

ATIVIDADE 1 - QUESTÃO ABERTA

Autores: Bernardo Brabo Chara e Maria Alice Ribeiro Dias

OBJETIVO: Construir uma sequência de ensino investigativa (SEI) do tipo Questão Aberta em consonância com o referencial teórico-metodológico estudado em Carvalho (2018) "Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação".

TEMA: SUSTENTAÇÃO DE AVIÕES



JUSTIFICATIVA: O avião é um meio de transporte muito conhecido e presente principalmente nos meios urbanos, então mesmo indiretamente as pessoas têm conhecimento de sua existência. A sustentação de um avião no ar durante um voo, porém, é pouco conhecida pela maior parte das pessoas e trata-se de um resultado de diversos fenômenos físicos complexos que podem ser explicados dentro de estudos das áreas de aerodinâmica e mecânica de fluidos. Com uma explicação mais simplificada é possível tratar, através da hidrodinâmica, esses fenômenos trazendo para a sala de aula informações importantes de um objeto tão interessante e presente.

PERGUNTA: Responda corretamente: Como aviões se sustentam no ar (voando)?

Aplicar metodologia de ensino por investigação.

GRAU DE LIBERDADE:

| | Grau1 | Grau 2 | Grau 3 | Grau 4 | Grau 5 |
|------------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Problema | P | P | P | P | A |
| Hipóteses | P | P/A | A/P | A | A |
| Resolução do problema | A | A | A | A | A |
| Análise dos resultados | (quando existe) P | P/A/ Classe | P/A/ Classe | P/A/ Classe | P/A/ Classe |

Figura 2. Graus de liberdade de professor (P) e alunos (A) em aulas de resolução de problemas

Para esta proposta escolhemos o grau 3 de liberdade dos "Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação" (CARVALHO, 2018), buscando maior exercício cognitivo dos estudantes ao pensarem o problema, formularem às hipóteses, pesquisarem os fenômenos e reformularem suas concepções primárias.

SUGESTÃO DE ORGANIZAÇÃO DIDÁTICO-METODOLÓGICA:

Passo 1: Dividir os alunos em grupo, fazer a pergunta e entregar o material de apoio dos alunos (Anexo I).

Passo 2: Pedir que os alunos formulem hipóteses e anotem em um papel.

Passo 3: Solicitar que falem suas hipóteses para o restante da turma e perguntar à turma quais respostas pareciam mais corretas.

Passo 4: Solicitar que agora os alunos pesquisem no caderno e no material auxiliar como responder a pergunta e troquem informações entre grupos a fim de corrigir conceitos deturpados.

Passo 5: Etapa de análise dos resultados. Pedir que os grupos avaliem as discussões feitas em sala e anotem a nova perspectiva pós investigação.

Passo extra: Durante a etapa de análise dos resultados (passo 5), pode ser oferecido em slide ou material impresso contendo informações e imagens explicativas dos fenômenos que geram a sustentação do avião (exemplo no Anexo 2).

POSSÍVEIS RESPOSTAS INICIAIS

"Porque o avião joga ar para baixo."

"Por causa da força de sustentação."

"Porque a turbina joga ar para trás."

"Por causa da turbina e das hélices."

"Porque ele é muito rápido."

"Por que passa ar nas suas asas."

"Não sei."

RESPOSTA COMPLETA:

"O avião não cai porque a força de sustentação contrabalança a força peso. A sustentação surge devido à diferença de pressão nas asas, que gera uma força para cima. Essa diferença de pressão acontece quando o ar é desviado para baixo pelas asas, de acordo com a terceira lei de Newton. Para que isso ocorra, o avião precisa atingir uma certa velocidade que permita o fluxo de ar necessário ao redor das asas."

ANEXO I

MATERIAL DE APOIO DOS ALUNOS:

OBSERVE A IMAGEM E RESPONDA A PERGUNTA:

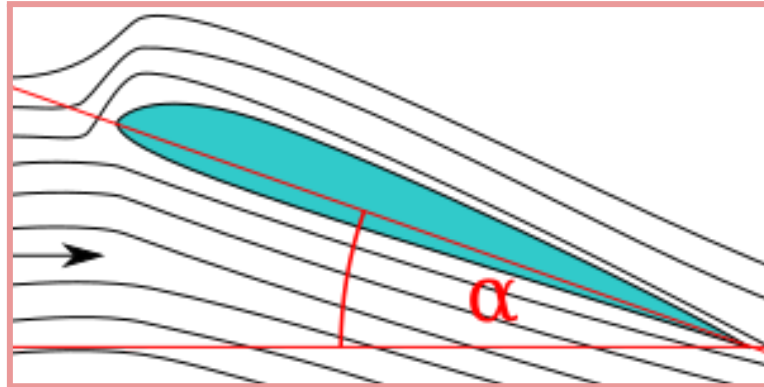


Figura: Avião e fluxo de ar.

PERGUNTA: Responda corretamente: Como aviões se sustentam no ar (voando)?

ANEXO II

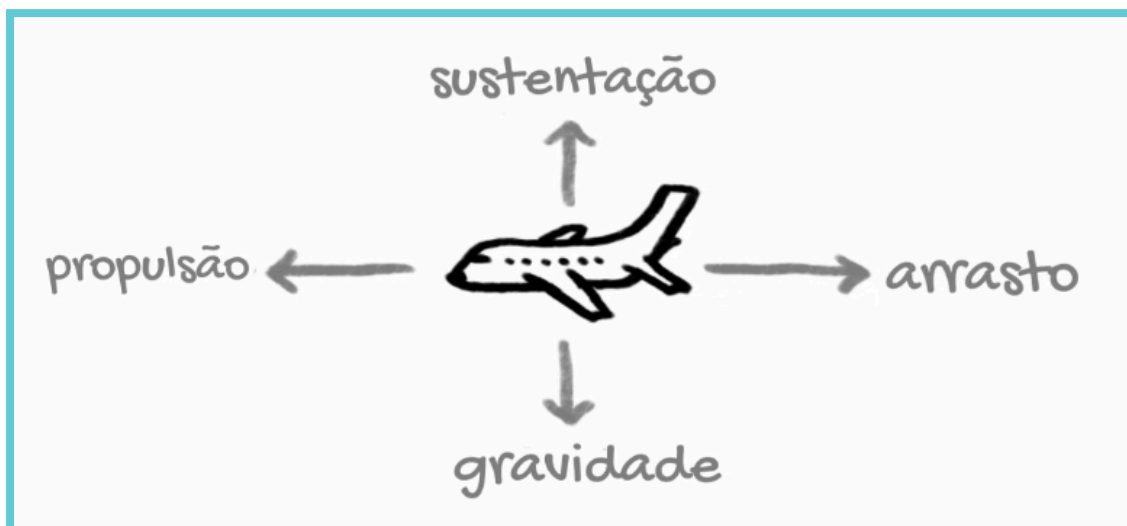
A sustentação de um avião é obtida pelo perfil aerodinâmico da asa, que possui uma curvatura na parte de cima, enquanto a de baixo é praticamente reta. Isso faz com que o ar que passa por cima tenha uma velocidade maior do que aquele que passa por baixo, resultando em uma pressão mais baixa.



O desenho verde representa a asa do avião.

De forma mais detalhada, o ângulo que a asa faz em relação ao fluxo de ar (**ângulo de ataque $[\alpha]$**), influencia a sustentação. Quando o ângulo de ataque é adequado, ele ajuda a aumentar essa diferença de pressão, gerando mais sustentação.

Em linhas gerais, a diferença de pressão produz uma força que empurra a asa para cima, gerando a sustentação necessária para o avião decolar e se manter em voo.



CONCLUSÃO

A questão aberta "Como aviões se sustentam no ar?" é um bom problema de ensino, pois é relevante e gera interesse nos alunos. Ela estimula o pensamento crítico ao permitir múltiplas respostas e fomenta a interdisciplinaridade ao integrar conceitos de Física e Aerodinâmica. Além disso, incentiva habilidades investigativas, promovendo a realização de pesquisas práticas. A atividade também encoraja a autonomia dos alunos em seu aprendizado e relaciona o novo conteúdo com conhecimentos prévios, facilitando a compreensão. Esses aspectos a tornam alinhada aos princípios do ensino por investigação propostos por Carvalho (2018).

REFERÊNCIAS

Referência de livro utilizado na fundamentação teórica:

CARVALHO, A. M. P. *Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação*. São Paulo: Cortez, 2018.

RAMALHO, F.; FERRARO, N.; TOLEDO, P. A. *Os Fundamentos da Física*. 10. ed. São Paulo: Moderna, 2014.

Referência da atividade:

CHAAR, Bernardo Brabo; DIAS, Maria Alice Ribeiro. *Atividade 1 - Questão aberta: Como aviões se sustentam no ar?* Licenciatura em Física - Práticas para o Ensino de Física, 2024.