

Plano de Aula: Mecanismos de Troca de Energia

Estagiário(a): Rodrigo Nascimento

Orientadora: Prof(a). Ana Paula Grimes

U.E.: EEB Giovani P. Faraco

Supervisor: Prof. Mário Calegari

Série: 2º Ano

Turma: N°(6)

Aula: 005/006

Data: 19/04/2023

Duração: 2 × 40 min

Evaporação e Condensação da Água

Resumo da aula: Um outro mecanismo de fundamental importância para os sistemas de baixa pressão, é resultante da capacidade de mover grandes massas de ar úmido da superfície oceânica e transformá-las em nuvens na troposfera, tal mecanismo é de suma importância para a sobrevivência destes sistemas. Nesta aula, investigaremos os processos de evaporação e condensação da água como mecanismos responsáveis pelas trocas de energia térmica entre sistemas. Como recurso pedagógico, partir-se-á das falas do professor P. Dias traduzidas em situações-problemas comuns ao universo do estudantes.

Habilidades BNCC: EM13CNT202

0.1 Objetivo de Aprendizagem

- Perceber os processos de convergência do ar e evaporação da água como elementos fundamentais para a estrutura dos ciclones;
- Relacionar os processos de condensação com a formação de nuvens;
- Reconhecer a evaporação/condensação da água como mecanismos de troca de energia;

Núcleo Conceitual: *Mecanismos de Troca de Energia; Evaporação; Condensação*

0.2 Procedimento Didático

1º Momento: Evaporação da água

Tempo previsto: 25 minutos

Dinâmica: Iniciar a aula revisando os principais pontos da aula passada, sendo estes os seguintes:

- a) A influência da temperatura na mudança de pressão em colunas de ar;
- b) O movimento horizontal do ar devido ao gradiente de pressão, ocorrendo sempre no sentido das regiões de alta pressão atmosférica para a região de baixa pressão (Advecção);
- c) O movimento vertical do ar devido a diferença de densidade (Convecção).

Feito isso, usar a continuação da fala do Professor Pedro Dias (IAG/USP) para iniciar o estudo de outro "ingrediente" indispensável para a formação dos Ciclones: O vapor da água dos oceanos.

A fala em destaque é:

- **Jornalista:** Como se formam os furacões?
- **Prof. Pedro Dias:** [...] *continuação...* a força de um furacão vem do calor da água e da evaporação da água, no continente não tem tanta evaporação então, basicamente, você corta o combustível do furacão que é o vapor da água. [Explicando o porque do fenômeno não ocorrer em continente, e dissipar-se rapidamente quando alcança a região litorânea.]

Assim que os alunos recordarem desta fala, destacar a parte em que ele cita o vapor d'água como combustível essencial para o fenômeno, questionar-lhes o que ele quer dizer com isso, questionar-lhes qual a relação entre vapor d'água, temperatura e pressão lembrando que a temperatura do oceano na ocorrência de Ciclones é na faixa dos 26 °C.

Obs: Conforme indicam as pesquisas¹ normalmente os alunos tendem a confundir o conceito de Ebulição com o conceito de Evaporação, caso isto ocorra, dedicar um tempo da aula (≤ 10 min) para diferenciar o processo de evaporação do processo de ebulição. Usar como situação-problema a afirmativa:

- Como a roupa seca? Será que nesta situação a água alcança o ponto de ebulição?

¹ (SILVEIRA, 2016)

Conduzir a discussão até que se obtenha respostas satisfatória.

Por resposta satisfatória, entende-se que: Quanto maior a temperatura da água, maior será a energia associada às moléculas do líquido, tal condição permite que moléculas da água escape para o ar na interface que une os dois meios, isto ocorre constantemente a qualquer faixa de temperatura abaixo do ponto de ebulição e é limitado pela saturação do vapor d'água no ar. Quando o ar encontra-se saturado, mais difícil é o escape das moléculas de água para o ar e toda molécula excedente é admitida na forma condensada (ponto de orvalho). A pressão e a temperatura alteram o ponto de orvalho, quanto menor a pressão interna, menor o ponto de orvalho.

Para conectar-se novamente à fala do professor, ressaltar que regiões de baixa pressão atmosférica, facilita o processo de admissão do vapor d'água e como o vapor d'água possui menor densidade que o ar seco, essa admissão reforça ainda mais o fenômeno de convecção.

2º Momento: Expansão adiabática

Tempo previsto: 25 minutos

Dinâmica: Conduzir a estória da parcela de ar quente e agora úmido no interior do centro de baixa pressão, questionar-lhes o que esperam que ocorra a medida que este vapor vai subindo pela região. Caso apresentem dificuldades, transpor o problema para o caso de um balão de festa preenchido por um gás de hélio (simplificar primeiramente sem o ar úmido), fazê-los notar que não existe diferença entre ambas as situações exceto que no caso do balão há paredes limitando o ar de escapar, mas o que ocorreria se não houvesse estas barreiras? O que deve ocorrer com a temperatura neste caso e porque?

Propor que transcrevam para o papel suas hipóteses, destinar 10 min para esta atividade.

Passar a transcrição dos alunos para o quadro e discuti-las em conjunto, a intenção é fazê-los perceber que o balão subirá até estourar, mas se não houvesse "paredes" iria continuar aumentando de volume a taxas cada vez menores conforme a altura. A mudança de volume acarreta na diminuição da temperatura interna do balão.

3º Momento: Transferência de calor latente para a atmosfera alta

Tempo previsto: 25 minutos

Dinâmica: Sugerir que agora pensem no balão com vapor de água. O que deve ocorrer com o vapor d'água neste caso? Pedir para que pensem novamente no problema e reformulem suas hipóteses no papel. Se ainda assim houver dificuldades para compreender que a água deverá sofrer o processo de condensação, transpor o problema para as duas situações seguintes:

- O que ocorre quando coloca-se água gelada em copo à temperatura ambiente? E porque?
- E se colocássemos água quente? Muda alguma coisa? Explique

Conduzir a discussão até perceberem que a medida que o ar quente sobe e expande adiabaticamente por diferença de pressão (sem troca de energia com o exterior), no interior do balão, este processo é acompanhado da diminuição da temperatura interna do balão, quando a temperatura interna for suficientemente pequena, ocorrerá a condensação do vapor d'água devido à temperatura do ponto de orvalho, este processo é acompanhado de mudança de fase o que transfere energia para a atmosfera em níveis altos na forma de calor latente, neste momento o ar atmosférico ao receber esta energia tenderá a relizar o movimento de divergência (nova advecção), e assim torna-se possível a retroalimentação de todo o sistema.

REFERÊNCIAS

SILVEIRA, F. L. da. Um tema negligenciado em textos de física geral: a vaporização da água. **Física na Escola**, v. 14, p. 27–30, 10 2016. Citado na página 2.