

Guião para o professor:

1. Objectivo:

Estabelecer na sala de aula uma actividade caracterizada por: **fazer pensando, pensar fazendo**

2. Tema:

Exploração sobre propriedades dos objectos e dos materiais

3. Metodologia proposta:

1. QUESTÃO

Criar uma discussão geral na turma sobre a necessidade de conhecer as propriedades dos objectos e dos materiais.

Proposta: Usar a História do Arquimedes (sem o fim)

Outros Exemplos: Como podemos saber se um dado anel tem um diamante ou um bocado de vidro? Como sabemos se um tabuleiro é de vidro ou de *pirex*? Se uma moeda é de ouro ou dourada? Se um móvel é de madeira de pinho, de aglomerado ou de pau-santo?

Fomentar a discussão em cada grupo para identificar situações em que é necessário saber propriedades dos objectos e dos materiais.

As questões dos grupos são recolhidas pelo professor e brevemente discutidas. Escrever no quadro casos em que:

- o conhecimento da massa e o volume de objectos tenham sido colocados (Ex: preços de quantidades)
- a identificação de um material seja a questão.
- a propriedade de um material ou produto (em oposição a propriedades de objectos) seja o problema.

2. INVESTIGAÇÃO

2.1 Primeira investigação:

Vários objectos diferentes do mesmo material¹ (não se diz especificamente aos alunos que são do mesmo material).

Propriedade dos objectos em questão. Massa do objecto².

2.1.a - Questão e discussão entre grupos, formulação da hipótese

¹ As caixas possuem conjuntos de amostras semelhantes a utilizar nesta 1ª investigação: nuns caso de alumínio noutros PVC. Juntar uma amostra de outro material (semelhante se possível à investigação).

² Os alunos estão familiarizados com a palavra peso; massa e peso são grandezas distintas na física. Contudo, durante esta actividade, serão consideradas equivalentes. Esta diferença, que é importante, só será abordada no final, de forma complementar no *Um pouco de Ciência*.

Terão os objectos a mesma massa? As massas serão diferentes porquê? Porque sim? Porque não? Haverá alguma relação entre o tamanho e a massa? [adaptar o tipo de pergunta ao nível etário]. Permitir que os grupos cheguem a propostas; recolher as propostas no quadro. Breve discussão. Formulação de hipóteses: grupos diferentes podem ter hipóteses diferentes.

-muitos alunos vão considerar que os objectos são do mesmo material, visto terem a mesma cor, o mesmo aspecto e vão atribuir as diferenças de massa a diferenças de tamanho.

-outros colocarão eventualmente a questão dos materiais serem diferentes e que o aspecto apenas engana (se nenhum aluno colocar esta questão deve ser o Professor a provocá-la).

2.1.b1 – Investigação – que pergunta devemos fazer aos objectos que temos sobre a mesa para confirmar ou refutar a hipótese?

Determinar com rigor a massa de cada objecto e registá-la; confrontar resultados entre grupos no quadro.

- colocar-se-á a questão se as massas foram bem determinadas. Confrontar os resultados entre grupos; confrontar os objectos dos diferentes grupos; repetir determinações quando considerado necessário. Este trabalho permitirá concluir que os resultados são seguros, que podemos avançar.

2.1.b2 – Investigação – estudo da hipótese: as diferenças de massa devem-se a diferenças de tamanho.

Descobrir a relação entre a massa e o volume. Volume = espaço ocupado

Discutir o conceito de volume. Discutir formas de medir o volume. Usar a proveta para determinar o volume. Seguir a metodologia usada para a determinação da massa. Deixar os grupos explorar a relação entre massa e volume (sugestões: ordenar, representar graficamente). Escrever no quadro as ideias principais. Estabelecer relações simples entre massa e volume de objectos do mesmo material (volume duplo, dupla massa; metade da massa, metade do volume etc. – trabalhar estas relações matemáticas).

2.1.b3 – Investigação – estudo da hipótese: serão os objectos do mesmo material?

Investigação orientada com a ajuda do professor.

Procurar identificar uma propriedade do material [propriedade intensiva – só depende do material não depende do tamanho] (sem nos preocuparmos com o nome dessa propriedade) que relacione massa e volume.

Explorar/mostrar/discutir como o conceito de divisão permite chegar à propriedade do material e estudar as unidades desta nova grandeza [propriedade intensiva, massa por unidade de volume do material. Há outras formas de propriedades intensivas: ex. custo por Kg, etc] [tópico avançado – perceber as unidades em que se expressa essa propriedade].

Usar as conclusões do estudo anterior para discutir: como poderemos saber se são do mesmo material?

Determinar a densidade ou massa volúmica do material dos objectos estudados dividindo a massa pela volume.

2.1.c – Resposta

Aceitar ou refutar as hipóteses formuladas. Discutir as conclusões do processo investigativo dando também ênfase ao processo utilizado para chegar à resposta.

2.1.d – Um Pouco de Ciência

Momento de pausa - leitura e estudo do texto Um pouco de Ciência.

- Unidades de massa e volume. Normalização. Contar a história do senhor Pong (China) e do senhor Canavarro (Itália) que comercializavam massa e cogumelos chineses e não se conseguiam entender sobre o peso das encomendas.
- Massa e peso. Volume.
- Massa volúmica.
- Arquimedes.

2.2 Ampliação da primeira investigação; segunda investigação

Usar a propriedade densidade para identificar materiais diferentes aparentemente semelhantes.

Vários objectos de materiais diferentes aparentemente semelhantes (escolher o grupo de vidros da colecção de amostras)

Amostras: PIREX (vidro de borossilicato); cristal (vidro de chumbo); PMMA (acrílico); vidro normal (de soda).

2.2.a - Questão e discussão entre grupos; formulação da hipótese.

Serão os objectos do mesmo material? Como posso saber? Formulação de hipóteses? Dar liberdade aos grupos para estabelecer hipóteses fundamentadas na observação e estudo das amostras.

2.2.b – Investigação – que pergunta devemos fazer aos objectos que temos sobre a mesa para confirmar ou refutar a hipótese?

Qual a densidade dos materiais de que são feitas as amostras?

Usar a metodologia descrita no guia de experiência:

Determinar massa; determinar o volume; determinar a massa volúmica ou a densidade.

2.2.c – Resposta

identificar o material comparando com valores tabelados e aceitar ou refutar as hipóteses formuladas. Discutir as conclusões do processo investigativo dando também ênfase ao processo utilizado para chegar à resposta.

2.3 Ampliação da segunda investigação:

Usar a propriedade densidade para identificar de que material são feitos diferentes objectos

Usar vários objectos de materiais diferentes disponíveis na caixa de amostras ou outras amostras

Proceder como no ponto 2.2.b e 2.2.c. e identificar os materiais de que são feitas as amostras ou objectos.

Discutir com os alunos se a densidade é uma propriedade suficiente para identificar todos os materiais. Explorar com os alunos as limitações do método e dos instrumentos de trabalho utilizados.

Explorar a utilização dos materiais identificados no dia-a-dia. Identificar objectos de uso comum feitos nesses materiais (sugestão: realizar trabalho de pesquisa sobre cada um destes materiais: cada grupo pesquisa um material. Apresentar trabalho: 1 página A4, escrita à mão, com um desenho).