

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS  
DEPARTAMENTO DE FÍSICA**



**SEQUÊNCIA DIDÁTICA: TERMODINÂMICA**

**Acadêmico:** Giorgio Bombo Gonçalves, **R.A.:** 84698

**Professor:** Ricardo Francisco Pereira

Maringá  
Junho/2016

## **Apresentação**

Nesta sequência didática apresenta-se a proposta das aulas a serem realizadas durante a regência do Estágio supervisionado em Física. Com duração de seis aulas, destinada à turma do segundo ano do ensino médio. E o conteúdo a ser tratado é o de transformações gasosas e termodinâmica.

## **Justificativa**

A termodinâmica teve papel fundamental no desenvolvimento da sociedade, principalmente durante as revoluções industriais no aumento de novas tecnologias. Sendo que está presente no cotidiano das pessoas e é algo que dificilmente deixará de estar, deste modo trazer essa realidade aos alunos de como a termodinâmica interfere em suas vidas. Seja na cozinha ou dentro de um carro.

## **Objetivos**

Gerais: Buscar o entendimento da importância deste conteúdo, bem como sua importância no desenvolvimento de tecnologias como a panela de pressão e o ar-condicionado.

Específicos:

- Distinguir e interpretar gráficos de transformações gasosas, isotérmica, isobárica, isocórica e adiabática;
- O entendimento de ciclos térmicos e como está relacionado a máquinas térmicas;
- Instigar as transformações de energia nas máquinas térmicas.

## **Público Alvo**

Estudantes do segundo ano do ensino médio da turma D, pertencentes ao Colégio de Aplicação Pedagógica (CAP) da Universidade Estadual de Maringá (UEM).

## **Metodologia**

Na primeira atividade será de maneira expositiva e investigativa, de modo que à medida que os alunos sejam apresentados ao conteúdo também estarão sendo questionados com o intuito de estimular a discussão. Na segunda atividade será uma parte expositiva em relação à parte histórica e uma parte construtivista partindo da experimentação, onde os alunos serão apresentados à simulação de uma termoeletrônica e indagados sobre o seu funcionamento. Para a terceira atividade por mais que expositiva cabe ao professor permitir a participação dos alunos por meio da discussão.

## **Papel do Professor**

O professor deve ser o mediador entre o conteúdo a ser ensinado e os estudantes, de modo a incitar a curiosidade deles pelo assunto. Mesmo que de maneira expositiva, ao apresentar o conteúdo, deve-se colocá-los em uma situação ao qual deverão pensar de forma crítica para se chegar a uma solução. Direcionando-os a fim de alcançar os objetivos.

## **Esquema de Organização da Sequência Didática:**

ATIVIDADES	TEMAS	Nº DE AULAS
Atividade 1	<ul style="list-style-type: none"><li>- Como funciona a panela de pressão?;</li><li>- Transformações gasosas;</li><li>- Lei de Boyle-Mariotte;</li><li>- Lei de Charles;</li><li>- Lei de Gay-Lussac;</li><li>- Lei geral dos gases ideais.</li></ul>	2
Atividade 2	<ul style="list-style-type: none"><li>- Contextualização histórica;</li><li>- Máquinas a vapor;</li><li>- Máquinas Térmicas;</li><li>- Ciclo de Carnot;</li><li>- Refrigeradores.</li></ul>	2
Atividade 3	<ul style="list-style-type: none"><li>- As Leis da Termodinâmica;</li><li>- Revisão.</li></ul>	2

## **Atividade 1: Transformações Gasosas**

### **Papel do professor**

O professor ao primeiro momento deve questionar os alunos em busca de conhecimento prévio. De modo, que mesmo de maneira expositiva, relacionar o conteúdo com o que os estudantes já sabem. E dialogar e questionar com os alunos, para o acréscimo do pensamento crítico.

### **O que se espera?**

O entendimento de como as variáveis pressão, volume e temperatura, estão interligadas. E como interpretar e construir gráficos dessas variáveis a partir das condições pré-estabelecidas.

## **Material didático-pedagógico**

- Painel de pressão para iniciar a discussão;
- Questionário a ser resolvido com eles.

## **Encaminhamento da Atividade 1**

Inicialmente o professor deverá questionar aos alunos como funciona uma panela de pressão: Por que tem esse nome? Quais suas características? Como é seu funcionamento? Quais as variáveis envolvidas? Entre outras questões se houver a necessidade. Deste modo o professor deve direcioná-los ao objetivo mediando a discussão sobre os aspectos da panela (Tendo uma duração de em torno de 20 minutos).

Sendo como objetivo desta discussão chegar à situação da Lei de Charles, de maneira que os alunos cheguem à conclusão que ocorre uma transformação onde o volume permanece constante. E a partir desta primeira situação começar com o conteúdo de transformações gasosas.

Iniciando o conteúdo com a transformação isovolumétrica (Lei de Charles), tendo  $\frac{P}{T} = k$ . Seguindo para as outras situações: a transformação isobárica (Lei de Gay-Lussac), tendo  $\frac{V}{T} = k$ ; a transformação isotérmica (Lei de Boyle-Mariotte), tendo  $P \cdot V = k$ ; a Lei Geral dos Gases Ideais, tendo  $\frac{P \cdot V}{T} = k$ ; e por fim a adiabática.

Entretanto sempre questionando os alunos buscando que eles cheguem às conclusões. Realizando para todos os casos o gráfico  $P \times V$ .

### **Questionário:**

- Questões relacionadas ao funcionamento da panela de pressão já citadas;
- Quais as variáveis relacionadas com as transformações gasosas?
- O que seria um Gás Ideal?

- De que maneira essas transformações podem ocorrer?
- Quais são as características quando o volume é constante? (realizar gráfico)
- Quais são as características quando a pressão é constante? (realizar gráfico)
- Quais são as características quando a temperatura é constante? (realizar gráfico)
- O que seria a adiabática?

## **Atividade 2: Máquinas (Vapor e Térmica)**

### **Papel do professor**

Cabe ao professor contextualizar os alunos a situação que levou ao surgimento da máquina a vapor e assim por diante. Permitindo ao aluno abranger a importância da termodinâmica no desenvolvimento da sociedade e como ainda está presente em seu cotidiano. E ao apresentar uma experimentação de forma expositiva, deve-se tomar atenção ao continuar indagando-os a fim de construir o pensamento crítico.

### **O que se espera?**

Espera-se que aluno compreenda a importância de tal conteúdo e como isso contribui para que chegasse ao que a sociedade é hoje. Mostrando ao aluno o crescimento a partir de uma necessidade. E que relacione os gráficos das transformações gasosas com os ciclos das máquinas, chegando ao ciclo de Carnot.

### **Material didático-pedagógico**

- “Uma Breve História das Máquinas Térmicas” (BASSALO);
- Experimento simulando o funcionamento de uma termoeletrica;
- Questionário a ser resolvido com os estudantes.

### **Encaminhamento da Atividade 2**

Primeiramente iniciar uma discussão com os alunos com perguntas como: Qual é a importância do motor? Como e quando surgiram as máquinas a vapor? De que maneira isso contribuiu para o crescimento da sociedade? Entre outras perguntas. Permitindo introduzir o conteúdo e fazendo com que os alunos exponham seus conhecimentos prévios.

A partir da experimentação da simulação de uma termoeletrica começar questionamentos em relação ao seu funcionamento, fazendo com que os alunos possam discutir e tentar entender por eles mesmos. Como professor mediar a discussão. Deste modo, chegar a uma conclusão com os alunos e começar a perguntar como deveria ser o funcionamento das primeiras máquinas a vapor e térmicas. Sendo importante lembrá-los sobre as transformações gasosas, fazendo com que percebam a ligação entre os dois assuntos.

Mostrar as máquinas em ciclos no gráfico  $P \times V$ , podendo perguntar como que representa cada pedaço do ciclo no gráfico. Apresentando após o ciclo de Carnot e questionar o que isso representa. E questionar como funciona o refrigerador.

#### **Questionário:**

- Questões com relação à contextualização histórica, já citadas;
- Como que é produzida a energia nesse experimento?
- Como as variáveis pressão, temperatura e volume se comportam no experimento?
- Como seria o comportamento em um gráfico  $P \times V$ ?
- Como funciona uma máquina a vapor e térmica? E seu respectivos comportamentos no gráfico  $P \times V$ ?
- O que o Ciclo de Carnot está representado?
- Como funciona o refrigerador? Como seria seu ciclo no gráfico  $P \times V$ ?

### **Atividade 3: As Leis da Termodinâmica**

#### **Papel do professor**

O professor deve interligar os conteúdos até agora, trabalhados nas aulas anteriores, com as leis da termodinâmica. Mesmo que a aula seja de

maneira expositiva, deve apresentar questões para que ocorra discussão durante a aula.

### **O que se espera?**

Que os estudantes sejam capazes de distinguir as leis e compreendam como elas foram desenvolvidas e apresentadas. E que compreendam como o desempenho e a eficiência das máquinas estão relacionados com as fontes, se ela quente ou fria, e como isso influenciou a segunda lei.

### **Material didático-pedagógico**

- Física Vol. II: calor, ondas e óptica; Sears, F. W.; Zemansky, M. W.

### **Encaminhamento da Atividade 3**

Primeiramente começar uma discussão sobre o que seria e quantas são as leis da termodinâmica. De maneira expositiva apresentar as três leis, que são: a lei zero, a primeira e a segunda lei. Com eles já sabendo quais são, inicie outra discussão, a fim de que os estudantes relacionem os conteúdos das outras aulas com as leis.

Para o segundo momento fazer uma revisão dos conteúdos trabalhados para a fixação do assunto. E discutir com os alunos com uma linha do tempo qual foi o progresso obtido graças à termodinâmica, permitindo ao aluno participar e novamente desenvolver o pensamento crítico.