



Módulo 4 – 1º ano- Atividade Proposta 4 –a ser entregue 20/09/2021

Resolver os exercícios 1, 2, 3, 5, 7, 8 e 9 da p.15 da Apostila.



Módulo 5 – C – Densidade

Você já ouviu falar em densidade? Você sabe o que significa essa palavrinha?

Mas afinal seria possível explicar por que um tambor, ou uma banheira cheia de água transbordam quando uma pessoa os adentram? Por que isto ocorre?

Para compreender o porquê dessas indagações é preciso entender o conceito de empuxo ou impulsão. A descoberta desse princípio foi realizada por um grande sábio, em uma situação muito engraçada, assim, diz a lenda:

Arquimedes e a coroa

*Era uma vez um rei. E um sábio.
O rei se chamava Hierão, e o sábio,
Arquimedes. Os dois viviam em
Siracusa, cidade-Estado da Grécia*

Antiga. O rei mandou fazer uma coroa todinha de ouro, mas ouviu uns boatos de que o ourives não tinha usado apenas ouro para fazer a coroa, e ficou desconfiado. Mas se a coroa era totalmente dourada, e se parecia muito com ouro puro, como fazer então para ter certeza sem destruí-la?

É aqui que entra o sábio. Arquimedes já era renomado na época – quando o termo filósofo era usado para todos os estudiosos e cientistas em geral – e é célebre até hoje por suas descobertas na matemática, física e por diversas invenções. Arquimedes teve uma importância decisiva no surgimento da ciência moderna.

A história mais conhecida de Arquimedes é, porém, como dissemos, uma lenda. O rei consultou o filósofo para resolver o problema da coroa de uma vez por todas – provar se ela era toda de ouro ou não. Estava o sábio grego, um belo dia, a tomar banho numa banheira, entretido com essa

questão. De repente, ele teve um vislumbre da solução e saiu correndo, nu (!) pelas ruas da cidade, gritando "Eureka, Eureka!", que em grego quer dizer "Descobri, descobri!".

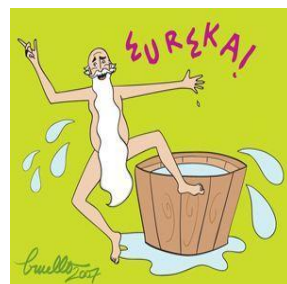
O que ele descobriu foi o que hoje chamamos de "Princípio de Arquimedes"- que se baseia no empuxo ou impulsão. A partir dele, podemos afirmar: "**um corpo imerso em um líquido irá flutuar, afundar ou ficar neutro de acordo com o peso do líquido deslocado por este corpo**". Ou seja,

-Se o peso do líquido deslocado por um objeto for maior que o peso do corpo, **ele irá flutuar**.

-Mas se o peso do objeto for superior ao peso do líquido deslocado, **o corpo irá afundar**.

-Se for igual ficará no meio do caminho, **não afunda e nem flutua**.

Essa descoberta aconteceu quando Arquimedes tomava banho em sua banheira e percebeu que a quantidade de água que transbordava era igual em volume ao seu próprio corpo. E a partir daí conseguiu perceber e explicar provando a fraude do ourives.



Ele observou que blocos de mesma massa, feitos de prata e de ouro, faziam transbordar diferentes volumes de água: por serem materiais de densidades diferentes, os blocos não tinham o mesmo

tamanho (volume). Então, ele mergulhou numa bacia cheia de água um bloco de ouro de massa igual à da coroa e mediu o volume de água que transbordou. Fez a mesma coisa com um bloco de prata. O volume de água que transbordou quando mergulhou o bloco de ouro era menor que o volume de água quando mergulhou o bloco de prata. Repetiu a experiência com a coroa e verificou que o volume de água que transbordou era maior que o do bloco de ouro e menor do que o do bloco de prata.

Concluiu que a coroa não era de ouro puro e que o ourives a tinha feito misturando os metais. Ele usou a densidade para provar que a coroa tinha sido feita com uma liga (mistura) de ouro e prata.

O rei não deve ter ficado lá muito satisfeito com o ourives...

*Leneza Costa – Museu da Vida /
Fiocruz*

oi,baseia%20no%20empuxo%20ou%20impuls%C3%A3o).&text=E%20Arquimed%20descobriu%20isso%20quando,volume%20ao%20seu%20pr%C3%B3prio%20corpo.

Guia experimental 1: Densidade e flutuabilidade

Introdução

Inicialmente o professor instigará aos alunos sobre o que pensam sobre o tema densidade e flutuabilidade. E em seguida sobre as seguintes questões:

A maçã afunda ou flutua na água? E a laranja? E um cacho de uvas?

Por que um navio gigantesco, com massa de centenas de toneladas, não afunda?

E os balões de ar quente, por que sobem até certa altura e depois ficam flutuando?

E as nuvens? Se são feitas de água por que a água não cai? Se a chuva vem das águas condensadas nas nuvens porque toda vez que tem nuvens no céu não chove?

Registrem suas respostas na tabela de dados no seu caderno para que posteriormente sejam discutidas. Em seguida o seu professor levantará algumas reflexões acerca das flutuações de alguns corpos em água ou em outros fluidos,

indicando a frequência desse fenômeno no cotidiano dos indivíduos e conduzindo para que o conceito de flutuabilidade, seja assimilado. E que em geral sempre passa despercebido tornando pouco compreendido. Mas o que ocorreu com Arquimedes foi o contrário e graças aos seus questionamentos hoje conhecemos a sua história.

Um outro fato muito comum é de que muitas pessoas acreditam que para um corpo flutuar na água ele precisa ser “leve” e para afundar ele tem que ser “pesado”. No entanto, essa concepção não é verdadeira e é comum na mente dos indivíduos, referindo-se a flutuabilidade. Mas quando colocada a prova há inúmeros questionamentos como: por que as grandes embarcações não afundam enquanto os pequenos objetos, como tijolo, prego, agulha e outros afundam? Para elucidar essas e outras dúvidas a respeito da flutuabilidade propõe-se o desenvolvimento do guia experimental que segue com a intenção de construir uma ideia sobre densidade e explicar por que razões alguns objetos tão pequenos afundam e outros tão grandes flutuam. *Como é possível explicar e conceituar densidade que é uma propriedade específica da matéria?*

Materiais e reagentes

- Uma vasilha plástica funda e transparente;
- Frutas: banana verde e madura, laranja, maçã, uva;
- Clips, caneta e outros;
- Água.

Procedimento

Assista os vídeos:

Vídeo 1: <https://www.youtube.com/watch?v=65q2eL39nY4>

Vídeo 2: <https://www.youtube.com/watch?v=BP0we9x9P1I>

I- O professor construirá uma tabela no quadro-negro instigando aos alunos a expressarem suas hipóteses a respeito de:

- 1- A maçã afunda ou flutua na água? E a laranja? E um cacho de uva?
- 2- Por que um navio gigantesco, com massa de centenas de toneladas, não afunda?
- 3- E os balões de ar quente, por que sobem até certa altura e depois ficam flutuando?
- 4- E as nuvens? Se são feitas de água por que não caem? Se a chuva vem das águas condensadas nas nuvens porque toda vez que tem nuvens no céu não chove?
- 5- Que relação existe entre flutuabilidade e densidade?

II- Encher a vasilha plástica com água e cada grupo de aluno testará experimentalmente a sua hipótese e preencherá a tabela de dados em seu caderno e no quadro e giz.

III- Agora imagine um prego de ferro e uma bucha de palha de aço também de ferro, coloque-os na vasilha contendo água e descreva o que ocorrerá. Repita o procedimento com um cubo de gelo.

Análise de dados

- 1- Quais objetos flutuaram? E quais afundaram?
- 2- Existe alguma relação entre o fato de um objeto flutuar ou afundar e a densidade?

- 3- Em relação a esse experimento seria possível construir o conceito de densidade?
- 4- O prego e a palha de aço são de mesma constituição na experimentação eles afundam ou flutuam e por quê?
- 5- Explique por que a água e o gelo tem a mesma constituição e o gelo flutua na água?

Discussões e resultados

Os resultados mostraram que praticamente todas as frutas flutuaram em água, assim como o gelo e a palha de aço. Fatos esses que podem ser explicados por meio do princípio de Arquimedes que sustenta que, ***o peso da água deslocada por esses objetos (frutas, caneta e outros) foi maior do que o próprio peso desses objetos*** isto implicou na flutuação desses objetos. Em contrapartida ***os o clip, o anel, pedra e outros*** afundaram evidenciando que o peso desses objetos é maior do que o peso da água deslocada por eles. Logo, pode-se observar que é possível relacionar a flutuabilidade de objetos e a densidade de líquidos, concluindo que, ***os objetos que flutuam em tal líquido é porque apresentam densidade menor do que a densidade desse líquido que estão imersos*** e por isto eles ***flutuarão*** e vice-versa. Daí todos os objetos que flutuaram na água apresentam uma densidade menor do que a densidade da água inclusive o gelo. Contrariamente os que afundaram apresentam densidade maior do que a água. Assim pode-se generalizar que *“todo objeto que flutuar em um líquido qualquer tem densidade menor do que a densidade desse líquido. E os que afundar é porque tem densidade maior do que a densidade do líquido em questão”*. E os balões e nuvens por que flutuam? Em ambos os casos (balão e nuvem) a flutuabilidade também se dá porque a densidade de seus componentes se igualam a densidade do ar que dependerá da altura tanto dos balões como das nuvens, por isto flutuam. Os balões sobem porque tem ar quente dentro deles e as nuvens mantêm suspensas porque são formadas por “gotículas de água líquidas” em uma temperatura superior ao da atmosfera onde elas se encontram, o que justificam a sua formação. Dessa maneira a densidade é uma propriedade específica da matéria que explica vários

fatos do dia a dia. E que pode ser definida matematicamente pela razão entre a massa e o volume ocupado por uma quantidade determinada de substância ou mistura ou de um objeto qualquer. A massa pode ser determinada em toneladas, quilogramas e gramas e o volume em metros cúbicos, litros, centímetros cúbicos e em mililitros. Mas a unidade oficial do Sistema Internacional de Unidades é o quilograma (kg) / metro cúbico (m³), mas nem sempre essa unidade é utilizada nos laboratórios de ensino, mas as mais convenientes como gramas(g) / mililitros (mL), e gramas (g) /centímetros cúbicos (cm³).

$$d = \text{massa (g)} / \text{volume} \quad d = m/V \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

Quadro 01: Densidade de substâncias e misturas

Substância	Densidade (g/cm ³)	Mistura	Densidade (g/cm ³)
Água	1	40mL de Água + 60mL de álcool	0,83
Ferro	7,86	20ml de acetona + 80mL de água	0,98
Clorofórmio	1,46	10mL de acetona + 50mL de clorofórmio	1,3
Ácido sulfúrico	0,87	60mL de ácido sulfúrico + 20mL de água	0,82
Álcool	0,787	85mL de acetona e 15mL de álcool	0,77
Ouro	19,1	30g de ferro + 56g de cobre	7,89
Benzeno	0,87	45mL de clorofórmio + 65mL de benzeno	0,96
Prata	10,49	90mg de prata + 35mg de cobre	9,43
Cobre	8,96	75mg de ouro + 25mg de prata	18
Acetona	0,79	85mg prata + 15g de ferro	9,8

Existe relação entre massa e densidade? É possível afirmar que uma substância que tem maior massa é mais densa do que outra que tem uma massa menor?

A leitura do Quadro 01 mostra claramente que a massa e a densidade das substâncias só podem ser comparadas se o volume de ambas for o mesmo, caso contrário tal relação entre densidade e massa não pode ser feita. Assim, é uma verdade afirmar que em 1cm^3 de ferro há 7,86 g da substância ferro enquanto em 1cm^3 de prata há 10,49g da substância prata. Assim pode-se dizer que *a prata é mais densa do que o ferro*, mas somente nessa condição é possível ser feita essa comparação. E isto pode ser visto analisando a fórmula:

$$\text{densidade} = \text{massa}/\text{Volume} \quad d = m/V \quad \text{se } V = \text{constante}$$

$$d (\text{densidade}) = m (\text{massa}) \rightarrow [\text{São grandezas diretamente proporcionais}]$$

E em relação ao volume e densidade existe alguma relação entre eles?

Imagine a fixação da massa e não o volume a massa, vamos analisar 10g de ferro no formato de um prego e 10g ferro no formato de palha de aço ou em fios será que eles ocupam o mesmo volume? E a densidade de ambos é a mesma ou é diferente? E 1Kg de algodão e em 1 Kg de ouro o volume é o mesmo ou é diferente? E a densidade é mesma ou são diferentes?

As respostas a essas questões nos convidam a refletir sobre o estado de agregação das partículas desses materiais sendo substância ou não. Um exemplo muito comum a esse respeito é a densidade da água no estado sólido (gelo) que é bem menor do que a densidade da água no estado líquido e a explicação é atribuída a agregação das partículas de água no estado sólido ser diferente da agregação das partículas de água no estado líquido conferindo assim, densidades diferentes para o mesmo tipo de substância. O prego é constituído de átomos de ferro e a palha de aço também, no entanto a palha de aço flutua e o prego afunda evidenciando densidades diferentes. E que embora tenham a mesma constituição, possuem agregação dos átomos diferentes. Já em 1 kg de algodão e em 1kg de ouro os componentes e os volumes são diferentes, mas apesar das massas serem a mesma as densidades são

diferentes. Isto também é explicado pela agregação das partículas serem diferentes. Analisando a fórmula matemática de densidade pode-se concluir que:

$$\text{densidade} = \text{massa} / \text{Volume (g/cm}^3\text{)} \quad d = m/V \quad \text{se } m = \text{constante}$$

$$d = 1/V \quad d \text{ (densidade)} = 1/V \text{ (Volume)} \rightarrow [\text{São grandezas inversamente proporcionais}]$$

Assim, a densidade além de ser definida como a razão da massa e volume de um material ou substância também nos indica o estado de agregação dos componentes dessa substância ou material. Por exemplo, uma substância com uma densidade grande apresentará um volume pequeno porque densidade e volume são inversamente proporcionais, ou seja, nesse caso as partículas estão mais agregadas, mas juntas. Se a densidade for pequena o volume provavelmente será grande implicando numa agregação menor entre as partículas constituintes. E isto pode ser visualizado pela análise da fórmula matemática. E assim, pode-se concluir que a *densidade é uma propriedade específica da matéria que indica o estado de agregação dos componentes*

Módulo 5 – Atividade Proposta 5 – a ser entregue

27/09/2021

Resolva o item IV-exercícios o 1 e 2 das páginas 20 e 21 da Apostila de Química. E o item V-Questões 2, 4 e 5 página 22 da Apostila.

OBS: Por favor não esqueçam de colocar a unidade de densidade após o cálculo. A omissão é considerado um erro grave.

**ENSINO REMOTO
DISCIPLINA QUÍMICA – 2º ANO TURMAS A E B
PROFESSORAS Marilene**

***Módulo 4* – 2º ano- Atividade Proposta 4 –
Conclusão sobre o assunto ponto de fusão e ebulição- a ser
entregue 20/09/2021**

1- Observe e analise a tabela que segue e responda:

Substância	Fusão (°C)	Ebulição (°C)
Oxigênio	-218,4	-183
Amônia	-77,7	-33,4
Metanol	-97	64,7
Acetona	-94,6	56,5
Mercúrio	-38,87	356,9
Alumínio	660	2 056

- a) Escreva os estados físicos para o oxigênio, metanol e mercúrio a - 40°C
- b) Qual o estado físico das substâncias da tabela a -200°C e 30°C?

2- Os dados experimentais foram obtidos por dois alunos do CEPAE ao executar duas transformações químicas distintas e que os resultados são apresentados na tabela a seguir:

Dado: Ponto de fusão- PF; ponto de ebulição- PE

Experimento	Aluno A e B	Nº de repetições do experimento	Característica do sistema inicial	PF	PE	Características do sistema final	PF	PE
I	Aluno A	3 vezes	Sólido X- cor verde	47°C	160°C	Material Y- cor azul	-30°C	53°C
I	Aluno B	1 vez	Sólido X- cor verde	47°C	160°C	Material Y- de cor azul	-30°C	54°C
II	Aluno A	2 vezes	Líquido H - amarelo	-18°C	80°C	Material Z- cor preta	66°C	534°C
II	Aluno B	5 vezes	Líquido H - amarelo	-18°C	80°C	Material Z- cor preta	68°C	534°C

Responda:

- Qual é o estado físico de cada um dos materiais Y e Z ao final dos experimentos I e II?
- Escreva o valor mais provável para cada propriedade física determinada pelos alunos A e B nos experimentos I e II? Justifique sua resposta
- Qual fato pode ter ocasionado as diferenças nos resultados?

3- Um líquido de cor azulada de ponto de ebulição igual a 65°C, foi aquecido durante 15 min, ocorrendo como evidência apenas a liberação de um gás incolor. O que é necessário realizar para esclarecer se houve ou não uma reação química no sistema?

4- Analise os dados contidos na tabela em relação as temperaturas de fusão e ebulição e responda:

Substância	P.F. (°C)	P.E. (°C)
chumbo	327	1 749
enxofre	115	445
benzeno	6	80
água	0	100
bromo	-7	59
mercúrio	-39	357
cloro	-102	-34
etanol	-114	78

- Dê o significado para os pontos de fusão (PF= -102°C) e de ebulição (PE=-34°C) da substância cloro.
- Quais substâncias da tabela acima são sólidas? Líquidas? E gasosas à temperatura ambiente (25°C).
- Para se determinar o ponto de fusão e/ou de ebulição de uma substância o valor encontrado depende ou não da quantidade dessas substâncias?

5- Expresse os conceitos:

- a) Temperatura ou ponto de fusão e sua função específica
- b) Temperatura ou ponto de ebulição e sua função específica



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
CENTRO DE ENSINO E PESQUISA APLICADA À EDUCAÇÃO



Módulo 5 – **c - Densidade**

Você já ouviu falar em densidade? Você sabe o que significa essa palavrinha?

Mas afinal seria possível explicar por que um tambor, ou uma banheira cheia de água transbordam quando uma pessoa os adentram? Por que isto ocorre?

Para compreender o porquê dessas indagações é preciso entender o conceito de empuxo ou impulso. A descoberta desse princípio foi realizada por um grande sábio, em uma situação muito engraçada, assim, diz a lenda:

Arquimedes e a coroa

Era uma vez um rei. E um sábio. O rei se chamava Hierão, e o sábio, Arquimedes. Os dois viviam em Siracusa, cidade-Estado da Grécia Antiga. O rei mandou fazer uma coroa todinha de ouro, mas ouviu uns boatos de que o ourives não tinha usado apenas ouro para fazer a coroa, e ficou desconfiado. Mas se a coroa era totalmente dourada, e se parecia muito com ouro puro, como

fazer então para ter certeza sem destruí-la?

É aqui que entra o sábio. Arquimedes já era renomado na época – quando o termo filósofo era usado para todos os estudiosos e cientistas em geral – e é célebre até hoje por suas descobertas na matemática, física e por diversas invenções. Arquimedes teve uma importância decisiva no surgimento da ciência moderna.

A história mais conhecida de Arquimedes é, porém, como dissemos, uma lenda. O rei consultou o filósofo para resolver o problema da coroa de uma vez por todas – provar se ela era toda de ouro ou não. Estava o sábio grego, um belo dia, a tomar banho numa banheira, entretido com essa questão. De repente, ele teve um vislumbre da solução e saiu correndo, nu (!) pelas ruas da cidade, gritando “Eureka, Eureka!”, que em grego quer dizer “Descobri, descobri!”.

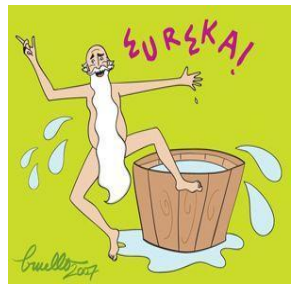
O que ele descobriu foi o que hoje chamamos de "*Princípio de Arquimedes*"- que se baseia no empuxo ou impulsão. A partir dele, podemos afirmar: "**um corpo imerso em um líquido irá flutuar, afundar ou ficar neutro de acordo com o peso do líquido deslocado por este corpo**". Ou seja,

-Se o peso do líquido deslocado por um objeto for maior que o peso do corpo, **ele irá flutuar**.

-Mas se o peso do objeto for superior ao peso do líquido deslocado, **o corpo irá afundar**.

-Se for igual ficará no meio do caminho, **não afunda e nem flutua**.

Essa descoberta aconteceu quando Arquimedes tomava banho em sua banheira e percebeu que a quantidade de água que transbordava era igual em volume ao seu próprio corpo. E a partir daí conseguiu perceber e explicar provando a fraude do ourives.



Ele observou que blocos de mesma massa, feitos de prata e de ouro, faziam transbordar diferentes volumes de água: por serem materiais de densidades diferentes, os blocos não tinham o mesmo tamanho (volume). Então, ele mergulhou numa bacia cheia de água um bloco de ouro de massa igual à da coroa e mediu o volume de água que transbordou. Fez a mesma coisa com um bloco de prata. O volume de água que transbordou quando mergulhou o bloco de ouro

era menor que o volume de água quando mergulhou o bloco de prata. Repetiu a experiência com a coroa e verificou que o volume de água que transbordou era maior que o do bloco de ouro e menor do que o do bloco de prata.

Concluiu que a coroa não era de ouro puro e que o ourives a tinha feito misturando os metais. Ele usou a densidade para provar que a coroa tinha sido feita com uma liga (mistura) de ouro e prata.

O rei não deve ter ficado lá muito satisfeito com o ourives...

*Leneza Costa – Museu da Vida /
Fiocruz*

Fonte: [http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=946&sid=7#:~:text=O%20que%20ele%20descobriu%20foi,baseia%20no%20empuxo%20ou%20impuls%C3%A3o\).&text=E%20Arquimed%20descobriu%20isso%20quando,volume%20ao%20seu%20pr%C3%B3prio%20corpo.](http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=946&sid=7#:~:text=O%20que%20ele%20descobriu%20foi,baseia%20no%20empuxo%20ou%20impuls%C3%A3o).&text=E%20Arquimed%20descobriu%20isso%20quando,volume%20ao%20seu%20pr%C3%B3prio%20corpo.)

Guia experimental 1: Densidade e flutuabilidade

Introdução

Inicialmente o professor instigará aos alunos sobre o que pensam sobre o tema densidade e fluutuabilidade. E em seguida sobre as seguintes questões:

A maçã afunda ou flutua na água? E a laranja? E um cacho de uvas?

Por que um navio gigantesco, com massa de centenas de toneladas, não afunda?

E os balões de ar quente, por que sobem até certa altura e depois ficam flutuando?

E as nuvens? Se são feitas de água por que a água não cai? Se a chuva vem das águas condensadas nas nuvens porque toda vez que tem nuvens no céu não chove?

Registrem suas respostas na tabela de dados no seu caderno para que posteriormente sejam discutidas. Em seguida o seu professor levantará algumas reflexões acerca das flutuações de alguns corpos em água ou em outros fluidos, indicando a frequência desse fenômeno no cotidiano dos indivíduos e conduzindo para que o conceito de fluutuabilidade, seja assimilado. E que em geral sempre passa despercebido tornando pouco compreendido. Mas o que ocorreu com Arquimedes foi o contrário e graças aos seus questionamentos hoje conhecemos a sua história.

Um outro fato muito comum é de que muitas pessoas acreditam que para um corpo flutuar na água ele precisa ser “leve” e para afundar ele tem que ser “pesado”. No entanto, essa concepção não é verdadeira e é comum na mente dos indivíduos, referindo-se a flutuabilidade. Mas quando colocada a prova há inúmeros questionamentos como: por que as grandes embarcações não afundam enquanto os pequenos objetos, como tijolo, prego, agulha e outros afundam? Para elucidar essas e outras dúvidas a respeito da flutuabilidade propõe-se o desenvolvimento do guia experimental que segue com a intenção de construir uma ideia sobre densidade e explicar por que razões alguns objetos tão pequenos afundam e outros tão grandes flutuam. *Como é possível explicar e conceituar densidade que é uma propriedade específica da matéria?*

Materiais e reagentes

- Uma vasilha plástica funda e transparente;
- Frutas: banana verde e madura, laranja, maçã, uva;
- Clips, caneta e outros;
- Água.

Procedimento

Assista os vídeos:

Vídeo 1: <https://www.youtube.com/watch?v=65q2eL39nY4>

Vídeo 2: <https://www.youtube.com/watch?v=BP0we9x9P1I>

I- O professor construirá uma tabela no quadro-negro instigando aos alunos a expressarem suas hipóteses a respeito de:

- 6- A maçã afunda ou flutua na água? E a laranja? E um cacho de uva?
- 7- Por que um navio gigantesco, com massa de centenas de toneladas, não afunda?
- 8- E os balões de ar quente, por que sobem até certa altura e depois ficam flutuando?
- 9- E as nuvens? Se são feitas de água por que não caem? Se a chuva vem das águas condensadas nas nuvens porque toda vez que tem nuvens no céu não chove?
- 10- Que relação existe entre flutuabilidade e densidade?

II- Encher a vasilha plástica com água e cada grupo de aluno testará experimentalmente a sua hipótese e preencherá a tabela de dados em seu caderno e no quadro e giz.

III- Agora imagine um prego de ferro e uma bucha de palha de aço também de ferro, coloque-os na vasilha contendo água e descreva o que ocorrerá. Repita o procedimento com um cubo de gelo.

Análise de dados

- 6- Quais objetos flutuaram? E quais afundaram?
- 7- Existe alguma relação entre o fato de um objeto flutuar ou afundar e a densidade?
- 8- Em relação a esse experimento seria possível construir o conceito de densidade?
- 9- O prego e a palha de aço são de mesma constituição na experimentação eles afundam ou flutuam e por quê?

10- Explique por que a água e o gelo tem a mesma constituição e o gelo flutua na água?

Discussões e resultados

Os resultados mostraram que praticamente todas as frutas flutuaram em água, assim como o gelo e a palha de aço. Fatos esses que podem ser explicados por meio do princípio de Arquimedes que sustenta que, ***o peso da água deslocada por esses objetos (frutas, caneta e outros) foi maior do que o próprio peso desses objetos*** isto implicou na flutuação desses objetos. Em contrapartida ***os o clip, o anel, pedra e outros*** afundaram evidenciando que o peso desses objetos é maior do que o peso da água deslocada por eles. Logo, pode-se observar que é possível relacionar a flutuabilidade de objetos e a densidade de líquidos, concluindo que, ***os objetos que flutuam em tal líquido é porque apresentam densidade menor do que a densidade desse líquido que estão imersos*** e por isto eles ***flutuarão*** e vice-versa. Daí todos os objetos que flutuaram na água apresentam uma densidade menor do que a densidade da água inclusive o gelo. Contrariamente os que afundaram apresentam densidade maior do que a água. Assim pode-se generalizar que *“todo objeto que flutuar em um líquido qualquer tem densidade menor do que a densidade desse líquido. E os que afundar é porque tem densidade maior do que a densidade do líquido em questão”*. E os balões e nuvens por que flutuam? Em ambos os casos (balão e nuvem) a flutuabilidade também se dá porque a densidade de seus componentes se igualam a densidade do ar que dependerá da altura tanto dos balões como das nuvens, por isto flutuam. Os balões sobem porque tem ar quente dentro deles e as nuvens mantêm suspensas porque são formadas por “gotículas de água líquidas” em uma temperatura superior ao da atmosfera onde elas se encontram, o que justificam a sua formação. Dessa maneira a densidade é uma propriedade específica da matéria que explica vários fatos do dia a dia. E que pode ser definida matematicamente pela razão entre a massa e o volume ocupado por uma quantidade determinada de substância ou mistura ou de um objeto qualquer. A massa pode ser determinada em toneladas, quilogramas e gramas e o volume em metros cúbicos, litros, centímetros cúbicos e em mililitros. Mas a unidade oficial do Sistema Internacional de Unidades é o quilograma (kg) / metro

cúbico (m³), mas nem sempre essa unidade é utilizada nos laboratórios de ensino, mas as mais convenientes como gramas(g) / mililitros (mL), e gramas (g) /centímetros cúbicos (cm³).

$$d = \text{massa (g)} / \text{volume} \quad d = m/V \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

Quadro 01: Densidade de substâncias e misturas

Substância	Densidade (g/cm ³)	Mistura	Densidade (g/cm ³)
Água	1	40mL de Água + 60mL de álcool	0,83
Ferro	7,86	20ml de acetona + 80mL de água	0,98
Clorofórmio	1,46	10mL de acetona + 50mL de clorofórmio	1,3
Ácido sulfúrico	0,87	60mL de ácido sulfúrico + 20mL de água	0,82
Álcool	0,787	85mL de acetona e 15mL de álcool	0,77
Ouro	19,1	30g de ferro + 56g de cobre	7,89
Benzeno	0,87	45mL de clorofórmio + 65mL de benzeno	0,96
Prata	10,49	90mg de prata + 35mg de cobre	9,43
Cobre	8,96	75mg de ouro + 25mg de prata	18
Acetona	0,79	85mg prata + 15g de ferro	9,8

Existe relação entre massa e densidade? É possível afirmar que uma substância que tem maior massa é mais densa do que outra que tem uma massa menor?

A leitura do Quadro 01 mostra claramente que a massa e a densidade das substâncias só podem ser comparadas se o volume de ambas for o mesmo, caso contrário tal relação entre densidade e massa não pode ser feita. Assim, é uma verdade afirmar que em 1cm³ de ferro há 7,86 g da substância ferro enquanto em 1cm³ de prata há 10,49g da substância prata. Assim pode-se dizer que *a prata é mais densa do que o*

ferro, mas somente nessa condição é possível ser feita essa comparação. E isto pode ser visto analisando a fórmula:

$$\text{densidade} = \text{massa}/\text{Volume} \quad d = m/V \quad \text{se } V = \text{constante}$$

$$d \text{ (densidade)} = m \text{ (massa)} \rightarrow [\text{São grandezas diretamente proporcionais}]$$

E em relação ao volume e densidade existe alguma relação entre eles?

Imagine a fixação da massa e não o volume a massa, vamos analisar 10g de ferro no formato de um prego e 10g ferro no formato de palha de aço ou em fios será que eles ocupam o mesmo volume? E a densidade de ambos é a mesma ou é diferente? E 1Kg de algodão e em 1 Kg de ouro o volume é o mesmo ou é diferente? E a densidade é mesma ou são diferentes?

As respostas a essas questões nos convidam a refletir sobre o estado de agregação das partículas desses materiais sendo substância ou não. Um exemplo muito comum a esse respeito é a densidade da água no estado sólido (gelo) que é bem menor do que a densidade da água no estado líquido e a explicação é atribuída a agregação das partículas de água no estado sólido ser diferente da agregação das partículas de água no estado líquido conferindo assim, densidades diferentes para o mesmo tipo de substância. O prego é constituído de átomos de ferro e a palha de aço também, no entanto a palha de aço flutua e o prego afunda evidenciando densidades diferentes. E que embora tenham a mesma constituição, possuem agregação dos átomos diferentes. Já em 1 kg de algodão e em 1kg de ouro os componentes e os volumes são diferentes, mas apesar das massas serem a mesma as densidades são diferentes. Isto também é explicado pela agregação das partículas serem diferentes. Analisando a fórmula matemática de densidade pode-se concluir que:

$$\text{densidade} = \text{massa}/\text{Volume (g/cm}^3\text{)} \quad d = m/V \quad \text{se } m = \text{constante}$$

$d = 1/V$ d (densidade) = $1/V$ (Volume) $\rightarrow$ [São grandezas inversamente proporcionais]

Assim, a densidade além de ser definida como a razão da massa e volume de um material ou substância também nos indica o estado de agregação dos componentes dessa substância ou material. Por exemplo, uma substância com uma densidade grande apresentará um volume pequeno porque densidade e volume são inversamente proporcionais, ou seja, nesse caso as partículas estão mais agregadas, mas juntas. Se a densidade for pequena o volume provavelmente será grande implicando numa agregação menor entre as partículas constituintes. E isto pode ser visualizado pela análise da fórmula matemática. E assim, pode-se concluir que a densidade é uma propriedade específica da matéria que indica o estado de agregação dos componentes

Módulo 5 – Atividade Proposta 5 – **a ser entregue em 27/09/2021**

Resolva os exercícios de 1 a 8

OBS: Por favor não esqueçam de colocar a unidade nas densidades após o cálculo. A omissão é considerado um erro grave.

1-Analise a lista dos materiais apresentados a seguir com suas respectivas densidades e responda. Se eles forem adicionados a água líquida e pura, à temperatura ambiente, qual deles flutuará?

A-Pau-brasil	0,4 g/cm ³
B-Alumínio	2,70 g/cm ³
C-Diamante	3,5 g/cm ³
D-Chumbo.....	11,3 g/cm ³
E-Carvão	0,5 g/cm ³
F-Mercúrio	13,6 g/cm ³
G- Água	1,0 g/cm ³

2-(FMU-SP) Calcule a massa de mercúrio contido em um vidro com 200 cm³ de mercúrio cuja densidade é 13,6 g/cm³.

3-Se um corpo tem a massa de 20 g e um volume de 5 cm³, quanto vale sua densidade?

4 – O peso de um indivíduo é de 85Kg, mas o seu volume foi determinado por meio do deslocamento do volume fixo de água, ou seja, ele foi colocado em um cilindro graduado com 1000L de água. Quando o indivíduo adentrou no cilindro a água subiu 20 litros. Pergunta:

- Qual é a densidade do corpo desse sujeito em Kg/L e em g/mL?
- Se a densidade da água do mar morto é de 18g/cm³ esse homem flutuará ou afundará quando mergulhar no mar morto?

5- Na temperatura ambiente(25°C), o que tem maior densidade: 1g de água ou 10 kg de água? Uma barra de ouro puro ou um anel de ouro puro? Justifique.

6- Sabendo que a densidade do metal chumbo é de 11, 3 g/cm³ e a do material conhecido como isopor é de 0,4 g/cm³, diga o que deve ocupar maior volume: 10 g de chumbo ou 10g de isopor? Justifique sua resposta.

7- O álcool comum tem densidade igual a 0,8 g/cm³ e a água, igual a 1,0 g/cm³. O que tem maior massa: 1L de álcool ou 1L de água? E o que tem maior volume 1kg de álcool ou 1kg de água?

8- Baseando em tudo que você estudou sobre densidade até agora o que essa propriedade nos indica sobre o interior da matéria? Seja bem objetivo