sobre os principais ramos da Física (Mecânica, Termodinâmica, Óptica, Electricidade, Magnetismo e Física Moderna) e a sua relação com outras disciplinas.

O professor poderá também explicar os métodos utilizados em Física (observação directa, experimentação e construção de modelos), que permitem descobrir as regras e leis válidas na natureza. Para distinguir fenómenos físicos de fenómenos químicos, o professor poderá recorrer à situações do quotidiano, como a fervura da água e a combustão da lenha ou papel, entre outras experiências.

Tratando-se de uma classe inicial, o professor poderá explicar detalhadamente as etapas do método científico: observação, formulação de hipóteses, experimentação e conclusão.

Na abordagem de conteúdos sobre as propriedades gerais da matéria e sobre as forças de adesão e coesão, o professor poderá orientar os alunos na realização de experiências simples, seguindo as propostas abaixo.

Para a abordagem das Propriedades Gerais da Matéria, o professor poderá orientar os alunos a trabalhar em pequenos grupos e realizarem as seguintes experiências:

Para demonstrar a inércia, o professor poderá orientar os alunos a colocarem um berlinde sobre uma folha A4 (ou usar um livro, bola ou carrinho), puxando-o suavemente e depois largar. Peça aos alunos que registem as observações; discuta por que o berlinde mantém o estado de repouso ou movimento e solicite um breve relatório. Pode também realizar uma outra experiência usando um copo vazio, uma moeda e um papel A4, onde vai colocar a moeda em cima do papel A4 que por sua vez estarão em cima do copo. O professor orientará ao aluno a puxar bruscamente o papel A4 e pedir os alunos que registem as suas observações.

Com esta experiência, os alunos poderão concluir que os corpos tendem a permanecer em repouso ou em movimento até que uma força actue sobre eles. Quanto maior for a massa do corpo, maior será a sua inércia.

Para a divisibilidade, utilizando pedaço de carvão vegetal, papel, ramos de árvore e outras matérias de fácil acesso, o professor orienta os alunos a dividir em vários pedaços. Com esta experiência, conclui-se que a matéria pode ser dividida em partes cada vez menores, sem deixar de ser matéria.

Para a impenetrabilidade, utilizando duas pedras ou outro material, o professor orienta os alunos a tentar colocá-los no mesmo lugar e ao mesmo tempo. Com a experiência, conclui-se que dois corpos não podem ocupar o mesmo espaço ao mesmo tempo.

Para a compressibilidade, utilizando uma seringa sem agulha ou uma garrafa plástica vazia, o aluno tapa a saída da seringa e empurra o êmbolo, ou aperta a garrafa com a boca da garrafa tapada. Com esta experiência, conclui-se que alguns materiais, principalmente os gases, podem ser comprimidos.

No tratamento da força de adesão e coesão, o professor poderá realizar uma experiência utilizando água, duas lâminas de vidro ou duas folhas ou placas de plástico, o professor orienta o aluno a colocar um pouco de água entre elas e tentar separá-las. Com a experiência conclui-se que a coesão é a força entre partículas da mesma substância e a força de adesão é a força entre partículas de substâncias diferentes.

Para a abordagem do fenómeno de capilaridade utilizando dois copos, água com corante e papel toalha



ou pano, o aluno coloca a água colorida num copo e liga os dois copos com o papel toalha. Com a experiência, conclui-se que a água sobe pelo papel devido à capilaridade, tal como acontece em situações do quotidiano (plantas, esponjas, pavios, tecidos entre outros).

Usando cubos de gelo, água, copos metálicos, fontes de calor (velas ou fogão de carvão vegetal ou a gás), o professor pode orientar os alunos a realizarem experiências que permitam observar as mudanças de estados físicos da água.

Partindo de exemplos do quotidiano do aluno o professor poderá introduzir as grandezas fundamentais tais como o comprimento, a massa e o tempo, orientando os alunos a realizarem actividades simples como medições do tempo de duração de um evento curto, comparar as massas de objectos existentes na sala de aula como livro, apagador, cadeiras, pastas e a medirem os comprimentos das suas carteiras, entre outros.

Para o Sistema Internacional de Unidades sugere-se que o professor inicie a aula fazendo questões em que os alunos respondem, por exemplo, qual unidade utilizamos para medir a massa em receitas de cozinha ou a temperatura do corpo, despertando a reflexão sobre a necessidade de um sistema padronizado. O professor poderá dividir a turma em grupos de três e entrega cartões com as sete grandezas fundamentais, pedindo para identificarem para cada uma, a unidade fundamental, o seu símbolo e um exemplo de aplicação prática. O professor orienta o aluno na construção colaborativa, onde a turma, complete uma tabela com comprimento, massa, tempo.



## Unidade Temática II: Mecânica

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definir a Cinemática</li> <li>• diferenciar repouso do movimento</li> <li>• identificar os tipos de trajectória</li> <li>• diferenciar espaço e variação espaço</li> <li>• indicar as unidades do espaço</li> <li>• diferenciar tempo e variação tempo</li> <li>• converter as unidades tempo</li> <li>• indicar as unidades do tempo</li> <li>• converter as unidades tempo</li> <li>• definir velocidade</li> <li>• aplicar a expressão matemática da velocidade na resolução de exercícios concretos</li> <li>• utilizar correctamente as unidades de velocidade (km/h, m/s)</li> </ul>	<p><b>Cinemática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conceito da Cinemática</li> <li>• Repouso, Movimento e trajectória</li> <li>• Espaço e variação do espaço</li> <li>• Tempo e variação do tempo</li> <li>• Velocidade e unidades da velocidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifica os fundamentos da Cinemática</li> <li>• descreve os conceitos de repouso, movimento e trajectória, utilizando exemplos do quotidiano</li> <li>• explica o conceito de velocidade e aplica correctamente unidades usuais como km/h e m/s em contextos do quotidiano</li> </ul>	<b>8</b>



## Sugestões Metodológicas

Para introduzir a Cinemática, o professor poderá iniciar a aula com a observação de situações do quotidiano, como um carro em movimento, uma pessoa a caminhar ou uma bola a rolar. Poderá também orientar os alunos a descreverem o que muda e o que permanece igual durante o movimento. Com esta abordagem, conclui-se que a Cinemática é a parte da Física que estuda o movimento dos corpos, sem se preocupar com as causas que o produzem.

Para abordar conteúdos sobre Repouso, Movimento e Trajectória, utilizando uma bola, o professor orienta os alunos a observar a bola sobre a mesa (repouso) e depois fazê-la rolar (movimento). Os alunos observam o caminho percorrido pela bola. Desta forma o aluno conclui que:

- Um corpo está em repouso quando não muda de posição em relação a um referencial;
- Um corpo está em movimento quando muda de posição em relação a um referencial;
- A trajectória é o caminho percorrido pelo corpo.

Na introdução sobre Espaço e Variação do espaço, o professor poderá marcar dois pontos no chão e orientar um aluno a deslocar-se de um ponto ao outro. Com esta actividade, o aluno conclui que o espaço é a posição ocupada por um corpo num determinado instante e a variação do espaço é a diferença entre a posição final e a posição inicial.

Para identificar as unidades do espaço utilizando uma régua ou fita métrica, o professor orienta os alunos a medirem a distância entre dois pontos previamente escolhidos. Com esta actividade o professor explica aos alunos que a unidade fundamental do espaço no Sistema Internacional (SI) é o metro (m), podendo ser utilizados seus múltiplos e submúltiplos.

Para abordar Tempo e Variação do Tempo, utilizando um relógio ou cronómetro, o professor orienta os alunos a medir o tempo gasto por um colega para percorrer uma determinada distância. Com esta actividade, conclui-se que o tempo é a grandeza que mede a duração dos acontecimentos e a variação do tempo é a diferença entre o instante final e o inicial.

Para abordar o tema velocidade e unidades da velocidade, o professor orienta os alunos a calcular a velocidade de um colega, dividindo a distância percorrida pelo tempo gasto. Com esta actividade, conclui-se que a velocidade é a razão entre a variação do espaço e a variação do tempo, sendo esta expressa em metros por segundo (m/s) ou quilómetros por hora (km/h) e a identificar situações do quotidiano.

Sugere-se que o professor selecione exercícios que permitam aos alunos exercitarem sobre o cálculo da variação do espaço, variação do tempo e conversão de unidades do tempo, do espaço e da velocidade para o Sistema Internacional (SI).



**Unidade Temática III: Fenómenos térmicos**

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definir fenómenos térmicos e temperatura</li> <li>• identificar os componentes básicos de um termómetro</li> <li>• explicar o funcionamento do termómetro com base na dilatação e contração de líquidos (ex.: mercúrio ou álcool)</li> <li>• diferenciar Calor da Temperatura</li> <li>• diferenciar os materiais que dilatam dos que não dilatam</li> <li>• identificar a dilatação térmica em sólidos, líquidos e gases</li> <li>• identificar as três formas de propagação de calor em condução, convecção e radiação</li> <li>• explicar a constituição e princípio de funcionamento do colector solar</li> <li>• explicar a importância dos isolantes para economizar energia e proteger contra o calor excessivo</li> <li>• explicar as diferentes formas de transmissão de calor</li> </ul>	<p><b>A temperatura</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de fenómenos térmicos e de temperatura</li> <li>• Termómetro, constituição e funcionamento</li> <li>• Conceito de calor</li> <li>• Dilatação térmica dos sólidos, líquidos e gases</li> <li>• Transmissão de calor por:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>– Condução</li> <li>– Convecção</li> <li>– Radiação</li> </ul> </li> <li>• Equilíbrio térmico</li> <li>• Colector solar</li> <li>• Isolantes térmicos e suas aplicações</li> <li>• Efeitos de calor na Natureza</li> </ul> <p><b>Tema transversal: Educação para o desenvolvimento sustentável-</b> Mudanças climáticas; Fontes de energias renováveis para a produção de energia eléctrica;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• interpreta diferentes valores de temperatura com base em situações do quotidiano como o clima, febre e conservação de alimentos</li> <li>• utiliza corretamente o termómetro em situações simples, como medir a temperatura ambiente ou corporal</li> <li>• identifica as três formas de transmissão de calor no quotidiano</li> <li>• identifica bons condutores térmicos e maus condutores térmicos (isolantes)</li> <li>• explica a importância do uso de isolantes em actividades diárias como na construção de casas, roupa térmica, embalagens térmicas, utensílios de cozinha</li> <li>• menciona a importância dos isolantes para economizar energia e proteger contra o calor excessivo</li> </ul>	<p><b>12</b></p>



## Sugestões metodológicas

Para iniciar a unidade sobre Fenómenos térmicos, o professor poderá convidar os alunos a compartilharem sensações térmicas do seu cotidiano, como o calor de chá ou o calor da água fria para tomar banho num dia com baixa temperatura. Sugere-se que o professor oriente os alunos a realizar uma experiência com três recipientes contendo água gelada, água morna e água quente (não escaldante). De forma organizada, os alunos devem introduzir a mão direita na água gelada e a mão esquerda na água quente por alguns segundos, em seguida, retirar rapidamente ambas as mãos e colocá-las simultaneamente na água morna. O professor deverá solicitar que relatem e discutam as sensações percebidas durante a experiência. A sondagem inicial poderá ser feita por meio de perguntas abertas, estimulando-os a associar a temperatura, a sensação e instrumento de medida.

Os alunos, sob a orientação do professor constroem um termômetro caseiro usando um tubo de ensaio, álcool colorido (corante) e um marcador para marcar as escalas. O professor poderá também orientar o aluno a submeter o tubo na água quente e depois no gelo, observando o movimento do líquido e calibrando o instrumento a partir do ponto de fusão e de ebulição da água. Em seguida, o professor apresenta diferentes modelos de termômetro de mercúrio, digital e infravermelho para que os alunos identifiquem princípios de funcionamento e discutam vantagens e desvantagens de cada tipo.

Para distinguir Calor da Temperatura, o professor orienta o aluno na realização de uma experiência simples com chá quente, onde os alunos registam a temperatura inicial, registam quanto ela diminui ao longo do tempo e calculam a variação de temperatura durante o processo. O professor orienta os alunos a um debate sobre calor e temperatura, e sintetiza as conclusões.

Sobre o tema Transmissão de calor, o professor orienta o aluno na realização de experiências de demonstrações simples: na transmissão por condução usando hastes metálicas, pregos, conectadas a uma fonte de calor, regista o tempo até o outro extremo aquecer; na transmissão por convecção deve-se aquecer água colorida num copo de *becker* e o aluno observa o movimento das correntes de convecção, na transmissão de calor por radiação peça aos alunos que expliquem como o calor chega até eles quando se aquecem numa fogueira num dia de muito frio ou quando se expõem à luz solar. Assim os alunos poderão perceber melhor o fenômeno da radiação.

Para demonstrar a dilatação térmica dos sólidos, sugere-se ao professor que oriente os alunos a trabalharem em pequenos grupos onde vão fixar dois pregos paralelos numa base de madeira de modo que uma moeda possa passar entre os pregos. De seguida, de forma cuidadosa usando pinça e proteção, aquecer a moeda com uma chama de uma vela (ou outra fonte de calor) e fazê-la passar entre os pregos. Os alunos irão observar se a moeda desliza e cai entre os pregos ao aquecer ou se fica presa.

Para demonstrar a dilatação térmica dos sólidos, recomenda-se que o professor organize os alunos em pequenos grupos e oriente a fixação de dois pregos paralelos numa base de madeira, de modo que uma moeda possa passar entre os pregos. Em seguida, com o auxílio de uma pinça e equipamentos de proteção, aqueça cuidadosamente a moeda com a chama de uma vela ou outra fonte de calor controlada e tente fazê-la passar novamente entre os pregos; os alunos devem observar se a moeda passa e cai ou não ao ser aquecida e registam as suas observações as quais irão apresentá-las em plenária. O professor poderá promover uma discussão sobre as consequências práticas desses efeitos, como fendas de dilatação em linhas férreas, pontes e entre outros.



Sugere-se que, sob orientação do professor, os alunos aqueçam cuidadosamente uma garrafa com um balão preso à boca e observem o aumento do volume do balão à medida que o ar no interior se expande. Esta actividade deve ser realizada em pequenos grupos com a supervisão do professor, evitando contacto directo com superfícies quentes. O professor poderá promover um debate sobre as consequências práticas desses efeitos nas correntes de convecção num dia de calor intenso.

Para o conceito de equilíbrio térmico, sugere-se que o professor oriente o aluno para realizar uma experiência, através de um sistema de copos interligados por tubos (vasos comunicantes) em U, onde deita-se água quente de um dos lados e água fria do outro lado do recipiente, e posteriormente anotar as temperaturas até sua estabilização.

Sobre o tema sobre Colector térmico o professor poderá orientar o aluno na realização de uma experiência simples, utilizando materiais locais e de baixo custo utilizando várias garrafas PET cortadas, placa preta, caixa isolada, termómetro, fita adesiva. Sobre orientação do professor o aluno poderá orientar o aluno a alinhar garrafas pretas sobre a placa dentro da caixa com cobertura transparente, de seguida colocar água em cada garrafa e expor ao sol; de seguida registre temperaturas a cada 10 minutos.

Sobre o tema Isolantes térmicos e aplicações o professor poderá lançar um desafio aos alunos utilizando materiais de fácil acesso e de baixo custo como esferovite, papel alumínio e tecidos, projecta um recipiente térmico” capaz de manter a água gelada por mais tempo, onde cronometram a variação de temperatura. O professor poderá também propor análises de casos reais em construções sustentáveis, roupas de proteção contra frio extremo e embalagens de transporte de vacinas, termos acumuladores, conectando a teoria à inovação tecnológica.

Essa sequência de aulas mescla experimentos práticos, debates, uso de tecnologia acessível e pequenos desafios, garantindo que os alunos construam de forma activa e significativa o entendimento dos principais conceitos.



## Unidade Temática IV: Óptica Geométrica

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definir Óptica geométrica</li> <li>• diferenciar fontes de luz naturais de artificiais</li> <li>• classificar objectos com base na sua capacidade de emitir luz.</li> <li>• distinguir corpos luminosos de corpos iluminados</li> <li>• explicar a forma de propagação da luz.</li> <li>• diferenciar os tipos de feixes luminosos</li> <li>• explicar a formação de sombra e da penumbra</li> <li>• produzir modelos de formação de eclipses solares e lunares</li> </ul>	<p><b>Óptica geométrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de Óptica geométrica</li> <li>• Fontes de luz:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Natural</li> <li>– Artificial</li> </ul> </li> <li>• Corpos luminosos e iluminados</li> <li>• Propagação rectilínea da luz</li> <li>• Raio e feixe luminoso</li> <li>• Formação de sombra, penumbra e eclipses</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propagação rectilínea da luz</li> <li>• Formação da sombra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identifica fontes de luz naturais e artificiais a partir de exemplos práticos</li> <li>• demonstra a propagação retilínea da luz em actividades simples</li> <li>• representa trajectórias em meios transparentes e relaciona a formação de sombras e penumbras ao comportamento da luz perante obstáculos</li> </ul>	<b>14</b>



## Sugestões metodológicas

No estudo da Óptica geométrica, vai-se descrever as características da propagação da luz, tendo em conta a trajectória que esta tem nos meios homogéneos e não homogéneos; a velocidade de propagação da luz e o desvio ao passar pelas bordas de um corpo opaco, dando as diferenças entre corpo transparente, translúcido e opaco com base na representação da sombra, penumbra e formação de eclipses solar e lunar.

Ao definir os conceitos de raio e feixe de luz deve-se referir à importância da independência dos raios luminosos que nos permitem ver os objectos que nos rodeiam. É importante também esclarecer que os raios podem ser paralelos, convergentes e divergentes.

Sobre as fontes de luz, o professor poderá solicitar o aluno a listar exemplos de corpos que emitem luz própria (sol, lâmpadas acesas, vela acesa, pirilampo, entre outros) e de objectos que apenas reflectem a luz (lua, paredes pintadas, folha de papel, entre outros).

Para distinguir corpos luminosos de corpos iluminados, o professor pode propor um jogo de adivinhação com lanternas, velas e objectos variados, em que os alunos identificam quais emitem luz própria e quais apenas reflectem a luz.

No estudo da propagação retilínea da luz, o professor poderá orientar o aluno a usar um fio esticado e várias barreiras perfuradas para construir um caminho de “túnel” por onde só um feixe de lanterna alinhada consegue passar. Os alunos vão perceber que, se a lanterna se desviar, a luz não conseguirá atravessar os furos, ilustrando o conceito de raio e feixe luminoso. Os alunos poderão realizar uma experiência num ambiente com pouca luz, posiciona e acende uma vela numa mesa, a cerca de 50cm, e alinhe três placas perfuradas em sequência entre elas. Ao observar através do orifício da última placa, os alunos conseguirão ver a chama. Ao descolar qualquer uma das placas notarão que a chama da vela desaparece, comprovando que a luz só segue trajetórias retilíneas.

Para a formação de sombra, penumbra e eclipse sugere-se ao professor que oriente aos alunos a usarem uma bola de basquetebol (terra), uma bolinha de ténis (lua) e uma lanterna(sol). Com este material o professor poderá realizar a experiência da formação da sombra, penumbra e do eclipse do sol. Coloque a lanterna fixa apontada para uma parede, posicione a bola de basquetebol entre a lanterna e a parede e prenda a bolinha de ténis num pau; observe a sombra da Terra, depois coloque a Lua entre a lanterna e a Terra para simular um eclipse solar (total ou parcial conforme a cobertura da sombra) e, em seguida, posicione a Lua atrás da Terra para simular um eclipse lunar; variem as distâncias para ver como mudam os tamanhos da penumbra, registem as observações. Durante a realização da experiência não olhem diretamente para fontes intensas de luz. O professor pode realizar outras experiências que achar que permitam explicar os conteúdos usando outros materiais de fácil acesso ou reaproveitados.



## Unidade Temática V: Oscilações e Ondas mecânicas

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificar o som como uma forma de energia</li> <li>• diferenciar as fontes naturais das artificiais do som</li> <li>• explicar como o som é produzido;</li> <li>• descrever os meios de propagação do som</li> <li>• caracterizar o som</li> <li>• identificar as leis básicas da reflexão sonora</li> <li>• explicar a formação de eco e reverberação</li> <li>• demonstrar como ocorre a interferência</li> <li>• identificar sinais de ressonância no cotidiano</li> <li>• identificar riscos de exposição a níveis elevados de som</li> <li>• definir a poluição sonora</li> <li>• identificar fontes comuns de poluição sonora</li> <li>• mencionar os efeitos negativos da poluição sonora na saúde humana</li> <li>• descrever os impactos da poluição sonora na saúde</li> </ul>	<p><b>SOM</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produção e propagação do som (ondas sonoras)</li> <li>• Fontes sonoras: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Naturais</li> <li>– Artificiais</li> </ul> </li> <li>• Meios de propagação do som: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sólido</li> <li>– Líquido</li> <li>– Gasoso</li> </ul> </li> <li>• Características: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Intensidade</li> <li>– Altura</li> <li>– Timbre</li> </ul> </li> <li>• Reflexão do som: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eco</li> <li>– Reverberação</li> </ul> </li> <li>• Difração e Interferência</li> <li>• Ressonância</li> <li>• Aplicações tecnológicas do som</li> <li>• Poluição sonora</li> </ul> <p><b>Tema transversal: Educação para saúde</b> - poluição sonora, consequências da poluição sonora no ser humano, medidas de prevenção da poluição sonora</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• explica como o som é produzido por vibrações e descreve os meios pelos quais se propaga</li> <li>• distingue as principais características do som e exemplifica cada uma com situações do cotidiano</li> <li>• distingue o eco da reverberação com base na distância e clareza do som refletido, reconhecendo locais onde esses fenômenos ocorrem</li> <li>• reconhece a poluição sonora como um problema ambiental e de saúde</li> <li>• menciona os efeitos da poluição sonora na saúde humana adotando atitudes responsáveis de prevenção ou de minimizar seus impactos no ambiente social (escolar e familiar)</li> <li>• desenvolver campanhas escolares de sensibilização sobre os perigos da poluição sonora</li> </ul>	24



## Sugestões metodológicas

Nos conteúdos sobre a Produção e propagação do som, o professor pode orientar uma investigação guiada a partir de perguntas motivadoras como “de onde vêm as vibrações que ouvimos?” e “por que o som precisa de um meio para viajar?”. Sugere-se também que o professor use a metodologia baseada em projectos e organize os alunos em grupos para construírem instrumentos musicais como tambor, timbila, xitende, guitarra, monocórdio, telefone de fio com copos de papel ou latas, alto-falante de lata entre outros para que sejam usados na aula.

Com recursos tecnológicos, através de simuladores digitais mostre ondas longitudinais e transversais, convidando os alunos a produzir um vídeo explicativo.

Para explorar as fontes sonoras naturais e artificiais, o professor poderá estimular um mapeamento sonoro colaborativo: os alunos com auxílio de gravadores, de celulares para a busca de cantos de pássaros, ruídos de máquinas e alarmes. Na sala, eles classificam os registos em categorias (fontes naturais e artificiais), criam painéis ilustrativos que evidenciam a diversidade sonora. Podem enriquecer esse trabalho fazendo uma entrevista a um profissional como a um técnico de estúdio ou um biólogo de fauna, o que poderá ajudar a conectar a teoria e prática na identificação de fontes sonoras.

Sugere-se ao professor que explique que reflexão é o retorno do som às superfícies, distinguindo **eco** (reflexão distinta) de reverberação (muitas reflexões que prolongam o som). Organize os alunos em grupos, onde vão gravar com um smartphone um impulso (palmas ou explosão de um balão) num espaço com paredes nuas e noutra com materiais macios (algodão, tecidos pesados, isopor ou esferovite); comparem qualitativamente a presença de eco, duração do som e clareza do som. Podem experimentar colocar cortinas ou cobertores para reduzir a reverberação e produzir um pequeno relatório com observações; durante a realização das experiências deve-se proteger a audição evitando impulsos muito altos e exposições prolongadas.

Sobre a aplicação tecnológica do som, o professor pode orientar os alunos a fazerem investigação guiada sobre aplicações tecnológicas do som em que os alunos, organizados em grupos, visitem estúdios de gravação, fábricas e aeroportos para registar in loco materiais e soluções de controlo acústico (isolamento, painéis absorventes, barreiras, antivibração), podem realizar entrevistas curtas com técnicos.

Podem também fazer investigação sobre o desenvolvimento tecnológico no uso do som para a saúde, para indústria, ultrassons, sonar, microfones e altifalantes, medidas de prevenção da poluição sonora e os malefícios, avaliando custos, impactos sociais e ambientais.



# **Plano Temático da Disciplina de Física - 8ª Classe**



Unidade Temática I: Cinemática

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definir Movimento Retilíneo Uniforme</li> <li>• caracterizar e interpretar as leis do MRU</li> <li>• construir os gráficos da distância e da velocidade em função do tempo dum MRU</li> <li>• interpretar gráficos da distância e da velocidade em função do tempo de um MRU</li> <li>• aplicar as leis do MRU na resolução de exercícios concretos</li> <li>• distinguir o movimento acelerado do retardado</li> <li>• caracterizar a grandeza aceleração</li> <li>• aplicar o conceito de aceleração na resolução de exercícios concretos</li> <li>• caracterizar um MRUA</li> <li>• interpretar as leis do MRUA</li> <li>• construir o gráfico da velocidade em função do tempo de um MRUA</li> <li>• interpretar o gráfico <math>v \times t</math> do MRUA;</li> <li>• determinar a distância a partir da área subentendida pelo gráfico <math>v \times t</math> no MUV;</li> <li>• aplicar as equações de queda livre na resolução de exercícios.</li> <li>• caracterizar um MRUR</li> <li>• interpretar as leis do MRUR</li> </ul>	<p><b>Movimento Retilíneo Uniforme (MRU)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de MRU</li> <li>• Leis do MRU</li> <li>• Gráfico da distância em função do tempo <math>S \times t</math></li> <li>• Gráfico da velocidade em função do tempo <math>v \times t</math></li> </ul> <p><b>Experiências por realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração experimental do Movimento Retilíneo Uniforme</li> </ul> <p><b>Movimento uniformemente variado (MUV)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de MUV</li> <li>• Aceleração e suas unidades</li> </ul> <p><b>Movimento Retilíneo Uniformemente Acelerado (MRUA)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito do MRUA</li> <li>• Leis e equações do MRUA</li> <li>• Gráfico da velocidade em função do tempo <math>v \times t</math></li> <li>• Gráfico da aceleração em função do tempo <math>a \times t</math></li> <li>• Queda Livre dos corpos</li> <li>• Equações da queda livre dos corpos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• relaciona as características do MRU e do MUV</li> <li>• representa graficamente a relação das grandezas que caracterizam o MRU, MRUA e o MRUV</li> <li>• promove ações de prevenção de acidentes rodoviários no seu quotidiano e na comunidade</li> </ul>	<p>24</p>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• construir o gráfico da velocidade em função do tempo de um MRUR</li> <li>• interpretar o gráfico <math>v \times t</math> do MRUR</li> <li>• determinar a distância a partir da área subentendida pelo gráfico <math>v \times t</math> no MRUR</li> <li>• aplicar as formas de prevenção de acidentes rodoviários</li> </ul>	<p><b>Tema transversal: Educação para o desenvolvimento sustentável - Segurança e prevenção de acidentes</b></p> <p><b>Movimento Retilíneo Uniformemente retardado (MRUR)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito do MRUR</li> <li>• Leis e equações do MRUR</li> <li>• Gráfico da velocidade em função do tempo <math>v \times t</math></li> <li>• Gráfico da aceleração em função do tempo <math>a \times t</math></li> </ul>		
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



## Sugestões metodológicas

Na descrição dos movimentos dos corpos em função da velocidade, o professor poderá fazer a conversão de unidades de tempo, de espaço e de velocidade (metro para quilómetro; metros por segundo para quilómetro por hora, e vice-versa) partindo de experiências simples usando carinhos, cronómetros, fita métrica entre outras matérias, bem como das equações, tabelas e gráficos, para desenvolver no aluno habilidades de conversão.

Para exercitação, o aluno poderá interpretar tabelas, fazer leitura e construção de gráficos e usar as relações de proporcionalidade expressa nas equações do Movimento (espaço em função do tempo, velocidade em função do tempo e aceleração em função do tempo).

Para introduzir os conceitos do movimento rectilíneo uniformemente acelerado ou retardado, sugere-se ao professor a usar exemplos do quotidiano, como o movimento de pessoas, carros, animais, entre outros. A partir destes exemplos, o aluno vai descrever o Movimento Rectilíneo Uniformemente Variado e interpretar as leis que regem este movimento.

Ao iniciar a aula sobre a Queda livre dos corpos, o professor poderá partir do quotidiano do aluno dando exemplos sobre a queda dos frutos das árvores, de objectos do topo dos edifícios, entre outros. Os alunos, sob a orientação do professor podem realizar experiências ligadas a queda livre dos corpos usando materiais reaproveitados e de fácil acesso.

No MRUV, o aluno poderá desenvolver as suas habilidades, usando tabelas para a construção e análise de gráficos  $v(t)$  e  $a(t)$  aceleração em função do tempo do Movimento Rectilíneo Uniformemente Variado. Nesta unidade o professor poderá abordar o tema transversal sobre a segurança rodoviária através de um debate onde os alunos poderão dar o seu contributo.

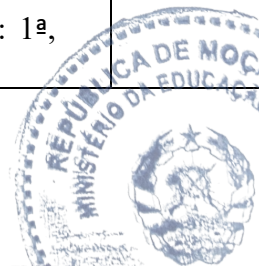
Com o uso de tecnologias digitais (como o simulador PhET ou aplicativo Tracker), orientar os alunos a simularem diferentes cenários de movimento, a colectarem e analisarem os dados. Com recurso a robótica, os alunos sob a orientação do professor, podem programar robôs a realizarem movimentos com diferentes velocidades e registarem as suas observações para posteriores discussões em plenária.

Sugere-se ao professor promover trabalhos de investigação sobre Educação para o desenvolvimento sustentável e promover debates sobre Segurança e prevenção de acidentes podendo recorrer a Robótica para programar os dispositivos de modo a simular a circulação de veículos e peões deste modo os alunos poderão mostrar como se deve atravessar a estrada e reconhecimento dos sinais de trânsito. No caso das escolas desprovidas de materiais de robótica pode se recorrer ao uso de cartazes pintados que simulem os sinais de trânsito e os alunos podem usar os pátio escolar como se fosse uma estrada onde vão debater como se deve atravessar a estrada de forma segura.



Unidade Temática II: Dinâmica: Leis de Newton

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definir a Dinâmica</li> <li>• caracterizar a força como uma grandeza vectorial</li> <li>• identificar os efeitos de uma força no seu quotidiano</li> <li>• identificar os elementos de uma força</li> <li>• relacionar a força e movimento em situações reais</li> <li>• resolver problemas qualitativos e quantitativos sobre as Leis de Newton</li> <li>• representar graficamente as resultantes de forças colineares</li> </ul>	<p><b>Dinâmica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito da dinâmica</li> <li>• Força e tipos forças</li> <li>• Efeitos de uma força</li> <li>• Elementos de uma força:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ponto de aplicação</li> <li>– Direcção</li> <li>– Sentido</li> <li>– Intensidade</li> </ul> </li> <li>• Representação gráfica da resultante de forças colineares</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efeitos de uma força</li> <li>• Força resultante num sistema de forças</li> </ul> <p><b>Leis de Newton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1ª Lei de Newton - Princípio de inércia</li> <li>• 2ª Lei de Newton - Lei fundamental da mecânica</li> <li>• 3ª Lei de Newton - Princípio de Acção e Reacção</li> </ul> <p><b>Tema transversal:</b> Prevenção de acidentes</p> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração experimental das leis de Newton: 1ª, 2ª e 3ª Lei de Newton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• caracteriza os efeitos mecânicos de uma força</li> <li>• relaciona situações do quotidiano com as leis de Newton na resolução de problemas concretos</li> </ul>	<p>12</p>



## Sugestões metodológicas

Para o tratamento deste conteúdo, o professor poderá partir de exemplos concretos de situações do quotidiano, abordando o uso da força no sentido físico e real, como, por exemplo, levantar uma cadeira, mesa; o arranque ou a travagem de um carro; a deformação de uma lata de refrigerante com as mãos, a força de tracção de um tractor para puxar a charrua; movimento ou mudança de posição de uma secretária de um lugar para o outro. Os exemplos mostram os efeitos da força, como as alterações que concorrem para a deformação de um corpo, do repouso ou de movimento do mesmo; a mudança de direcção e sentido. Assim, se pode provar que a força é uma grandeza vectorial. Para o efeito, é importante que os alunos avaliem a intensidade da força e façam a sua representação gráfica.

Para introduzir os conteúdos relacionados com as Leis de Newton, o professor pode partir de situações do quotidiano dos alunos, estabelecendo conexões directas com o tema da aula, para falar sobre:

- Lei da Inércia os alunos, sob orientação do professor, podem realizar a experiência de puxar rapidamente uma toalha de mesa sem derrubar os objetos sobre ela. Em seguida, o professor poderá promover um debate em torno da questão: *Por que razão um corpo tende a manter o estado de repouso ou de movimento?*
- Lei Fundamental da Dinâmica, utilizando um carrinho de brinquedo com diferentes massas adicionadas gradualmente, os alunos podem puxá-lo com um elástico. O professor orienta a actividade pedindo que relacionem força, massa e aceleração, apoiando-se em medições simples para evidenciar a proporcionalidade entre grandezas.
- Lei da Ação e Reação, os alunos podem encher um balão, fixá-lo a um carrinho de brinquedo e libertar o ar. O movimento do carrinho em sentido contrário ao jato de ar serve de base para um debate conduzido pelo professor sobre a presença de forças em pares e suas implicações no movimento.



## Unidade Temática III: Trabalho e Energia

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>identificar situações em que um corpo realiza trabalho</li> <li>distinguir os diferentes tipos de trabalho</li> <li>distinguir os diferentes tipos de energia</li> <li>relacionar energia e potência em situações cotidianas</li> <li>aplicar as equações matemáticas da energia e do trabalho para resolver problemas concretos</li> <li>aplicar o significado de potência na resolução de exercícios concretos</li> </ul>	<p><b>Trabalho e Energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceito de trabalho</li> <li>Trabalho mecânico e tipos de trabalho</li> <li>Trabalho realizado por uma força</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalho realizado por uma força</li> </ul> <p><b>Energia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceito de energia</li> <li>Tipos de energia</li> <li>Transformação de energia</li> <li>Princípio de conservação de energia</li> <li>Produção de energia elétrica</li> <li>Energias renováveis</li> <li>Fontes renováveis de energia</li> </ul> <p><b>Tema transversal: Educação financeira</b>- poupança e economia de energia elétrica</p> <p><b>Tema transversal: Educação para o desenvolvimento sustentável</b> – Uso racional de energia</p> <p><b>Experiências por realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Transformação de energias</li> <li>Produção de energia elétrica</li> </ul> <p><b>Potência</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceito de potência e sua unidade</li> <li>Potência de uma máquina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>caracteriza as diferentes formas de energia presentes no cotidiano e as suas transformações</li> <li>explica o princípio de conservação de energia relacionando a situações do cotidiano</li> <li>utiliza as definições da energia e trabalho para resolver diversas situações do seu cotidiano</li> </ul>	<p>14</p>



## Sugestões metodológicas

Na definição quantitativa do trabalho, o professor deve considerar  $W = F \cdot d$  (d-deslocamento) para força constante e paralela ao deslocamento.

Com base em situações concretas da vivência do aluno, o professor pode mostrar quando é que se realiza trabalho mecânico. Neste sentido, deverá abordar a potência, como sendo a rapidez de execução do trabalho por unidade de tempo.

O conceito de energia deve ser explicado a partir do trabalho, mostrando a relação intrínseca que existe entre eles.

O professor deve estabelecer uma relação entre o trabalho e a energia para permitir a compreensão do princípio da conservação de energia mecânica.

A partir do processo de transformação de energia, o professor pode dar vários exemplos para chegar ao Princípio de Conservação da Energia como queda de uma fruta ou objecto, pêndulo de um relógio, um carro descendo uma rampa, etc.

Os exemplos a serem dados sobre os tipos de energia devem partir de situações concretas, por exemplo, queda livre dos corpos; subir escadas; arrastar objectos, entre outros., sem a dedução das equações.

Para os exemplos com experiências recomendadas, o professor pode demonstrar com uma força conhecida, arrastando um corpo sobre uma superfície lisa e medir o seu deslocamento para calcular o trabalho, e para a realização das experiências, os alunos sob a orientação do professor não tendo materiais laboratoriais convencionais, podem recorrer ao uso de materiais reaproveitados e de fácil acesso como garrafas de plástico, tampinhas de garrafas, tabuas de madeira, fios de nylon, entre outros materiais que achar conveniente.

Sugere-se ao professor que a partir dos conteúdos relacionados com esta Unidade Temática, introduzir temas transversais sobre educação financeira promovendo debates sobre a poupança e economia de energia eléctrica. Os alunos poderão aprender como escolher os seus aparelhos e lâmpadas de uso doméstico baseado na potência de modo a poupar no consumo da corrente que ira impactar na poupança financeira familiar.



## Unidade Temática IV: Fenómenos térmicos

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rever conceitos Temperatura e Equilíbrio térmico</li> <li>• converter as unidades de temperatura de uma escala termométrica para outra</li> <li>• explicar a relação existente entre o aumento da temperatura da terra comas mudanças climáticas</li> <li>• aplicar a equação matemática da capacidade térmica na resolução de exercícios concretos</li> </ul>	<p><b>Fenómenos térmicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito Temperatura - Revisão</li> <li>• Equilíbrio térmico - Revisão</li> <li>• Escalas termométricas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Celsius</li> <li>– Kelvin</li> <li>– Fahrenheit</li> </ul> </li> <li>• Capacidade térmica de um corpo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• relaciona as diferentes escalas termométricas, fazendo a conversão de unidades</li> <li>• estima a temperatura dos corpos nas diferentes escalas termométricas</li> </ul>	12



## Sugestões metodológicas

Com esta unidade dá-se a continuidade do estudo dos fenómenos térmicos e sua explicação do ponto de vista macroscópico. A sua análise deve contribuir para que os alunos interpretem correctamente o conceito de temperatura e calor, comumente usados na vida quotidiana, bem como abrir espaço para uma construção ampliada do conceito de energia.

O professor poderá começar por destacar a importância dos fenómenos térmicos na vida do Homem, orientando aos alunos a escreverem no quadro os fenómenos por eles conhecidos para que os mesmos percebam que estão relacionados com a variação da temperatura e do calor. Partindo de exemplos como a medição da temperatura quando a pessoa vai ao hospital ou em casa, vai -se introduzir o termómetro, como um instrumento de medição de temperatura, assim como sob a orientação do professor, os alunos podem medir a temperatura dos corpos ou sistemas (um copo com água morna, água gelada, medir a temperatura do ambiente, etc). Os alunos farão a conversão das unidades, tendo como base a proporcionalidade na relação entre escalas: Celsius-Kelvin, Celsius-Fahrenheit dando mais ênfase as conversões entre as escalas Celsius-Kelvin e kelvin-Celsius.

Para comprovar os fenómenos térmicos, os alunos sob a orientação do professor deverão realizar experiências simples, como, por exemplo, ao aquecer um pedaço de vidro e mergulhar na água, observa-se que o pedaço parte-se imediatamente ou, ainda, aquecer uma garrafa vazia tapada por um balão, observar o comportamento do ar dentro do balão.



## Unidade Temática V: Óptica Geométrica

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• rever Óptica geométrica</li> <li>• aplicar as Leis da reflexão da luz</li> <li>• construir geometricamente as imagens dadas por espelhos planos</li> <li>• descrever as características das imagens produzidas pelos espelhos planos</li> <li>• caracterizar as imagens produzidas pelos espelhos planos</li> </ul>	<p><b>Óptica Geométrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de Óptica Geométrica -Revisão</li> </ul> <p><b>Reflexão da luz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de Reflexão da luz</li> <li>• Leis da reflexão</li> </ul> <p><b>Espelhos planos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de espelhos planos;</li> <li>• Imagens produzidas por espelhos planos e suas características</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de um periscópio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• explica o mecanismo de formação de imagens por meio de espelhos planos</li> <li>• explica por meio de propagação dos raios luminosos a reflexão da luz</li> <li>• explica a importância do fenômeno da reflexão da luz no cotidiano</li> </ul>	<b>12</b>



## Sugestões metodológicas

No estudo da Óptica Geométrica, vai-se descrever as características da propagação da luz, tendo em conta a trajectória que esta tem nos meios homogéneos e não homogéneos.

Com experiências simples, os alunos poderão verificar as leis da reflexão da luz. Por exemplo, ao fazer incidir um raio luminoso numa superfície metálica lisa e polida, verifica-se que o raio é devolvido quando atinge a superfície, portanto, sofre o fenómeno de reflexão. Os alunos vão aplicar as leis da reflexão da luz na construção de imagens em espelhos planos. Para cada imagem construída, os alunos devem mencionar as suas características. Para obtenção de imagens, em situações práticas, o professor poderá utilizar um ou mais espelhos. Trabalhando em grupos, os alunos vão elaborar quadros ou tabelas para sistematização das características das imagens produzidas pelos espelhos planos.

Com materiais simples como cartolina (papelão), retalhos de espelhos em formas retangulares, transferidores, lápis, borracha, cola de papel e tesoura (chizato), os alunos sob a orientação do professor poderão construir um periscópio, o qual permitira uma melhor percepção do fenómeno da reflexão da luz.

# **Plano Temático da Disciplina de Física - 9ª Classe**



1º Trimestre

Unidade Temática I: Óptica Geométrica

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dar o conceito de espelhos esféricos</li> <li>• aplicar as Leis da reflexão da luz</li> <li>• construir, geometricamente, as imagens dadas por espelhos côncavos</li> <li>• descrever as características das imagens produzidas pelos espelhos côncavos</li> <li>• dar conceito de lentes</li> <li>• construir geometricamente as imagens dadas por lentes convergentes e divergentes</li> <li>• descrever as características das imagens produzidas pelas lentes convergentes e divergentes</li> <li>• determinar as alturas das imagens dadas pelas lentes convergentes e divergentes</li> <li>• determinar o aumento linear das imagens dadas pelas lentes convergentes e divergentes</li> <li>• Identificar as doenças do olho e sua prevenção</li> </ul>	<p><b>Espelhos esféricos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conceito de espelhos esféricos</li> <li>• Reflexão de raios paralelos, focais e centrais num espelho côncavo</li> <li>• Leis da reflexão da luz</li> <li>• Construção geométrica de imagens num espelho côncavo</li> <li>• Reflexão de raios paralelos, focais e centrais num espelho convexo</li> <li>• Construção geométrica de imagens num espelho convexo</li> <li>• Equação principal nos espelhos esféricos</li> <li>• Aplicação dos espelhos côncavos</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtenção de imagens em espelhos côncavos</li> </ul> <p><b>Refracção da luz</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conceito de refracção da luz</li> <li>• Leis da refracção</li> <li>• Índice de refracção</li> </ul> <p><b>Lentes Ópticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito de lentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• explica por meio de propagação dos raios luminosos a reflexão da luz</li> <li>• explica o mecanismo de formação de imagens por meio de espelhos côncavos</li> <li>• distingue imagens produzidas pelos espelhos côncavos</li> <li>• distingue imagens produzidas pelas lentes</li> <li>• constrói geometricamente imagens dadas por espelhos esféricos e lentes</li> </ul>	<p>16</p>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refracção numa lente convergente (raio focal, paralelo e central)</li> <li>• Construção geométrica da imagem dada por uma lente convergente e suas características</li> <li>• Refracção numa lente divergente (raio focal paralelo e central)</li> <li>• Construção geométrica da imagem dada por uma lente divergente e suas características</li> <li>• Equações das lentes</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Refracção da luz em diferentes meios ópticos</li> <li>• Obtenção de imagens em lentes</li> </ul> <p><b>Instrumento óptico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Olho humano</li> </ul> <p><b>Tema transversal - Educação para saúde:</b>  <b>saúde ocular</b> - prevenção de doenças do olho</p>		
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--



## Sugestões metodológicas

Sobre o Conceito de espelhos esféricos o professor poderá iniciar a aula apresentando objectos do quotidiano (colheres, espelhos de maquilhagem) para ilustrar superfícies côncavas e convexas, poderá também utilizar modelos físicos ou desenhos para mostrar que espelhos esféricos são partes de uma esfera refletora.

Em relação a aula sobre a Reflexão em espelhos côncavos professor orienta os alunos a demonstrar com lanterna e espelho côncavo os raios paralelos, focais e centrais.

O professor orienta o aluno na construção geométrica de imagens em espelhos côncavos e convexos usando régua, transferidor, compasso e papel para construir imagens com diferentes posições do objecto.

Os alunos poderão trabalhar em grupos para sistematizar as características das imagens: reais/virtuais, invertidas/direitas, maiores/menores.

O professor elabora exercícios com dados reais e uso de calculadora para aplicar a equação principal dos espelhos esféricos.

Utilizando matérias de fácil acesso e de baixo custo como vela, lanterna, objectos pequenos e uma tela branca para construir e observar a sua formação de imagem, medir distâncias e comparar com construções geométricas.

Para introduzir conteúdos relacionados com a Refracção da luz, o aluno poderá realizar uma experiência com copo de água e lápis, para visualizar o desvio da luz ao mudar de meio óptico. Através destas experiências o professor poderá comprovar e explicar que a luz muda de velocidade e direção ao passar de um meio para outro.

Sobre a aula Índice de refração o professor explica ao aluno que o índice de refração depende do meio (ar, água, vidro) propondo cálculo simples com dados fornecidos.

Na aula sobre Lentes Ópticas o professor começa por apresentar lentes convergentes e divergentes com lupas ou óculos, o professor poderá também mostrar que lentes refractam a luz e que formam imagens.

Sobre a aula Refracção em lentes convergentes e divergentes o professor orienta o aluno a demonstrar usando uma lanterna e lente, os raios paralelos, focais e centrais e traçar os caminhos dos raios em papel para visualizar a formação da imagem.

Os alunos sob a orientação do professor constroem utilizando uma régua e compasso, variando a posição do objecto.

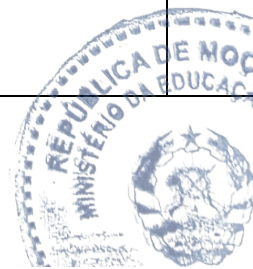
Utilizando Sistema digitais ou modelos ou desenhos para mostrar partes do olho: córnea, cristalino, retina e relacionar com o funcionamento de lentes e formação da imagem.

Sobre o tema transversal educação para a saúde o professor poderá promover debates relacionados com doenças comuns (miopia, hipermetropia, catarata) e suas causas, promoção de hábitos saudáveis.



## Unidade Temática II: Estática dos sólidos e fluidos

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS:</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definir a estática dos sólidos</li> <li>• caracterizar a força como grandeza vectorial</li> <li>• estimar a localização do centro de gravidade de um corpo</li> <li>• identificar os tipos de equilíbrio</li> <li>• caracterizar os tipos equilíbrio</li> <li>• explicar o efeito do momento de uma força</li> <li>• identificar os tipos de alavanca</li> <li>• aplicar a expressão de momento de uma força em exercícios concretos</li> <li>• identificar os diferentes tipos de máquinas simples</li> <li>• explicar as condições de equilíbrio de uma alavanca</li> <li>• calcular o momento de uma força numa alavanca</li> <li>• determinar as condições de equilíbrio das máquinas simples na resolução de exercícios associados a situações reais</li> <li>• explicar as condições de equilíbrio na Talha, Cadernal e Plano inclinado</li> <li>• aplicar a condição de equilíbrio de uma máquina simples na resolução de exercícios associados a situações quotidiano</li> <li>• identificar a aplicação da Talha, Cadernal e Plano inclinado em situações do quotidiano</li> <li>• explicar a regra de ouro da Mecânica com</li> </ul>	<p><b>Introdução ao estudo da estática dos sólidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conceito da estática dos sólidos</li> <li>• Conceito de força e seus elementos – Revisão</li> <li>• Centro de gravidade</li> <li>• Tipos de equilíbrio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estável</li> <li>– Instável</li> <li>– Indiferente</li> </ul> </li> <li>• Momento de uma força</li> </ul> <p><b>Máquinas simples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alavancas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de alavancas e suas condições de equilíbrio</li> </ul> </li> <li>• Roldanas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tipos de roldanas e suas condições de equilíbrio</li> </ul> </li> <li>• Associação de roldanas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Talha e suas condições de equilíbrio</li> <li>– Cadernal e suas condições de equilíbrio</li> </ul> </li> <li>• Plano inclinado e suas condições de equilíbrio</li> <li>• Sarilho e suas condições de equilíbrio</li> <li>• Regra de Ouro da Mecânica</li> </ul> <p><b>Tema transversal-educação para saúde:</b>            Actividade física</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• explica o efeito do momento de uma força</li> <li>• descreve as diferentes máquinas simples utilizadas em diferentes contextos do quotidiano</li> </ul>	<b>8</b>



base nas máquinas simples	<b>Experiências por realizar:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Efeito de uma força</li><li>• Tipos de equilíbrio</li><li>• Momento de uma força</li><li>• Máquinas simples</li><li>• Associação de roldanas</li><li>• Plano inclinado e Sarilho</li></ul>	
---------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



## Sugestões metodológicas

A introdução desta unidade começa com a revisão do conceito de força que os alunos já estudaram na 8ª classe. Para o efeito, os alunos vão elaborar uma tabela e preenchê-la com os elementos que caracterizam uma força.

Com recurso a Gamificação, o professor pode criar desafios ou competições entre os alunos, como quem consegue determinar o centro de gravidade de um corpo em menos tempo. Sugere-se que o professor recorra ao método experimental de pendura, usando objectos de fácil acesso como cartolinas, tampas de panela, cápsulas de refrigerantes, pequenas tábuas de madeira ou metálicas, com formas regulares e não regulares. O conceito de centro de gravidade poderá ser abordado depois de realizar experiências para localização do centro de gravidade de um corpo.

A partir de materias de fácil acesso como uma tábua de madeira, uma esfera metálica, uma garrafa plástica, um cilindro, uma pequena chapa metálica retangular(30/5cm), o professor poderá orientar os alunos a trabalharem em grupos de modo a equilibrar os vários corpos e desta forma poderão entender como se caracteriza cada tipo de equilíbrio.

Com recuso a objectos reais ou cartazes com imagens de garfo, colher, tesoura, alicate, martelo, corta unhas, entre outros, sugere-se ao professor que através da gamificação, solicite aos alunos a identificar o tipo de as alavancas a partir dos pontos de aplicação da força resistente, força potente e ponto de apoio(fulcro). A partir de exemplos da vida diária, o professor introduz o estudo das condições de equilíbrio e dos tipos de equilíbrio numa alavanca.

Partindo das condições de equilíbrio e, tendo como base exemplos da vida diária e da técnica, vai-se abordar a equação do momento de uma força, fazendo referência às grandezas que se relacionam (fulcro ou ponto de apoio, braço e linha de acção da força). A aplicação da equação do momento de uma força deverá ser feita na resolução exercícios relacionados com situações reais e do quotidiano dos alunos.

Com exemplos concretos do quotidiano apresentados pelos alunos, o professor aborda os diferentes tipos de máquinas simples e a “Regra de Ouro da Mecânica”. Usando material disponível ou de baixo custo como tábua de madeira, pregos, cordas, roldanas de fabrico artesanal feitas de madeira ou metálicas, jogos de massa, latas de tamanhos diferentes. Os alunos sob orientação de professor vão construir modelos de máquinas simples. O professor poderá planificar e realizar visitas de estudo aos locais onde se usam frequentemente máquinas simples (fábricas, portos, caminhos de ferro, campos agrícolas, na construção civil, ginásio de treinamento físico, entre outros.). Nos locais visitados, os alunos vão colher dados e informações sobre as máquinas observadas.



## Unidade Temática II: Estática dos sólidos e fluidos (Continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS: O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM O aluno:	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>• definir estática dos fluidos</li> <li>• explicar o significado da densidade de uma substância</li> <li>• interpretar o conceito de pressão</li> <li>• explicar a relação de proporcionalidade entre a pressão, a força exercida e a superfície de apoio</li> <li>• explicar os factores de que depende a pressão hidrostática e atmosférica</li> <li>• distinguir a pressão hidrostática da pressão atmosférica</li> <li>• relacionar as diferentes unidades de pressão</li> <li>• aplicar a fórmula da densidade na resolução de exercícios concretos</li> <li>• descrever a experiência de Torricelli</li> <li>• interpretar o Princípio de Pascal</li> <li>• explicar o funcionamento de uma prensa hidráulica</li> <li>• distinguir a prensa hidráulica da bomba hidráulica</li> <li>• enunciar o Princípio de Arquimedes</li> <li>• explicar o princípio de flutuabilidade dos corpos</li> </ul>	<p><b>Introdução ao estudo da estática dos fluidos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conceito da estática dos fluidos</li> <li>• Densidade de uma substância</li> </ul> <p><b>Pressão</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição de pressão e sua unidade</li> <li>• Pressão exercida por sólidos, líquidos e gases</li> <li>• Pressão hidrostática e Pressão atmosférica (experiência de Torricelli)</li> <li>• Unidades de pressão e sua relação</li> </ul> <p><b>Tema transversal: Educação para o desenvolvimento sustentável</b> - escoamento de todo e qualquer fluido tais como água em rios, canais</p> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração experimental da pressão Atmosférica</li> <li>• Demonstração experimental da pressão exercida por sólidos, líquidos e gases</li> </ul> <p><b>Hidrostática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O conceito da hidrostática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• estima a densidade de diferentes substâncias</li> <li>• determina experimentalmente a densidade de certas substâncias</li> <li>• relaciona pressão com força normal sobre uma dada superfície</li> <li>• distingue pressão hidrostática de pressão atmosférica</li> </ul>	18



<ul style="list-style-type: none"> <li>• aplicar o princípio de Arquimedes na resolução de exercícios associados a situações concretas</li> <li>• mencionar aplicações de vasos comunicantes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equação fundamental da hidrostática</li> <li>• Princípio de Pascal</li> <li>• Líquidos imiscíveis em vasos comunicantes</li> <li>• Princípio de Arquimedes e força de empuxo</li> <li>• Condições de flutuação (flutuabilidade) dos corpos</li> </ul> <p><b>Tema transversal: educação para a saúde -</b> prevenção de afogamento nas praias e outros locais</p> <p><b>Experiências por realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Torre de líquidos (misturar líquidos de diferentes densidades no mesmo recipiente)</li> <li>• Demonstração do Princípio de Pascal</li> <li>• Demonstração do princípio de Arquimedes</li> <li>• Demonstração das Condições de flutuabilidade dos corpos</li> </ul> <p><b>Aparelhos hidráulicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A Prensa hidráulica</li> <li>• Bomba hidráulica e os Manómetros depressão</li> </ul> <p><b>Experiências por realizar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstração do princípio de funcionamento de uma prensa hidráulica e bomba de pressão</li> </ul>	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--



## Sugestões metodológicas

Os alunos, em grupos, determinam a massa de diferentes corpos e substâncias, e medem os seus volumes. Utilizando os resultados que os alunos obtiveram, o professor estabelece a relação entre estas duas grandezas (massa e volume), e apresenta o conceito de densidade, com indicação da expressão matemática  $\rho = \frac{m}{V}$

Para introduzir o conceito de Pressão hidrostática, o professor poderá propor uma experiência simples utilizando garrafas plásticas perfuradas em diferentes alturas e observar a intensidade dos jatos de água. Essa actividade permite demonstrar que a pressão aumenta com a profundidade nos líquidos. Durante a observação, o professor poderá estimular a reflexão dos alunos com perguntas como: *“Por que os reservatórios de água são construídos em locais elevados?”*

Com o apoio de simuladores digitais, é possível complementar a experiência mostrando como a pressão atmosférica varia com a altitude, favorecendo a compreensão do fenómeno em diferentes contextos.

Para abordar o tema dos líquidos imiscíveis em vasos comunicantes, o professor poderá orientar os alunos a misturar água e óleo e observar a disposição das camadas. Essa actividade evidencia que os líquidos se organizam em níveis distintos de acordo com suas densidades.

Na introdução ao Princípio de Arquimedes e à força de empuxo, os alunos podem realizar uma experiência prática: colocar diferentes objetos (como madeira, pedra e plástico) em um balde com água e observar se flutuam ou afundam. A actividade permite compreender, de forma concreta, como o empuxo atua sobre os corpos imersos em líquidos.

### Unidade Temática III: Electricidade

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• identificar os elementos de um circuito eléctrico</li> <li>• representar esquematicamente um circuito eléctrico</li> <li>• explicar a causa da resistência eléctrica de um condutor.</li> <li>• mencionar os factores de que depende a resistência de um condutor</li> <li>• distinguir os condutores em função da resistência eléctrica</li> <li>• explicar a dependência da resistência eléctrica da intensidade e da tensão eléctrica</li> <li>• interpretar o gráfico da intensidade da corrente eléctrica que atravessa um condutor em função da tensão</li> <li>• aplicar a lei de Ohm na resolução de exercícios concretos</li> <li>• analisar qualitativamente as características dos circuitos eléctricos</li> <li>• explicar a característica da Intensidade de corrente e da resistência eléctrica nos circuitos eléctricos</li> </ul>	<p><b>Circuito eléctrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noção de circuito eléctrico</li> <li>• Componentes de um circuito eléctrico</li> <li>• Noção de resistência eléctrica de um condutor e sua unidade</li> <li>• 1ª Lei de Ohm e gráfico da intensidade da corrente eléctrica em função da tensão</li> <li>• Factores de que depende a resistência eléctrica de um condutor - 2ª lei de Ohm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• usa instrumentos de medição para analisar U e I nos circuitos eléctricos</li> <li>• distingue associação em série da associação em paralelo</li> <li>• interpreta circuitos eléctricos domésticos ou em outros ambientes, considerando dados sobre intensidade, tensão, resistência e potência eléctrica</li> </ul>	<b>8</b>



### **Sugestões metodológicas**

Partindo de diferentes diagramas que o professor apresenta, os alunos deverão explicar o significado de um circuito eléctrico, seus elementos e instrumentos de medição.

O professor poderá fazer menção das classes dos instrumentos de medição (analógicos e digitais), bem como a sua colocação no circuito eléctrico. Para uma melhor consolidação da Lei de Ohm, os alunos deverão resolver alguns exercícios de cálculo mental. Os alunos poderão, também, resolver alguns exercícios, usando a relação, fazendo interpretação gráfica e de tabelas. Sob a orientação do professor os alunos poderão realizar experiências simples usando materiais convencionais ou reaproveitados tais como pequenas lâmpadas ou LED's, fios condutores, fonte de tensão (pilhas ou baterias), para a montagem de circuitos eléctricos simples, em paralelo e em série. Com base em exemplos da vida diária, os alunos vão identificar os factores de que depende a resistência eléctrica de um condutor, estabelecendo a relação de proporcionalidade entre grandezas envolvidas. Fazendo preenchimento de tabelas, os alunos vão exercitar a relação de dependência da resistência em relação ao comprimento e a área transversal do condutor. Partindo das condições que se impõem às grandezas  $I$  e  $U$  em cada associação, os alunos vão estabelecer a diferença entre a associação em série e em paralelo.



## Unidade Temática III: Electricidade (Continuação)

OBJECTIVOS ESPECÍFICOS O aluno deve ser capaz de:	CONTEÚDOS	RESULTADOS DE APRENDIZAGEM	CH
<ul style="list-style-type: none"> <li>determinar a resistência total ou equivalente de uma associação de resistências em série, paralelo e mista</li> <li>inserir o voltímetro e o amperímetro num circuito eléctrico</li> <li>explica o funcionamento de alguns aparelhos eletrodomésticos com a sua potência eléctrica</li> <li>aplicar a lei de Joule-Lenz na resolução de exercícios concretos</li> </ul>	<p><b>Associação de resistências eléctricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Associação de resistências em série</li> <li>Associação de resistências em paralelo</li> <li>Associação mista de resistências</li> <li>Aparelhos de medição: <ul style="list-style-type: none"> <li>Voltímetro</li> <li>Amperímetro</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Tema transversal: Educação para saúde -</b> Prevenção contra riscos de incêndios e acidentes provocados por curto-circuito</p> <p><b>Potência eléctrica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conceito de potência eléctrica e sua unidade</li> <li>Lei de Joule-Lenz</li> </ul> <p><b>Tema transversal: Educação financeira -</b> poupança e economia de energia eléctrica.</p> <p><b>Experiências por realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>O electoscópio de folhas e o pêndulo eléctrico</li> <li>Montagem de circuitos eléctricos simples, em paralelo e em série</li> <li>Leis de Ohm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>distingue associação em série da associação em paralelo</li> <li>usa instrumentos de medição para analisar U e I nos circuitos eléctricos</li> <li>interpreta circuitos eléctricos domésticos ou em outros ambientes, considerando dados sobre intensidade, tensão, resistência e potência eléctrica</li> <li>avalia a potência e o consumo de energia em aparelhos eletrodomésticos e industriais</li> <li>explica a importância social e económica da produção e consumo sustentável de energia eléctrica com a poupança financeira</li> </ul>	10



## Sugestões metodológicas

Partindo das condições que se impõem às grandezas  $I$  e  $U$  em cada associação, os alunos vão estabelecer a diferença entre a associação em série e em paralelo. Em grupos, os alunos sob orientação do professor realizam experiências para verificar o comportamento das grandezas que caracterizam a associação em série e em paralelo, nomeadamente:  $U = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$  na associação em série, ( $I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots = I_n$ ) na associação em paralelo.

Pra determinar a resistência equivalente recorre-se á lei de Ohm, onde  $R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$ , para a associação em série, e  $\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$ , para a associação em paralelo. A Lei de Joule poderá ser enunciada após a definição de potência eléctrica ( $P = U \cdot I$ ). Por isso, pode-se, primeiro, deduzir as expressões  $P = R \cdot I^2$  e  $P = \frac{U^2}{R}$  para, depois, se enunciar a Lei de Joule.

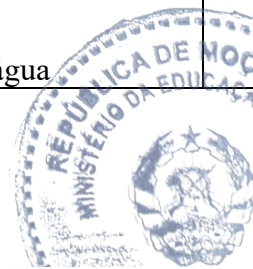
A aplicação da Lei de Joule na técnica e no quotidiano, poderá ser evidenciada ligando ao funcionamento de aparelhos eletrodomésticos, por exemplo, ferros eléctricos, fogões eléctricos, lâmpadas de iluminação, etc. O professor poderá orientar a realização de outras experiências relacionadas com a aplicação da lei de Joule.

A importância da energia eléctrica no desenvolvimento social e económico do país poderá ser evidenciada ao abordar a Lei de Joule-Lenz. O professor poderá criar um momento de debate para os alunos reflectirem sobre a importância de eletrificação das zonas rurais através da rede nacional de energia eléctrica e do papel das barragens por exemplo, barragem de Cahora Bassa, como fonte de riqueza para os moçambicanos. Os alunos deverão refletir sobre os gastos monetários referentes ao consumo da energia eléctrica.



## Unidade Temática IV: Oscilações e ondas mecânicas

<b>OBJECTIVOS ESPECÍFICOS</b> <b>O aluno deve ser capaz de:</b>	<b>CONTEÚDOS</b>	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAGEM</b> <b>O aluno:</b>	<b>CH</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dar exemplos de movimento oscilatório</li> <li>• caracterizar o movimento oscilatório</li> <li>• identificar as grandezas fundamentais que caracterizam o movimento oscilatório</li> <li>• construir o gráfico de uma oscilação experimentalmente</li> <li>• explicar a relação de proporcionalidade entre o período e o comprimento de um pêndulo simples</li> <li>• explicar a relação de proporcionalidade entre o período e a massa de um oscilador de mola</li> <li>• explicar o conceito de onda mecânica</li> <li>• caracterizar o movimento ondulatório</li> <li>• explicar fenômenos relacionados com ondas mecânicas</li> <li>• explicar a dependência da velocidade de propagação com a frequência e do comprimento de onda</li> </ul>	<p><b>Oscilações mecânicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noção de oscilação mecânica</li> <li>• Grandezas que caracterizam as oscilações mecânicas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Elongação</li> <li>– Período</li> <li>– Amplitude</li> <li>– Frequência</li> </ul> </li> <li>• Movimento harmônico simples (MHS)</li> <li>• Gráfico da elongação em função do tempo</li> <li>• Dependência do período das oscilações de um pêndulo em relação ao seu comprimento</li> <li>• Dependência do período das oscilações de um pêndulo de mola em relação a sua massa</li> <li>• Equações de Thompson</li> </ul> <p><b>Ondas mecânicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noção de onda mecânica.</li> <li>• Grandezas físicas que caracterizam uma onda mecânica:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Amplitude</li> <li>– Frequência</li> <li>– Período</li> <li>– Comprimento de onda</li> </ul> </li> <li>• Dependência da velocidade de propagação da onda em relação a sua frequência e ao comprimento de onda</li> </ul> <p><b>Tema transversal: Educação para saúde - poluição sonora</b></p> <p><b>Experiências por realizar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pêndulo gravítico e elástico</li> <li>• Produção de ondas mecânicas numa bacia com água</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• descreve as formas e transformações de energia que ocorrem nos movimentos periódicos (Oscilatório e Ondulatório)</li> <li>• identifica a importância do estudadas oscilações e ondas na construção civil e no desenvolvimento tecnológico</li> </ul>	<b>14</b>



## Sugestões metodológicas

Com o estudo das oscilações e ondas mecânicas, se aprofundam os conceitos aprendidos na mecânica, tais como, o movimento e a energia. Os alunos apresentam vários exemplos do cotidiano e, a partir deles, o professor introduz a definição de oscilação mecânica. Com base em experiências simples com um pêndulo matemático, o professor poderá mostrar as grandezas como amplitude, alongação e medir o período. Para introduzir o conceito de frequência e a sua relação com o período, vai-se usar a fórmula,  $T = \frac{t}{n}$ . Com a experiência dos pêndulos acoplados, o professor pode explicar, de forma simples, a Lei de Conservação de Energia Mecânica.

A partir da experiência do pêndulo simples, os alunos vão deduzir a dependência do período em função do comprimento e da massa. Com o auxílio de uma corda, os alunos sob orientação do professor vão produzir ondas mecânicas e identificar as suas características (amplitude e transversalidade). Os alunos poderão colectar um maior número de exemplos de ondas mecânicas. Numa tabela, os alunos sistematizam as grandezas relevantes na caracterização da oscilação e da onda mecânica. É importante que o professor explique que a onda é a propagação das oscilações.



## **Avaliação**

A avaliação no seio da actividade de aprendizagem é uma necessidade, tanto para o professor, assim como para o aluno. A avaliação permite ao professor adquirir dados que o tornem capaz de situar, de modo mais correcto e eficaz possível, a acção de guia do aluno, isto é, permite ao professor definir o nível e o tipo de ensino adequados. Ao aluno a avaliação permite verificar em que aspectos ele deve melhorar, durante o processo de aprendizagem.

O foco da avaliação deve estar no desenvolvimento de competências dos alunos e não no conteúdo. Portanto, considerar a avaliação como mais uma oportunidade de aprendizagem para o aluno. O processo de avaliação deve trazer novas oportunidades de aprendizagem, permitindo que o aluno reflecta sobre o seu desenvolvimento e, partindo de intervenções do professor (observar, questionar, dar *feedback*), possa ter uma atitude pró-activa.

A avaliação, na disciplina de Física, focalizará no alcance de habilidades de experimentação, habilidades de analisar os processos de resolução de problemas físicos e outras habilidades que auxiliem o desenvolvimento de competências.

Para desenvolver competências, é preciso trabalhar por resolução de problemas e por projectos, propor tarefas e desafios que incitem os alunos a mobilizar seus conhecimentos, habilidades e valores.

## **Estratégias para tornar o programa mais relevante**

- Promover conhecimento contextualizado e integrado à vida dos alunos;
- Abordar as leis e princípios físicos a partir dos elementos próximos, práticos e da vida diária;
- Estimular a observação, classificação e organização dos factos e fenómenos observados no quotidiano segundo os aspectos físicos;
- Promover a realização de experiências simples para explicação dos fenómenos;
- Promover a realização de experiências com recurso a materiais de fácil acesso, matérias reaproveitados e reciclados.
- Trabalhar com modelos, introduzindo-os através da discussão de modelos microscópicos;
- Construir modelos a partir da necessidade explicativa dos factos, por exemplo, (arco de flechas, entre outros.);
- Promover realização de visitas de estudos, por exemplo, (ao porto, aeroporto, caminhos de ferro, fábricas, oficinas, machambas, entre outros.);
- Estimular o acompanhamento de notícias científicas.



## Bibliografia

- Araújo, M. S. & Abib, M. L. (2003). *Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades*. Revista Brasileira de Ensino de Física, 1-8.
- Azevedo, H. L. & Júnior, F. N. et al (2009). *O Uso do Experimento no Ensino de Física: Tendências a partir do levantamento dos artigos em periódicos da área no Brasil*. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 12.
- Baganha, D. E. & Garcia, N. M. (2009). *Estudos sobre o uso e o papel do livro didático de ciências no ensino fundamental*. VII.
- Berezuk, P. A. & Inada, P. (2010). *Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá*. Estado do Paraná. Acta Scientiarum. Human and Social Sciences, 32(2), 207-215.
- Bevilacqua, G. D. & Silva, R. C. (2007). *O Ensino de Ciências na 5ª série através da Experimentação*. Ciência e Cognição, 9. Biológicas, N. d. (s.d.).in Manual de Normas Gerais e de Segurança em Laboratório. União da Vitória, PR: Uniguapu.
- Borges, A. T. (2002). *Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciência*. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 19(3), 291-313.
- Carlos, J. G. & Júnior, (2009). *Análise de Artigos Sobre Atividades Experimentais de Física nas Actas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1-15.
- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (s/d)*. Florianópolis, Santa Catarina,
- INDE/MINED (2010). *Física. Programa da 8ª, 9ª e 10ª Classe. – Moçambique*. Máximo, António & Alvarenga, Beatriz (2006a). *Física*. Volume 1. São Paulo. Nicolau & Toledo (1998). *Física Básica*. São Paulo.
- Peruzzo, Jucimar (2013a). *A Física através de experimentos*. Volume 1. Brasil.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Novos Rumos Para o Laboratório Escolar de Ciências*. Coleção Explorando o Ensino de Física, 7, pp. 30-44.
- \_\_\_\_\_ (2013c). *A Física através de experimentos*. Volume 3. Brasil.
- \_\_\_\_\_. (2006b). *Física*. Volume 2, São Paulo.
- \_\_\_\_\_ (2006c). *Física*. Volume 3, São Paulo

Maputo, Fevereiro de 2026



