



PRODUTO EDUCACIONAL

SIMONE VIEIRA LEMOS

**ESTUDANDO AS PROPRIEDADES FÍSICAS DOS MATERIAIS PELA
METODOLOGIA DE ROTAÇÃO DE ESTAÇÕES**

BLUMENAU

2022

SUMÁRIO

APÊNDICE I – GUIA DO PROFESSOR	4
APÊNDICE II – MANUAL DO EXPERIMENTO (AQUECEDOR)	17
APÊNDICE III – LIVRETO DA ESTAÇÃO AR	20
APÊNDICE IV – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO AR	33
APÊNDICE V – LIVRETO DA ESTAÇÃO ÁGUA	36
APÊNDICE VI – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO ÁGUA	49
APÊNDICE VII – LIVRETO DA ESTAÇÃO TERRA	51
APÊNDICE VIII – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO TERRA	64
APÊNDICE IX– LIVRETO DA ESTAÇÃO FOGO	66
APÊNDICE X – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO FOGO	78

APÊNDICE I – GUIA DO PROFESSOR

GUIA DO PROFESSOR(A)

PARA ELABORAÇÃO DAS ESTAÇÕES.

Caro professor(a)

Este produto é o resultado de uma dissertação de mestrado no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física (MNPEF) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) Campus Blumenau. O objetivo do curso, além de capacitar os professores, consiste em criar um produto educacional (material didático) que possa servir de apoio nas aulas de Ciências da Natureza (CN).

Este material foi preparado seguindo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para auxiliar o professor em suas aulas da Unidade Temática - **Matéria e Energia**, que tem como objeto de conhecimento estudar as Propriedades físicas dos materiais, com a habilidade *“(EF05CI01) Explorar fenômenos da vida cotidiana que evidenciam propriedades físicas dos materiais – como densidade, condutibilidade térmica e elétrica, respostas a forças magnéticas, solubilidade, respostas a forças mecânicas (dureza, elasticidade etc.), entre outras”*. Prevista para as turmas do 5º ano das séries iniciais do ensino fundamental.

Os materiais a serem utilizados para a realização das atividades propostas neste produto são de fácil acesso e podem ser substituídos de acordo com as necessidades e disponibilidade do professor.

1. O PRODUTO

Trata-se de uma sequência de ensino, que tem duração de duas horas. Durante estas duas horas os alunos realizam diferentes atividades no formato de estações. Ao todo são propostas quatro estações, que versam sobre:

- Estação fogo: Condutibilidade Térmica;
- Estação ar: Densidade;
- Estação terra: Forças Magnéticas;
- Estação água: Solubilidade.

A sala é dividida em equipes e cada equipe irá trabalhar em uma estação. Cada estação foi planejada para durar 30 minutos e ao final desse tempo é feita a rotação das estações, ou seja, as equipes trocam de estação. Dessa forma, ao final de 4

estações, todas as equipes terão passado por todas as estações.

Uma estação é uma bancada onde os alunos realizarão um experimento sobre um conteúdo específico. Nessa estação os alunos encontrarão o material para o experimento, um livreto com as instruções (em anexo neste material) e uma folha de anotação e análise dos resultados. A folha de anotação deverá ser mantida com a equipe.

Todas as estações seguem o princípio do método científico e todos estes passos estarão presentes em todas as estações:

1. Observação de um fenômeno: Nesta etapa os estudantes observam uma determinada matéria ou fenômeno.
2. Levantamento de hipóteses: Nessa etapa, estudantes elaboram algumas hipóteses do que pode ocorrer durante a experimentação do fenômeno ou material analisado.
3. Experimentação e teste das hipóteses: Nesta etapa os estudantes irão verificar como o objeto se comporta em relação à hipótese formulada.
4. Análise dos resultados: Após a fase da experimentação, os estudantes analisam cada um dos resultados para verificar se estão de acordo com as hipóteses.
5. Conclusões: Esta é a etapa final, em que os estudantes verificam se os experimentos realizados respondem aos questionamentos levantados e permitem que ele faça afirmações acerca dos fenômenos ou materiais analisados.

2. ORGANIZAÇÃO DA AULA

O(a) professor(a) deverá procurar um espaço da escola onde possa organizar as estações, de modo que fiquem a uma certa distância uma da outra. Como a proposta é que os membros da equipe discutam entre si, se as estações estiverem muito próximas, uma equipe pode atrapalhar a outra. Divida a turma em quatro equipes com até cinco integrantes.

Se sua turma tiver mais que 20 alunos, a nossa sugestão é que você duplique o

número de estações e faça equipes menores. Nossa experiência mostra que cinco alunos é o máximo de alunos para que haja uma discussão satisfatória.

Antes de iniciarem o professor deve dar as orientações iniciais, de que os estudantes dividam as tarefas em cada uma das estações: cada estudante será um cientista e irá desempenhar um papel na atividade, um estudante ficará responsável pela leitura do livreto, outro será responsável pelas anotações e os demais ficarão encarregados de executar o experimento. A cada nova estação, os estudantes devem trocar o papel desempenhado. Cada equipe se dirige a uma estação e inicia as tarefas propostas fazendo a leitura dos livretos. É imprescindível que o professor deixe bem claro aos estudantes que eles devem seguir exatamente as orientações escritas no livreto e no Bloco de Anotações, seguindo cada passo que está descrito. Nossa experiência mostrou que os alunos tendem a não seguir os passos e pulam etapas importantes no processo.

Em todas as estações os estudantes precisam antes de fazer qualquer teste levantar hipóteses para somente depois realizar o experimento. É importante deixar isso bem claro para todos eles, para que não haja nenhum salto de etapas. É interessante que o professor caminhe sempre entre as estações para observar se os estudantes estão com alguma dificuldade e executando de forma correta os experimentos.

No término do tempo e da tarefa, as equipes fazem uma rotação, ou seja, se encaminham para outra estação. Neste momento, o professor deve reorganizar os materiais nas estações para que a próxima equipe possa realizar as tarefas. O professor também pode solicitar para que a equipe organize o espaço antes de seguir para a próxima estação. Isto deve acontecer a cada rotação de equipes nas estações. No final, todas as equipes deverão ter passado pelas quatro estações. Na figura 1 está um exemplo de como devem estar as Estações para o início da atividade.



Figura 1 – Exemplo da organização das 4 estações. Fonte: A autora

3. FINALIZAÇÃO

Para o fechamento da sequência, o professor deve fazer uma discussão dos resultados obtidos pelas equipes, sanando eventuais dúvidas que possam ter em relação aos conteúdos abordados. Ou seja, fazendo uma revisão dos conteúdos que eles trabalharam em cada estação.

Nessa revisão, o importante é que toda conclusão esteja pautada nos resultados das experiências. Deixe claro para os estudantes quais são os dados da experiência que permitem essa conclusão.

Sugerimos que essa finalização seja feita na aula seguinte, dando tempo para que

os estudantes reflitam sobre suas observações e resultados.

4. GUIA DAS ESTAÇÕES

4.1 Estação AR

Objeto do conhecimento: Densidade - Determina a quantidade de matéria que está presente em uma unidade de volume.

Objetivo da Estação: Espera-se que os estudantes, ao final da experiência, consigam compreender que o fato de um objeto afundar ou não afundar se dá pela diferença de densidade com o meio. Se a densidade do corpo for maior que a do meio, o corpo irá afundar. Caso contrário, irá boiar.

Materiais Utilizados:

- Um recipiente fundo (balde, pote, bacia, aquário...);
- Uma caixa pequena (para colocar os objetos);
- Objetos variados. Sugestão: madeira, ferro, vela, borracha escolar;
- Um barquinho de plástico;
- Uma moeda;
- Caneta;
- Bloco de Anotações da Estação ar (este bloco está anexo ao guia da estação);
- Calculadora.

OBSERVAÇÃO: Os objetos variados podem ser substituídos por outros objetos que sejam mais acessíveis ou convenientes para a sua realidade. Vale ressaltar que estes objetos devem ser pesados e estimados os seus volumes para a utilização dos dados pelos estudantes no Bloco de Anotação, na hora dos cálculos. Na figura 2 está um exemplo de como podem ser dispostos os materiais da atividade.



Figura 2 - Materiais da Estação Ar. Fonte: autora.

Metodologia:

Nessa estação os estudantes irão primeiramente criar hipóteses sobre o que acontecerá com cada objeto quando forem colocados na água. Em seguida farão na prática e por fim observar se suas hipóteses estavam corretas ou não.

Na parte final dessa experiência, os estudantes vão calcular (vai do professor a decisão de utilizar calculadora ou não, se sim, lembre-se de deixar a calculadora disponível nesta estação) a densidade de cada objeto utilizado. Por isso a necessidade do professor saber a massa e o volume de cada um deles e deixar estes dados disponíveis para os estudantes no Bloco de Anotação desta estação, na última tabela. Para facilitar, evite valores fracionários de massa e volume, use sempre valores inteiros, mesmo que sejam aproximados. Na figura 3, está um exemplo de uma tabela sugerida. O professor pode criar sua própria tabela e anexar ao Bloco de Anotações.

CALCULANDO:

Cientista dos dados, coloque na última coluna os valores calculados pelo time de cada objeto:

OBJETOS	MASSA	VOLUME	DENSIDADE
MADEIRA	10	19	
FERRO	71	9	
BORRACHA	21	12	
VELA	9	13	

Figura 3: Tabela de exemplo do Bloco de Anotações da estação Ar, onde os estudantes vão

calcular a densidade de cada objeto. Fonte: A autora

Conclusões:

É necessário que depois, em sala de aula, seja conversado com os estudantes sobre todos os resultados obtidos, incluindo os questionamentos que são trazidos. Importante também é fazer provocações, questionando se outros corpos afundarão ou boiarão. Por exemplo:

“Se a madeira fosse um tronco pesado de uma árvore, mesmo assim iria boiar em água?”

“Se o meio fosse o mel, que possui densidade $1,4 \text{ g/cm}^3$, quais dos objetos iriam afundar ou boiar?” (Para essa explicação pode ser utilizado o gráfico que os estudantes construíram no Bloco de Anotações.)

Sugestões de Bibliografias:

<https://wp.ufpel.edu.br/pibidfisica/files/2020/01/densidade.pdf>

4.2 Estação FOGO

Objeto do Conhecimento: Condutibilidade Térmica – É uma grandeza física que mede a capacidade do material de conduzir o calor.

Objetivo da Estação: Almeja-se que os estudantes consigam identificar e descrever os mecanismos de transferência de calor em situações reais encontradas na prática. Assim como classificar objetos de acordo com sua propriedade de condutibilidade térmica.

Materiais Utilizados:

- Um experimento que servirá de aquecedor (As instruções de montagem estão em anexo);
- Uma haste de madeira;
- Uma haste de Inox;
- Uma haste de Alumínio;
- Pedacos de chocolate meio amargo;
- Um cronômetro;
- Palitos de dente;

- Caneta;
- Bloco de Anotações da Estação Fogo.

OBSERVAÇÃO: A sugestão é utilizar chocolate com maior percentual de cacau (>50%), pois o chocolate ao leite, em dias de verão, pode acabar derretendo antes de ser colocado no aquecedor. As hastes precisam ter espessuras aproximadamente iguais, cuide para não usar uma haste muito mais grossa ou fina que as outras. O manual de confecção do experimento que servirá de aquecedor você encontra no Anexo I. Na figura 4 está um exemplo de como podem ser dispostos os materiais da atividade.

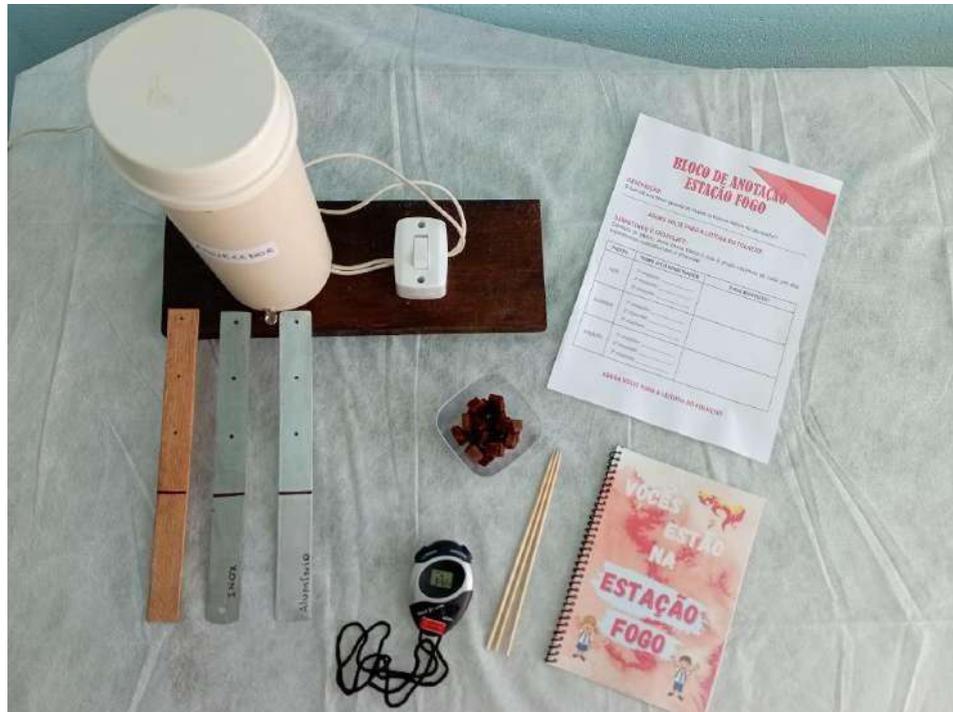


Figura 4 - Materiais da Estação Fogo. Fonte: A autora.

Metodologia:

Nessa estação, os estudantes irão primeiramente criar hipóteses sobre o que acontecerá com as hastes quando estiverem dentro do aquecedor. Em seguida, continuando a leitura do livreto, irão colocar cada uma das hastes em contato com o aquecedor, alguns pedaços de chocolate em cima da haste e a cada minuto tocarão nos chocolates para verificar o que aconteceu. O que deve ser observado ao final é que a haste de alumínio transfere energia com mais facilidade que a haste de inox e a haste de madeira.

Conclusões:

Com esse experimento, os estudantes serão capazes de entender o fato, por exemplo, de as panelas serem feitas de um material diferente para que o calor do cozimento não seja capaz de passar para os cabos, que são feitos em sua maioria de madeira ou baquelite. E ainda que diferentes tipos de metal conduzem o calor de forma diferente. Neste experimento, os chocolates da haste de alumínio derreterão mais rápido do que na haste de Inox, apesar de ambas serem de metal. Este aquecimento se dá de forma gradativa na haste e não por completo, de uma única vez. Há um gradiente de temperatura, estando mais quente perto da fonte de calor e esfriando conforme se afasta da fonte.

Sugestão de Bibliografia:

<https://fisica.ufpr.br/grimm/aposmeteo/cap2/cap2-9.html>

4.3 Estação TERRA

Objeto de Conhecimento: Forças Magnéticas - É um tipo de força que ocorre entre objetos magnéticos. Ela ocorre mesmo sem os objetos estarem em contato.

Objetivo da Estação: Espera-se que os estudantes observem que o ímã interage com alguns materiais e outros não e que as propriedades magnéticas dos ímãs são indivisíveis.

Materiais Utilizados:

- Uma caixa com cinco objetos diferentes (Sugestão);
- Uma bússola;
- Ímãs;
- Um Martelo;
- Um prego;
- Caneta;
- Bloco de Anotações da Estação Terra.

OBSERVAÇÃO: Escolher diferentes objetos onde alguns tem interação (materiais que possuem ferro na sua composição), e outros não com o ímã. Os ímãs para o experimento podem ser de artesanato. Na figura 5 está um exemplo de como podem ser dispostos os materiais da atividade.

assim, compreender o fato de que a bússola aponta sempre para o Norte.

Sugestões de Bibliografias:

<http://www2.fc.unesp.br/experimentosdefisica/ele17.htm>

4.4 Estação ÁGUA

Objeto de conhecimento: Solubilidade - É a quantidade máxima de uma substância (soluto) que pode ser dissolvida espontaneamente em uma quantidade específica de solvente a uma dada temperatura e pressão. A solubilidade também depende de propriedades específicas de cada substância, como sua polaridade.

Objetivo da Estação: Almeja-se que os estudantes sejam capazes de observar que alguns ingredientes se dissolvem na água e outros não. E ainda conseguem classificar as misturas em homogênea e heterogênea.

Materiais Utilizados:

- Seis tubos de ensaio;
- Um pote com açúcar refinado;
- Um pote com sal;
- Um pote com álcool;
- Um pote com talco;
- Um pote com pó de café;
- Um pote com óleo;
- Seis colheres de chá;
- Um recipiente com água;
- Uma seringa de plástico;
- Canetas;
- Bloco de Anotações da Estação água.

OBSERVAÇÃO: Para facilitar o manuseio da água pelos estudantes, a seringa deverá ser de 60 ml. Os tubos de ensaio podem ser trocados por qualquer outro recipiente transparente, pois os estudantes precisarão observar o que ocorreu com as misturas. Na figura 6 está um exemplo de como podem ser dispostos os materiais da atividade.



Figura 6 - Materiais da Estação Água. Fonte: A autora.

Metodologia

Primeiramente os estudantes irão levantar suas hipóteses sobre quais ingredientes irão se misturar com água e quais não. Em seguida, farão as misturas conforme orientado no livreto em cada etapa. No final, irão ainda classificar as misturas em homogênea e heterogênea, segundo a explicação dada no livreto.

Conclusões:

Apesar da água ser considerada um solvente universal, ela não é capaz de misturar tudo e qualquer quantidade. Isso é observado ao fim do experimento, quando é orientado aos estudantes para colocarem mais açúcar e sal nos respectivos tubos de ensaio. Nesse momento os estudantes vão se deparar com uma quantidade a mais de açúcar/sal que a água não é capaz de dissolver, o que vai gerar o corpo de fundo no tubo de ensaio.

Sugestões de Bibliografias:

<https://conceito.de/solubilidade>

APÊNDICE II – MANUAL DO EXPERIMENTO (AQUECEDOR)

Para confeccionar o experimento de aquecimento, você precisará de:



- Um circuito elétrico simples que consiste em:
- 1 interruptor;
- 1 receptáculo de cerâmica;
- 1 lâmpada incandescente de 40W (precisa ser incandescente);
- 1,5 metros de fio de 2,5 milímetros;
- 1 base de madeira (30cm x 15cm).
- Para o aquecedor:
- 25 cm de cano PVC de 100 milímetro;
- Tampa para cano PVC;
- 2 fixadores em L;
- Papel alumínio suficiente para forrar o cano e a tampa.

MONTAGEM:

	<p>1º passo: Monte o circuito elétrico simples na base de madeira;</p>
	<p>2º passo: No cano de PVC faça uma abertura de um lado ao outro, suficiente para entrar e sair a haste, a uma distância de 2 cm do topo do cano.</p>
	<p>3º passo: Forre o cano de PVC com o papel alumínio.</p>
	<p>4º passo: Faça o mesmo com a tampa do cano.</p>



O objetivo das 3 etapas anteriores é conseguir fazer o que mostra na imagem ao lado.

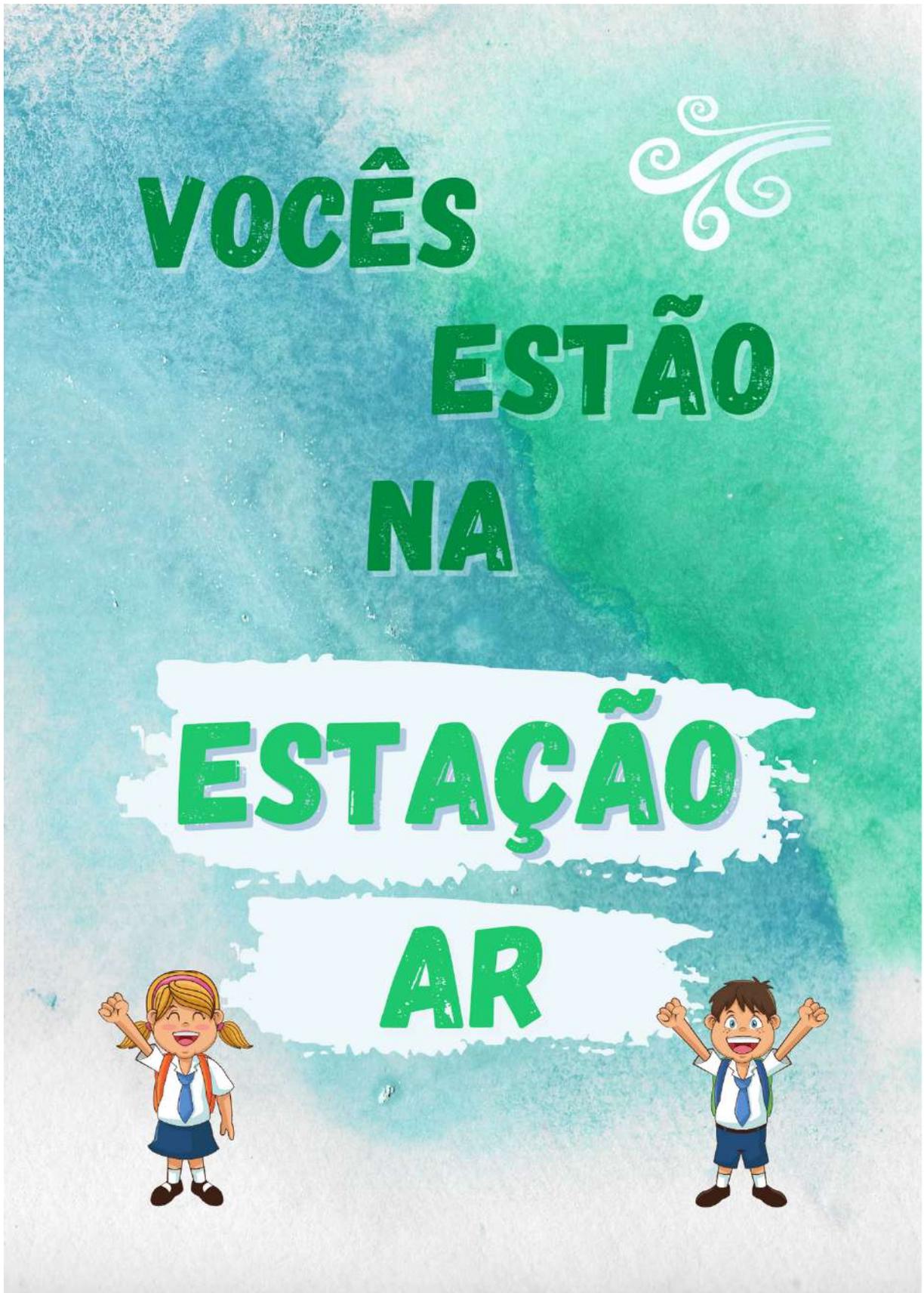


5º passo: Utilizando os fixadores em L, fixe o cano PVC no suporte de madeira.



Está finalizado o Aquecedor

APÊNDICE III – LIVRETO DA ESTAÇÃO AR



HORA DE DIVIDIR AS TAREFAS!

VOCÊS PRECISAM DECIDIR AGORA, QUEM SERÁ:

CIENTISTA DA VOZ: QUE VAI LER ESTE LIVRETO EM VOZ ALTA PARA O TIME

CIENTISTA DOS DADOS: QUE VAI FAZER AS ANOTAÇÕES

CIENTISTAS DA EXPERIÊNCIA: QUE VÃO COLOCAR A MÃO NA MASSA NESTE EXPERIMENTO (PODE SER MAIS QUE UM DA EQUIPE)



LISTA DE MATERIAIS

Vamos ver se temos todos os materiais:

- Um Aquário ou recipiente com água;
- Caixa com 6 objetos; (madeira, ferro, vela, borracha, moeda e um barquinho de plástico).
- Bloco de Anotações: Estação Ar;
- Canetas.



VOCÊS SABIAM?

VOCÊS SABIAM que no fundo dos oceanos há muitos tesouros escondidos?

Sim, lá no fundo do mar existem objetos valiosos como: moedas de ouro e prata, jarros, jóias e muito, muito mais.



Mas como pode um navio que é tão grande não afundar e uma simples moeda afundar?

Vamos ver isto acontecer? Finjam que o recipiente é o mar, peça a um dos cientistas da experiência, para pegar o barco e a moeda que estão na caixa e colocar dentro do aquário, o que aconteceu?

**VAMOS DESCOBRIR O PORQUÊ ISSO
ACONTECE?**

COLOCANDO A MÃO NA MASSA ... OU NA ÁGUA



AFUNDA OU NÃO AFUNDA?

1º ETAPA:

Na caixa ao lado do recipiente com água, há mais 4 objetos. Vocês devem olhar para estes objetos e discutir entre o time, quais destes objetos vão afundar e quais destes não vão afundar.

O cientista dos dados deve anotar no bloco de notas o que o time acha que vai acontecer com cada objeto.

Eu acho que vai afundar!

Eu acho que esse não vai afundar!



AFUNDA OU NÃO AFUNDA?



2º ETAPA:

Agora que vocês já deram os palpites. Um dos cientistas do experimento, vai colocar dentro do aquário cada um dos 4 objetos. (retire o barco e a moeda antes de colocar os objetos).

E o cientista dos dados vai anotar no bloco de notas, o que aconteceu com cada objeto

Retirem todos os materiais de dentro da água quando terminarem de observar e anotar os resultados.



O QUE ACONTECEU?

E aí! Acertaram nos palpites?

Agora vocês já sabem quais objetos afundam e quais não afundam, mas vocês sabem explicar o por quê isso acontece?



Reparou que não foi o mais pesado que afundou? Nem o que tem o maior tamanho? Vamos ver como peso e tamanho estão relacionados com afundar ou não afundar.



CALCULANDO AS DENSIDADES



No bloco de anotações a cientista dos dados vai encontrar um tabela que contém o nome dos objetos, a sua massa e o seu volume (tamanho).

Complete a tabela calculando o que chamamos de densidade. A densidade é calculada dividindo a massa pelo volume:



Pronto!?



ANALISANDO OS DADOS



Agora que vocês já calcularam, a densidade de cada objeto vamos analisar juntos a densidade de um outro corpo que vocês não calcularam e que usamos durante o experimento: A ÁGUA.

Sabe-se que, 1 litro de água tem 1 quilograma, assim, em uma conta rápida de cabeça, conseguimos ver que a densidade da água é igual a: 1 Kg por litro, afinal, 1 Kg dividido por 1 litro é 1 Kg/L.

Agora que vocês têm mais esta informação, observem os valores da densidade de todos os objetos que afundaram, o que eles tem em comum? E os objetos que não afundaram, o que os valores de densidade tem em comum?



DENSIDADE ...

Quando calculamos ou falamos de densidade, estamos falando sobre a quantidade de matéria que há dentro deste corpo.

Os corpos em que há mais matéria são mais densos e irão afundar, e os corpos em que há menos matéria irão flutuar. Em alguns materiais como o ferro por exemplo os átomos estão mais juntinhos e organizados, já na vela os átomos estão mais distantes um dos outros e desorganizados.

Portanto, dizemos que o corpo afundou, porque a densidade dele é maior. E o corpo não afundou porque a densidade dele é menor.

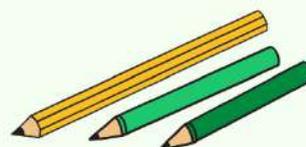
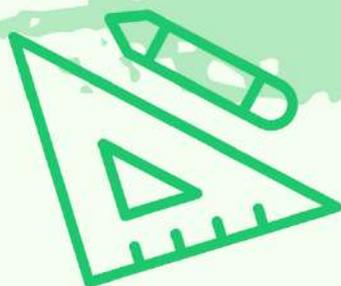
Mas como calculamos a densidade então? Para calcular a densidade, vamos precisar da ajuda da matemática para responder esta pergunta. Porque para descobrir qual é a densidade de um corpo, precisamos pegar a massa desse corpo e dividir pelo volume que ele ocupa.

ANTES DE TERMINAR ...

No Bloco de Anotação vocês vão encontrar um "gráfico", a linha em pé, mostra alguns números para a densidade. No "gráfico" a linha em azul é a densidade da água, percebam que ela está exatamente no 1, pois a densidade da água é 1 Kg por litro.

Como última tarefa desta estação, vocês devem olhar para os valores de densidade que vocês calcularam de cada objeto, e os desenhar no "gráfico" conforme o valor encontrado das suas densidades.

Terminaram de desenhar? O que vocês conseguem observar que aconteceu?



LINHA DE CHEGADA



Se vocês concluíram que os corpos mais densos que a água afundam e os menos densos não afundam, PARABÉNS!

Agora vocês já podem dizer com toda a certeza, que alguns corpos afundam, porque eles são **MAIS DENSOS** que a água, e outros corpos não afundam, porque eles são **MENOS DENSOS** que a água.

Só para pensar: se a gente afundasse os mesmos objetos no mel, que possui densidade: 1,4. Qual deles não iria afundar, e qual deles iria? Anote no bloco de notas os palpites.



APÊNDICE IV – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO AR

BLOCO DE ANOTAÇÃO ESTAÇÃO AR

PALPITE (1º ETAPA):

Cientista de dados, marque um X nos espaços abaixo, com o que o time acha que vai acontecer com cada objeto quando colocados na água:

OBJETOS:	O QUE VAI ACONTECER?	
MADEIRA	() AFUNDA	() NÃO AFUNDA
Por que? _____		
FERRO	() AFUNDA	() NÃO AFUNDA
Por que? _____		
BORRACHA	() AFUNDA	() NÃO AFUNDA
Por que? _____		
ROLHA	() AFUNDA	() NÃO AFUNDA
Por que? _____		

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

MERGULHANDO (2ª ETAPA):

Cientista de dados, assinale agora, o que realmente aconteceu com os objetos depois da experiência:

OBJETOS:	O QUE ACONTECEU?	
MADEIRA	() AFUNDOU	() NÃO AFUNDOU
FERRO	() AFUNDOU	() NÃO AFUNDOU
BORRACHA	() AFUNDOU	() NÃO AFUNDOU
ROLHA	() AFUNDOU	() NÃO AFUNDOU

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

BLOCO DE ANOTAÇÃO ESTAÇÃO AR

CALCULANDO:

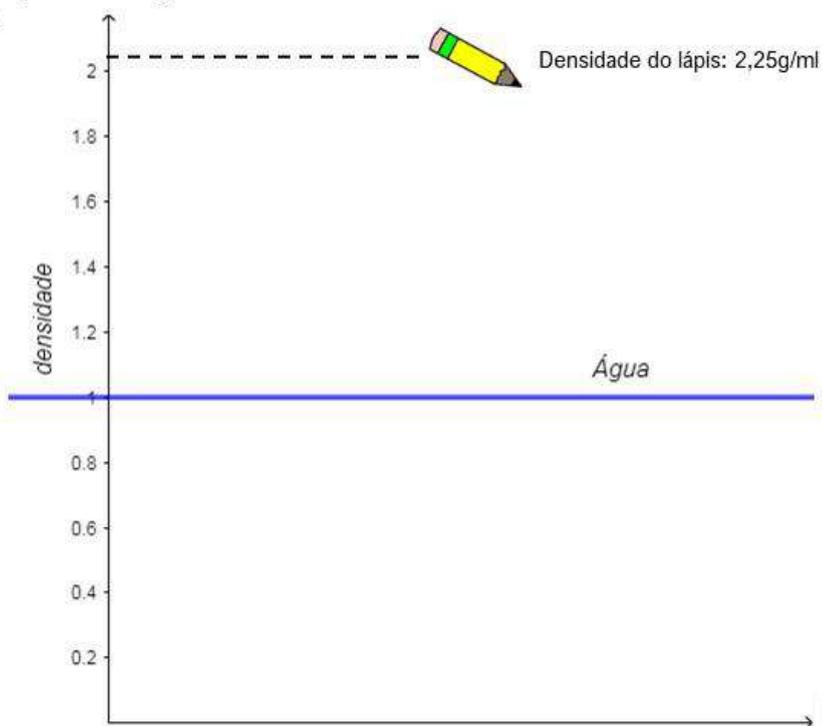
Cientista dos dados, coloque na última coluna os valores calculados pelo time de cada objeto:

OBJETOS	MASSA	VOLUME	DENSIDADE

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

ANALISANDO:

Desenhe aqui os objetos conforme os valores encontrados nos cálculos de densidade.



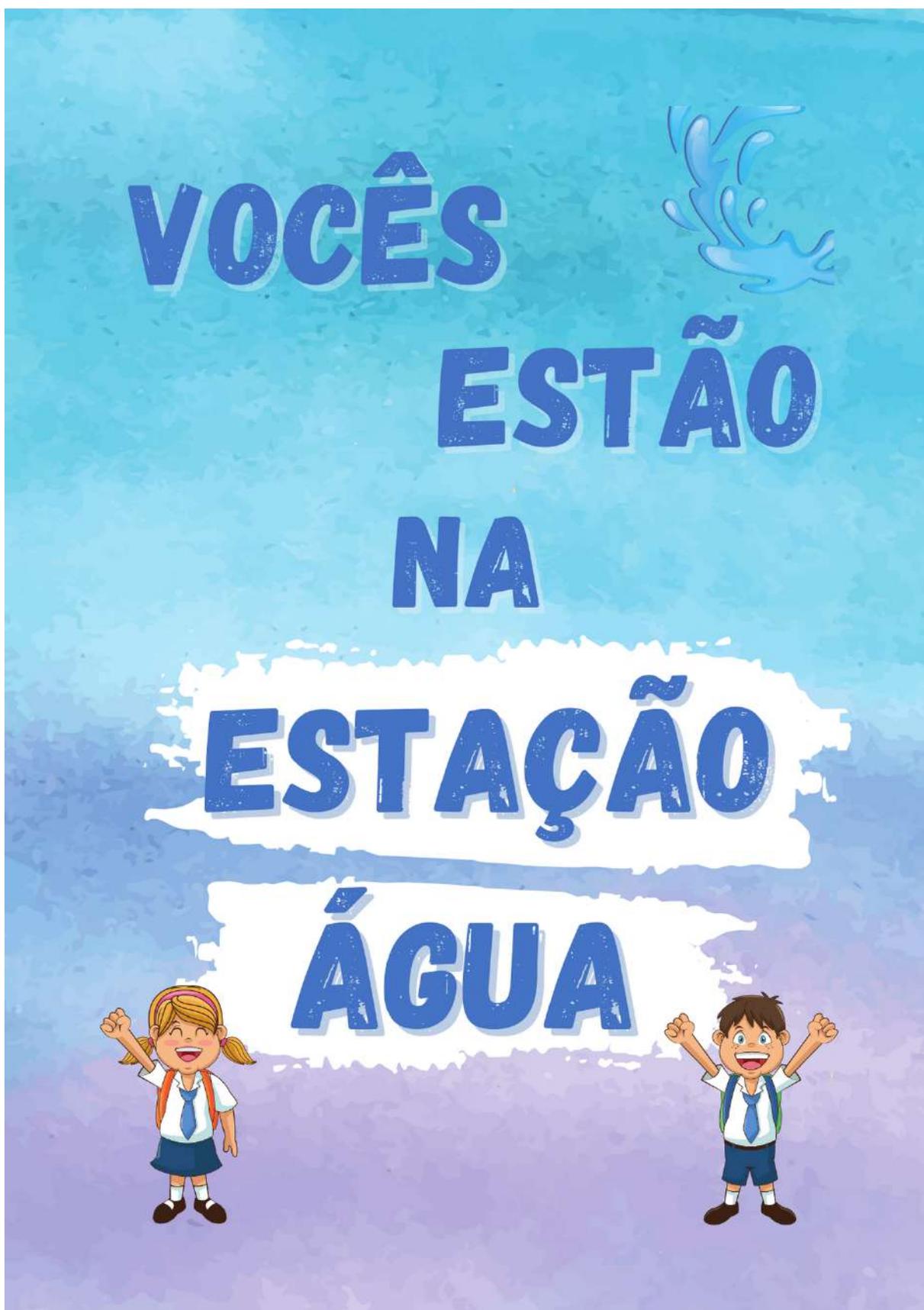


BLOCO DE ANOTAÇÃO ESTAÇÃO AR

ANTES DE TERMINAR:

O que aconteceria se em vez de água utilizássemos mel?

APÊNDICE V – LIVRETO DA ESTAÇÃO ÁGUA



HORA DE DIVIDIR AS TAREFAS!

VOCÊS PRECISAM DECIDIR AGORA, QUEM SERÁ:

CIENTISTA DA VOZ: QUE VAI LER ESTE LIVRETO EM VOZ ALTA PARA O TIME

CIENTISTA DOS DADOS: QUE VAI FAZER AS ANOTAÇÕES

CIENTISTAS DA EXPERIÊNCIA: QUE VÃO POR A MÃO NA MASSA NESTE EXPERIMENTO (PODE SER MAIS QUE UM DA EQUIPE)



LISTA DE MATERIAIS

Vamos ver se temos todos os materiais:

- 6 tubos de ensaio; 
- 1 pote com açúcar refinado;
- 1 pote com sal;
- 1 pote com óleo;
- 1 pote com talco;
- 1 pote com Pó de café;
- 1 pote com álcool;
- 6 colheres de chá;
- 1 recipiente com água;
- 1 seringa de plástico;
- Bloco de Anotações: Estação Água;
- Canetas.



VOCÊS SABIAM?



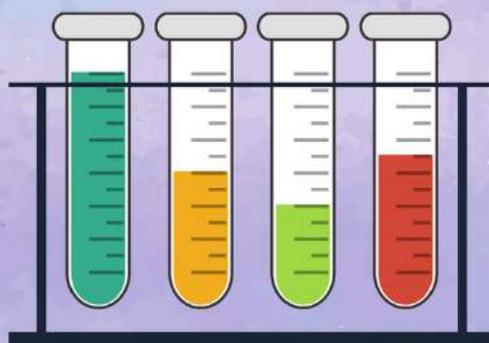
Quando estamos com sede, é natural que peguemos o pacote de suco e misturamos com água para tomar. Por que na maioria das vezes pegamos água e não outro líquido?



Por ter a capacidade de dissolver várias substâncias, como sucos, remédios e diversos outros produtos. A água é conhecida como **solvente universal**. Mas será que ela é capaz de dissolver qualquer coisa?



VAMOS BRINCAR DE MISTURAR?



MISTURA OU NÃO MISTURA?

1º ETAPA:

Observe se todos os materiais da lista anterior estão na mesa. Conversem entre o time e peça para o **Cientista dos dados** para anotar o que o time acha que vai acontecer quando juntar esses materiais na água. Vai dissolver ou não vai?



2º ETAPA:

Nessa experiência cada um vai poder fazer uma mistura. Nessa etapa escolham um do time para colocar dentro de um dos tubos de ensaio: 30ml de água com a ajuda da seringa e 2 colheres de chá de café em pó, fechar o tubo de ensaio e chacoalhar por pelo menos 30 segundos, depois coloque no suporte para deixar descansando.



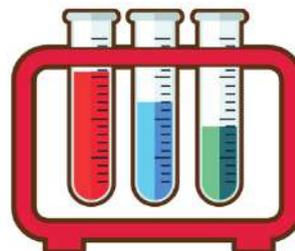
MISTURA OU NÃO MISTURA?

3º ETAPA:

Agora outro cientista do time vai colocar no 2º tubo de ensaio: 30ml de água e 2 colheres de chá de óleo, feche e chacoalhe por 30 segundos e depois coloque no suporte.

4º ETAPA:

Outro cientista, no 3º tubo de ensaio irá colocar: 30ml de água e 2 colheres de chá de talco, feche e chacoalhe e depois coloque no suporte.



MISTURA OU NÃO MISTURA?

5° ETAPA:

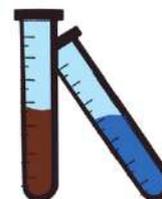
Outro cientista, no 5° tubo de ensaio irá colocar: 30ml de água e 2 colheres de chá de sal, feche e chacoalhe e depois coloque no suporte.

6° ETAPA:

Agora outro cientista do time vai colocar no 5° tubo de ensaio: 30ml de água e 2 colheres de chá de açúcar, feche e chacoalhe e depois coloque no suporte.

7° ETAPA:

Outro cientista, no 6° tubo de ensaio irá colocar: 30ml de água e 2 colheres de chá de álcool, feche e chacoalhe e depois coloque no suporte.



MISTURA OU NÃO MISTURA?

8º ETAPA:

O cientista dos dados irá anotar no bloco de anotações desta estação, a solubilidade de cada um dos materiais utilizados, da seguinte forma:

- Se o material se misturou totalmente anotar: SOLÚVEL;
- Se o material não se misturou anotar: INSOLÚVEL;
- Se o material se misturou pouco anotar: POUCO SOLÚVEL;

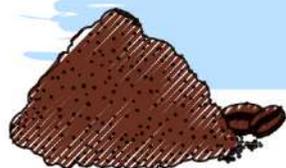


O QUE ACONTECEU?

O sal e o açúcar se misturaram por inteiro na água, correto?



O pó de café, talco e o óleo não se misturaram muito na água.



MISTURA O QUE?



Em toda mistura de duas substâncias, conseguimos identificar o **soluto** e o **solvente**. Por exemplo, na mistura de sal com água, o soluto é o sal e o solvente é a água.

Dizemos que ela é solúvel, quando o solvente é capaz de dissolver todo o soluto, como no exemplo acima, a água foi capaz de dissolver todo o sal colocado, assim podemos dizer que temos uma **solução** de água e sal.

Quando uma mistura é insolúvel ou pouco solúvel conseguimos ver que as duas substâncias não se misturaram perfeitamente, podendo ver a diferença entre as duas.

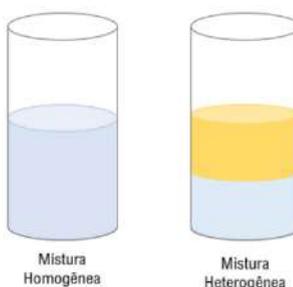


MISTURA O QUE?



Quando uma mistura se dissolve por completo dizemos que ela é uma **mistura homogênea**, agora quando ela não consegue se dissolver dizemos apenas que é uma **mistura heterogênea**, nesse caso na maioria das vezes conseguimos ver ainda as duas substâncias que foram misturadas.

Observe nas misturas que vocês fizeram, quais são misturas homogêneas e quais são misturas heterogêneas?. O **Cientista dos dados**, deve anotar no Bloco de Anotações desta estação, estas observações.



ANTES DE TERMINAR ...

Agora, o cientista vai colocar mais 2 colheres de açúcar no tubo de ensaio que está a água com açúcar e também 2 colheres de sal no tubo de ensaio que está a água com o sal e misture. Vocês conseguem notar que sobrou uma quantidade de açúcar e sal no fundo da mistura? Qual das duas sobrou mais material?

Quando isso acontece, dizemos que a mistura está supersaturada. Ou seja, nesse caso a água não foi capaz de dissolver todo o açúcar/sal, atingindo o máximo de açúcar/sal que consegue dissolver. Se a água estivesse quente, sobraria algum ingrediente?



APÊNDICE VI – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO ÁGUA

BLOCO DE ANOTAÇÃO ESTAÇÃO ÁGUA

PALPITE (1º ETAPA):

Cientista de dados, marque um X nos espaços abaixo, com o que o time acha que vai acontecer quando juntarmos a água com cada um dos materiais:

MATERIAIS	O QUE VAI ACONTECER?	
ÁGUA + PÓ DE CAFÉ	() MISTURA	() NÃO MISTURA
ÁGUA + ÓLEO	() MISTURA	() NÃO MISTURA
ÁGUA + TALCO	() MISTURA	() NÃO MISTURA
ÁGUA + SAL	() MISTURA	() NÃO MISTURA
ÁGUA + AÇÚCAR	() MISTURA	() NÃO MISTURA
ÁGUA + ÁLCOOL	() MISTURA	() NÃO MISTURA

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

MISTURANDO (8ª ETAPA):

Cientista de dados, assinale agora, o que realmente aconteceu com as misturas depois da experiência:

MATERIAIS	O QUE ACONTECEU?		
ÁGUA + PÓ DE CAFÉ	() SOLÚVEL	() POUCO SOLÚVEL	() INSOLÚVEL
ÁGUA + ÓLEO	() SOLÚVEL	() POUCO SOLÚVEL	() INSOLÚVEL
ÁGUA + TALCO	() SOLÚVEL	() POUCO SOLÚVEL	() INSOLÚVEL
ÁGUA + SAL	() SOLÚVEL	() POUCO SOLÚVEL	() INSOLÚVEL
ÁGUA + AÇÚCAR	() SOLÚVEL	() POUCO SOLÚVEL	() INSOLÚVEL
ÁGUA + ÁLCOOL	() SOLÚVEL	() POUCO SOLÚVEL	() INSOLÚVEL

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

BLOCO DE ANOTAÇÃO

ESTAÇÃO ÁGUA

MISTURA O QUE?

Cientista de dados, marque um X nos espaços abaixo, com o que o time classificou cada uma das misturas:

MATERIAIS	O QUE VAI ACONTECER?	
ÁGUA + PÓ DE CAFÉ	<input type="checkbox"/> MISTURA HOMOGÊNEA	<input type="checkbox"/> MISTURA HETEROGÊNEA
ÁGUA + ÓLEO	<input type="checkbox"/> MISTURA HOMOGÊNEA	<input type="checkbox"/> MISTURA HETEROGÊNEA
ÁGUA + TALCO	<input type="checkbox"/> MISTURA HOMOGÊNEA	<input type="checkbox"/> MISTURA HETEROGÊNEA
ÁGUA + SAL	<input type="checkbox"/> MISTURA HOMOGÊNEA	<input type="checkbox"/> MISTURA HETEROGÊNEA
ÁGUA + AÇÚCAR	<input type="checkbox"/> MISTURA HOMOGÊNEA	<input type="checkbox"/> MISTURA HETEROGÊNEA
ÁGUA + ÁLCOOL	<input type="checkbox"/> MISTURA HOMOGÊNEA	<input type="checkbox"/> MISTURA HETEROGÊNEA

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

APÊNDICE VII – LIVRETO DA ESTAÇÃO TERRA



HORA DE DIVIDIR AS TAREFAS!

VOCÊS PRECISAM DECIDIR AGORA, QUEM SERÁ:

CIENTISTA DA VOZ: QUE VAI LER ESTE LIVRETO EM VOZ ALTA PARA O TIME

CIENTISTA DOS DADOS: QUE VAI FAZER AS ANOTAÇÕES

CIENTISTAS DA EXPERIÊNCIA: QUE VÃO POR A MÃO NA MASSA NESTE EXPERIMENTO (PODE SER MAIS QUE UM DA EQUIPE)



LISTA DE MATERIAIS

Vamos ver se temos todos os materiais:

- Uma caixa com 5 objetos;
- Uma bússola;
- Imã;
- Martelo;
- Pregos;
- Bloco de Anotações: Estação Terra;
- Caneta;



VOCÊS SABIAM?

Um dos piratas mais conhecidos do cinema, tem uma bússola mágica e a utiliza para encontrar o que mais deseja no mundo, vocês sabem quem pode ser? Sim, ele mesmo, Jack Sparrow de Piratas do Caribe.



Pegue a bússola que está na mesa e gire para todos os lados. Você percebeu que a bússola aponta sempre para o mesmo lugar? Que mágica é essa?

Vamos entender como funciona uma bússola?

VAMOS BRINCAR DE MAGNETO?



GRUDA OU NÃO GRUDA?

Um ímã é um objeto que quando aproximado a alguns metais, ele gruda. Experimente encostar o ímã nos pés da mesa, e veja o que acontece. Vamos experimentar com alguns outros objetos?



1º ETAPA:

Na mesa, há vários objetos. Nesta primeira etapa, vocês vão discutir entre vocês, o que irá acontecer quando vocês pegarem o ímã e chegar perto destes material. O **cientista dos dados** deve anotar na tabela no Bloco de Anotações da Estação Terra, o que vocês acham que vai acontecer.



GRUDA OU NÃO GRUDA?

2º ETAPA:

Agora que vocês já discutiram, vamos a prática, um dos cientistas do experimento vai pegar um dos ímãs que está na mesa e, com cuidado, vai chegar perto de cada um dos objetos. O cientista dos dados deve anotar na segunda tabela, o que aconteceu com os objetos.



GRUDA OU NÃO GRUDA?

3º ETAPA:

Agora que vocês já terminaram de ver quais dos objetos grudam e quais não grudam no imã. Peguem os outros imãs que estão na mesa também, de dois em dois, e aproximem eles em todos os sentidos (de frente, de costas, de lado). Observem e anotem o que acontece.

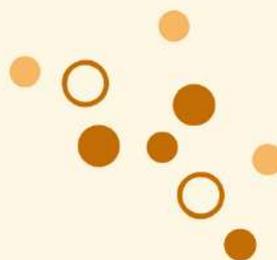


4º ETAPA:

Com muito cuidado nesta etapa! Todos irão se afastar por alguns segundos e um dos cientistas da experiência irá pegar o prego e o martelo colocá-los no chão e irá quebrar. Tentando partir ele em duas ou mais partes. Agora peguem os pedaços do imã que foi quebrado e tentem montar ele novamente (como se fosse um quebra cabeça), conseguiram?

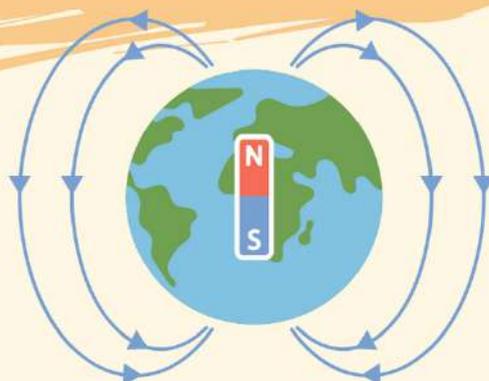


POR QUE GRUDOU?



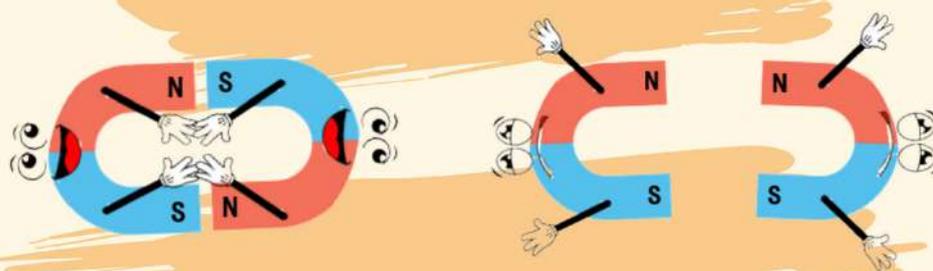
Na 2ª etapa do experimento, vocês perceberam que alguns objetos grudaram no ímã e outros não? Isto acontece porque, todo ímã tem um polo Norte e um polo Sul que gera um Campo de Força ao redor dele que é chamado de Campo Magnético.

Quando esse Campo Magnético interage com os elétrons de alguns objetos ele puxa o objeto e quando ele não consegue interagir ele não puxa.



O QUE ACONTECEU?

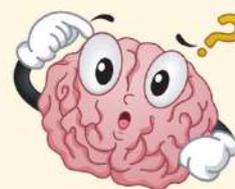
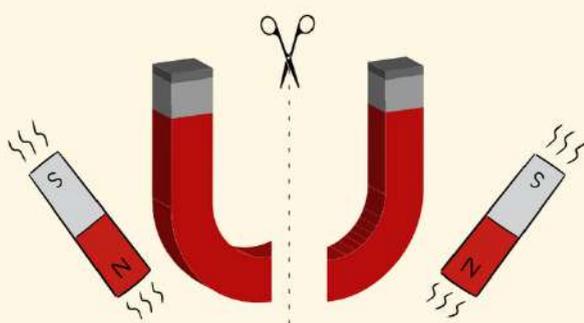
O polo Norte de um ímã, se dá bem com o polo Sul do outro ímã. Quando você fez a experiência na 3ª etapa percebeu que dependendo dos lados, tinha uma força puxando eles?



É eles querendo ficar grudados. Mas, o polo Norte desse ímã, não se dá bem com o polo Norte do outro ímã, então não querem ficar grudados, o mesmo acontece com os polos Sul. Foi isso que aconteceu na 3ª etapa quando vocês tentaram unir dois ímãs.

O QUE ACONTECEU?

Na 4ª etapa quando o imã foi partido em mais pedaços cada um dos pedacinhos se tornou um novo imã, cada um com seu polo norte e seu polo sul. Por isso foi tão difícil montar ele novamente. Pois dependendo do lado que vocês tentaram encaixar um pedacinho com outro poderiam estar com os polos iguais e assim eles não grudariam.



MAS E A BÚSSOLA?

A agulha da bússola nada mais é do que um pequeno ímã que também possui um polo Norte e um Polo Sul.



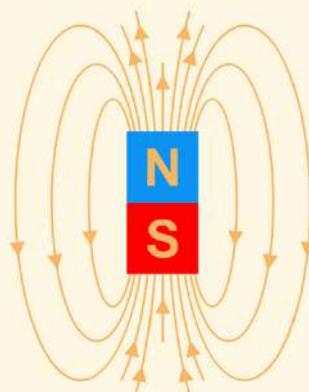
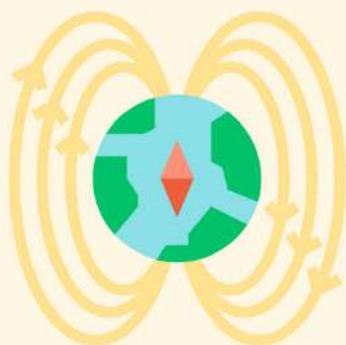
A terra possui em seu interior uma grande quantidade de ferro derretido, o que faz formar em volta dela um Campo Magnético, tornando ela um grande ímã, que por sua vez acaba atraindo a agulha da bússola, sempre fazendo apontar para o norte. Diferente da bússola de Jack que aponta para o que ela quer!



ANTES DE TERMINAR ...



Agora você já sabe que o planeta terra possui dois polos o norte e o sul, mas, você sabia que temos os polos geográficos e os polos magnéticos? Qual será a diferença entre eles?



APÊNDICE VIII – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO TERRA

BLOCO DE ANOTAÇÃO ESTAÇÃO TERRA

PALPITE (1º ETAPA):

Cientista de dados, coloque o nome do objeto na tabela e marque um X nos espaços abaixo, com o que o time acha que vai acontecer com cada objeto:

OBJETOS:	O QUE VAI ACONTECER?	
_____	() GRUDA	() NÃO GRUDA
_____	() GRUDA	() NÃO GRUDA
_____	() GRUDA	() NÃO GRUDA
_____	() GRUDA	() NÃO GRUDA
_____	() GRUDA	() NÃO GRUDA

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

MAGNETIZANDO (2ª ETAPA):

Cientista de dados, coloque o nome do objeto na tabela e marque um X nos espaços abaixo, com o que realmente aconteceu:

OBJETOS:	O QUE ACONTECEU?	
_____	() GRUDOU	() NÃO GRUDOU
_____	() GRUDOU	() NÃO GRUDOU
_____	() GRUDOU	() NÃO GRUDOU
_____	() GRUDOU	() NÃO GRUDOU
_____	() GRUDOU	() NÃO GRUDOU



BLOCO DE ANOTAÇÃO ESTAÇÃO TERRA

GRUDA OU NÃO GRUDA (3º ETAPA):

O que aconteceu?

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

APÊNDICE IX- LIVRETO DA ESTAÇÃO FOGO



LISTA DE MATERIAIS

Vamos ver se temos todos os materiais:

- 1 Aquecedor;
- 1 Haste de Madeira;
- 1 Haste de Inox;
- 1 Haste de Alumínio;
- 1 Pote com chocolates;
- 1 Cronômetro;
- 1 palito de churrasco;
- 1 Bloco de anotações: estação fogo;
- Canetas.



VOCÊS SABIAM?



Se uma panela esta quente,
onde você vai preferir encostar
para levar ela até a mesa? No
cabo, certo? Se a panela esta no
fogo, por que o cabo não esta
quente?

Vamos ver como isso funciona
na prática?



**PREPARADOS?
ENTÃO
VAMOS LÁ!!!**



DERRETENDO O CHOCOLATE

1º ETAPA:

Na mesa, há um aquecedor com um cano, dentro do cano há uma lâmpada que vai fazer o papel do fogo como no fogão. Há também 3 hastes de diferentes materiais, um de madeira, um de alumínio e outro de inox, que farão o papel dos cabos das panelas. Se vocês observarem no cano tem um buraco onde um dos **cientistas do experimento** vai encaixar as hastes até a marcação, uma de cada vez.

Conversem entre o time e peça para o **Cientista dos dados** para anotar o que o time acha que vai acontecer com as hastes quando elas estiverem dentro do aquecedor com a lâmpada acesa.



DERRETENDO O CHOCOLATE

2º ETAPA:

Começaremos pela haste de Inox. Quando a haste já estiver encaixado até a marcação indicada, o outro cientista do experimento vai pegar o pote com os chocolates, e vai colocar um pedaço em cada uma das marcações que têm na haste.



DERRETENDO O CHOCOLATE

3º ETAPA:

Agora um dos cientistas do experimento deve pegar o cronômetro e ao mesmo tempo que ligar a lâmpada no interruptor deve apertar para iniciar o cronômetro.

Deixem o cronômetro rodar até completar 5 minutos, a cada minuto que indicar no cronômetro com o auxílio do palito de churrasco, encostem em cada um dos chocolates para verificar como eles estão.

O cientista dos dados deve anotar o que aconteceu com cada pedaço de chocolate (caso nada tenha acontecido anotar: nada aconteceu) na tabela que está no Bloco de Anotações da Estação Fogo.

ATENÇÃO:

Agora repita todo o processo para as hastes de metal e depois o de madeira. E AO FINAL do experimento, comam os chocolates utilizados. "A ciência além de divertida, pode ser gostosa".

O QUE ACONTECEU?

Em qual das hastes teve
mais chocolates derretidos?
Em que ordem os chocolates
derreteram nas hastes?



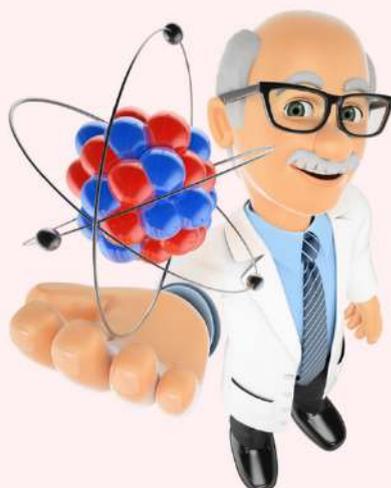
E o porquê isto acontece?



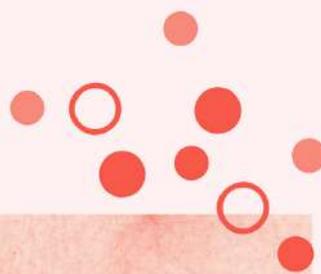
CONDUÇÃO



Então, sabemos que os materiais são feitos de átomos e quando o material está na temperatura ambiente, os átomos estão se movimentando. Quando fornecermos energia (calor, que neste caso foi a lâmpada), estes átomos começam a se mexer mais, isso faz com que a temperatura deste corpo aumente, é por isso que o chocolate derrete.

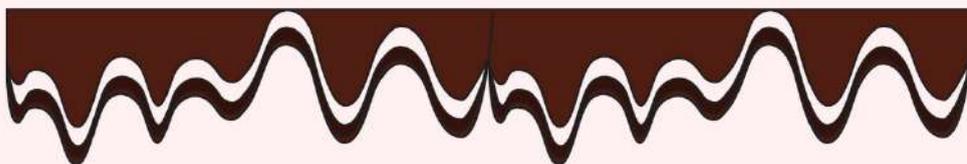


CONDUÇÃO



Mas, porquê, o chocolate não derreteu igualmente nas três hastes? Bem, acontece que os materiais são diferentes, logo, os átomos que compõem estes materiais, se comportam de maneira diferente.

Os átomos que compõem a haste de alumínio, estão mais livres e conseguem conduzir a energia (calor) de um átomo para o outro. Já nas hastes de inox e madeira, estes átomos conduzem a energia (calor) de um átomo para o outro mais lentamente (devagar).



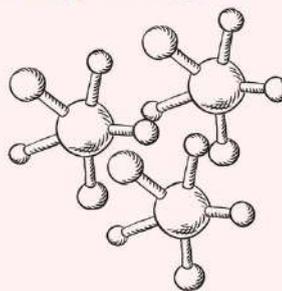
DANÇANDO ...

Vamos conversar sobre essa explicação! Vamos supor que todos vocês estão de mãos dadas e um de vocês, que esta na ponta começa a dançar e se mexer. Esse colega vai acabar movimentando o colega que esta ao lado, que vai começar a dançar e vai movimentar o outro amigo do lado. Até que no final de tudo, estão todos se mexendo e dançando, mas todos no mesmo lugar. A consequência disso, todos vão se sentir com calor e animados, o que aconteceu é que o primeiro amigo passou a energia para o seu vizinho que passou para o seu vizinho até chegar ao último amigo. É basicamente isto que ocorreu com a lâmpada, as hastes e os chocolates, só que esta energia, fez com que os chocolates derretessem por conta do aumento da temperatura.



ANTES DE TERMINAR ...

Agora fica mais fácil entender o porquê os cabos das panelas são feitos de madeira, e não de metal. Na madeira os átomos interagem menos entre si, então não há tanta troca de energia (calor). Assim, a temperatura não aumenta tanto quanto aumenta ao longo do restante da panela que pode ser feita de ferro, alumínio ou inox.



APÊNDICE X – BLOCO DE ANOTAÇÃO DA ESTAÇÃO FOGO

BLOCO DE ANOTAÇÃO ESTAÇÃO FOGO

OBSERVAÇÃO:

O que vai acontecer quando as hastes estiverem dentro do aquecedor?

Madeira _____

Inox _____

Aluminio _____

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!

DERRETENDO O CHOCOLATE:

Cientista de dados, anote nessa tabela o que o grupo observou de cada um dos experimentos realizados com o chocolate:

HASTES:	TEMPO ATÉ O DERRETIMENTO	O QUE ACONTECEU COM O CHOCOLATE ?
INOX	1º chocolate _____ 2º chocolate _____ 3º chocolate _____	
ALUMÍNIO	1º chocolate _____ 2º chocolate _____ 3º chocolate _____	
MADEIRA	1º chocolate _____ 2º chocolate _____ 3º chocolate _____	

AGORA VOLTE PARA A LEITURA DO LIVRETO!