

Sequência Didática - Densidade

Autoras: Karoline dos Santos Tarnowski e Anne Gabrielle Meirinho	
Série: 1º ano do Ensino Médio	Número de aulas: ≈ 3 de 40 min
Origem: Trabalho apresentado à disciplina de Laboratório de Ensino de Química II da Udesc em 2015/2	

1. Temática das aulas

De acordo com o PCN+, será desenvolvido o 1º tema estruturador do ensino de Química: Reconhecimento e caracterização das transformações químicas, onde será dado um enfoque à caracterização física das substâncias, em especial, à densidade. Essa propriedade é relevante, pois através dela os alunos poderão entender por que, por exemplo, alguns corpos afundam e outros flutuam e qual a relação entre a quantidade de matéria e o espaço que esta ocupa.

2. Objetivos das aulas

- Caracterizar uma substância através de uma propriedade física: a densidade;
- Compreender as relações de proporção de massa e volume;
- Relacionar a densidade com o empuxo;
- Desenvolver a observação, a capacidade de previsão e habilidades motoras através dos experimentos.

3. Conteúdos curriculares abordados

- Densidade de diferentes substâncias;
- Unidades de medidas e conversões;
- Cálculos matemáticos relacionados à proporção;
- Relação do empuxo e densidade.

4. Articulação com outras disciplinas, contextos ou áreas do conhecimento

Relação com a Matemática, quando trabalhadas relações de proporções de massa e volume das substâncias nos cálculos realizados, juntamente com suas unidades e conversões. Com a Física, ao ser trabalhado o empuxo relacionado à densidade.

5. Metodologia e estratégias de ensino

As aulas serão divididas em três. Primeiramente, na **primeira aula**, serão levantadas questões aos alunos para despertar sua curiosidade sobre o assunto, questões como: “Por que o barco não afunda? Por que uma bola de gude que é muito menor do que um barco afunda e o barco não?”. Após isso, será lido e discutido com os alunos o texto: “Por que o barco não

afunda?” (Anexo 1), relacionando a densidade com o empuxo, dando maior enfoque à densidade.

Feito isso, será explicado sobre a densidade, suas proporções de massa e volume com a fórmula da densidade, $d=m/v$, trazendo exemplos do cotidiano, como isopor, ferro, plástico, água, dentre outros.

Na **segunda aula** serão feitos dois experimentos. No primeiro, os alunos analisarão que a parafina por ter densidade intermediária entre o álcool e a água, afunda no primeiro e flutua no outro líquido. O segundo experimento será demonstrativo. O professor discutirá com os alunos sobre a diferença entre a densidade de um refrigerante sem açúcar e de um refrigerante com açúcar, sendo o motivo de que o que possui açúcar afunda mais do que o isento de açúcar.

Por fim, no terceiro experimento, na **terceira aula**, serão feitas variações de massa e também de volume, trabalhando juntamente com a fórmula da densidade. Durante cada experimento serão trabalhadas as questões no roteiro experimental (Anexo 2), para que o professor possa analisar se o aluno está compreendendo as atividades propostas durante a realização destas.

6. Características e finalidades dos recursos didáticos utilizados

A aula terá um caráter em parte problematizador, quando trazidas as perguntas iniciais sobre questões de materiais afundarem ou não em líquidos e, quando lido e discutido com os alunos o texto: “Por que os barcos não afundam?”. Será, inclusive, expositivo-dialogada quando trabalhadas as questões algébricas de densidade, tanto teóricas quanto experimentais, onde serão analisadas as concepções dos alunos durante as atividades através de questões propostas.

7. Instrumentos e critérios de avaliação

Será avaliada a participação em sala durante as atividades experimentais, as perguntas feitas pelos alunos na aula e o interesse de modo geral. Outro instrumento de avaliação serão as questões propostas no roteiro do experimento. Esse instrumento é importante para que o professor identifique se o aluno está com dificuldades na aprendizagem.

8. Referências Bibliográficas

BRASIL. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)*. Ministério da Educação e Cultura. 2002.

BRASIL ESCOLA. *Aula de densidade: Por que os barcos não afundam?* Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/aula-densidade-por-que-navios-nao-afundam.htm>> Acesso em: 14/08/2015.


Rev. 00

PARQUE DA CIÊNCIA. *Por que navios mesmo sendo tão pesados não afundam?* Disponível em: <<http://parquedaciencia.blogspot.com.br/2013/07/por-que-os-navios-mesmo-sendo-tao.html>> Acesso em: 14/08/15.

EBC. *Por que os barcos não afundam?* Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/05/por-que-barcos-nao-afundam>> Acesso em: 21/08/2015.

ANEXOS

Anexo 1

corte aqui 

Por que os barcos não afundam?

Criado em 19/05/15 11h44 e atualizado em 19/05/15 11h58

Por Hospital Infantil Sabará

O carro afunda, o avião afunda e até a gente afunda se não souber nadar. Então por que o barco não afunda?

Para entender essa questão, você pode começar pensando na bolinha de gude. Apesar de ser pequenininha tão menor do que o barco, não flutua que nem ele. Muito pelo contrário, vai direto para o fundo, rapidinho. Assim, quando você coloca o barquinho na água, o volume deslocado provoca uma reação em contrário.

Há muitos e muitos anos um italiano chamado Arquimedes descobriu que se o peso do barco for igual a essa pressão, que ele deu o nome de empuxo, o barco não vai afundar: ele se equilibra pela própria força da pressão que recebe da água.

Se fosse possível amassar o navio em forma de uma bola de ferro, com certeza ele afundaria e, e ao fazê-lo deslocaria certa quantidade de água. Como já sabemos, o peso da água deslocada é igual ao empuxo sofrido pela bola de ferro. Como seu peso é muito maior que o da água deslocada, então ele afunda!

O formato do barco também ajuda um bocado a manter o equilíbrio e a compensar essa pressão, por isso, quando ele está na água, vazio, você pode reparar que grande parte do casco fica para o lado de fora da água – e conforme vai recebendo peso, como as bolinhas de gude, o casco vai afundando.

Se tiver peso demais em cima do barco, aí não tem jeito, o peso não vai ficar igual à pressão, ou seja, ao empuxo, e o barquinho vai acabar afundando. Por isso é preciso distribuir direitinho o peso, como aqueles navios de carga que a gente vê no porto, cheio de containers – mas só até um determinado limite.

A flutuação também vai depender do meio, porque nem toda água é igual. A **água salgada é mais densa** e ajuda a flutuar mais do que a água doce, aquelas dos rios e lagoas – e da piscina também. **Os sais dissolvidos que existem na água do mar ajudam o barquinho a flutuar, como se ajudassem a segurá-lo em cima d'água.**

É só um pouquinho, cerca de 3% a mais que a água doce, mas isso já faz diferença. Isso é o que chamamos de **densidade da água**. Quanto mais densa a água, quanto mais salgada, no caso do mar, maior a sua flutuabilidade, ou seja, mais fácil o barquinho flutuar – e carregar bolinhas de gude.

(Fonte-adaptada: <http://www.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2015/05/por-que-barcos-nao-afundam>. Acesso em 21/08/2015).

Anexo 2

Densidade de substâncias

Roteiro de Experimentos

1. Questões prévias:

a) O que você entende por **massa** de um material? Quais unidades de massa você conhece?

b) Com suas palavras, o que quer dizer o **volume** de um material? Quais unidades de volume você conhece?

c) O que você entende por **densidade** de um material? O que ela quer dizer?

d) Explique com suas palavras por que os barcos não afundam.

2. Primeiro experimento: Bolinhas e líquidos

2.1 Materiais:

- Espátula;
- Parafina em grãos;
- Suporte para tubo de ensaio;
- Líquido desconhecido;
- 2 tubos de ensaio.

2.2. Procedimento:

Cada aluno receberá um suporte de tubo de ensaio, com dois tubos de ensaio contendo a mesma quantidade de um líquido transparente em cada um deles. Primeiramente, coloque com a espátula, uma bolinha de parafina em cada um dos tubos de ensaio. O que se pode perceber? O que aconteceu com a parafina?

2.3. Vamos pensar um pouco?

a) Por que a parafina flutuou no líquido de um tubo de ensaio e afundou noutro? Sugira uma explicação.

b) O que significa dizer que a densidade da parafina é 0,9 g/mL, a densidade da água é 1 g/mL e a densidade do álcool é 0,7 g/mL?

c) Por que a parafina não afundou na água, mas afundou no etanol?

3. Segundo experimento: Densidade das latinhas de refrigerante

3.1 Materiais:

- Recipiente com água;
- Refrigerante com açúcar;
- Refrigerante sem açúcar.

3.2 Procedimento:

Em um recipiente com água, coloque as duas latinhas de refrigerante (um com açúcar e outro sem açúcar) ao mesmo tempo. O que se pode observar?

Quando colocada a latinha de **refrigerante normal** na água, algo aconteceu, mas quando colocada a latinha de **refrigerante sem açúcar** (zero), algo **diferente** foi observado. Por que isso aconteceu?

O que isso tem a ver com a densidade, a massa e o volume das latinhas contendo refrigerante?

4. Terceiro experimento: Densidades e suas variáveis

4.1 Materiais:

- Garrafinha plástica de 500 mL (ou 0,5 L);
- Garrafa plástica de 2 L (ou 2000 mL);
- Pedras;
- Recipiente com água.

4.2 Procedimento:

- I. **Primeira etapa:** Coloque a garrafinha de 500 mL (0,5 L) vazia em um recipiente com água.

O que se pode observar? A garrafinha vazia afundou ou flutuou na água?

- II. **Segunda etapa:** Dentro dessa mesma garrafinha coloque pedras até completar todo o **espaço** (ou seja, o **volume** de 500 mL dela) e, em seguida, adicione água para preencher os espaços vazios que sobraram. Novamente, devolva a garrafa ao recipiente com água.

O que você observou? A garrafinha de 500 mL (0,5 L) com pedras e água afundou ou flutuou na água do recipiente?

Com suas palavras, proponha por que isso aconteceu com ela cheia (pedras+água) e não aconteceu com ela vazia.

Em relação à **massa** e ao **volume** dessa garrafinha de 500 mL nas duas etapas: qual é a diferença das duas? Pense: essa garrafinha tem a mesma **massa** nas duas etapas (com e sem as pedras+água)? Essa garrafinha tem o mesmo **volume** nessas duas etapas?

Como vimos na aula, a densidade dos objetos, materiais e substâncias é definida pela relação:

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}}$$

Sobre a **densidade** da garrafinha de 500 mL nas duas etapas, quando ela estava **vazia** e e quando ela estava **cheia**: Como isso está relacionado com o observado nas duas etapas (sobre afundar ou não na água do recipiente)?

Pense e escreva: o que poderia acontecer, caso a **massa** da garrafinha fosse a mesma (ou seja, mantendo as pedras e a água), mas aumentasse o seu **volume**?

III. Terceira etapa: Transfira tudo o que havia na garrafinha de 500 mL para e garrafa de 2 L (ou 2000 mL). Depois, coloque a garrafa de 2 L no recipiente com água.

O que se pode observar? A garrafa afundou ou flutuou na água?

Por que isso aconteceu?! Pense: quando as **pedras e água** estavam dentro da **garrafinha** de 500 mL, algo foi observado. Mas agora, as mesmas **pedras e água** estão na **garrafa** de 2 L (2000 mL) e algo **diferente** foi observado. Por que isso aconteceu? Tem a ver com a densidade, com a massa e com o volume?
