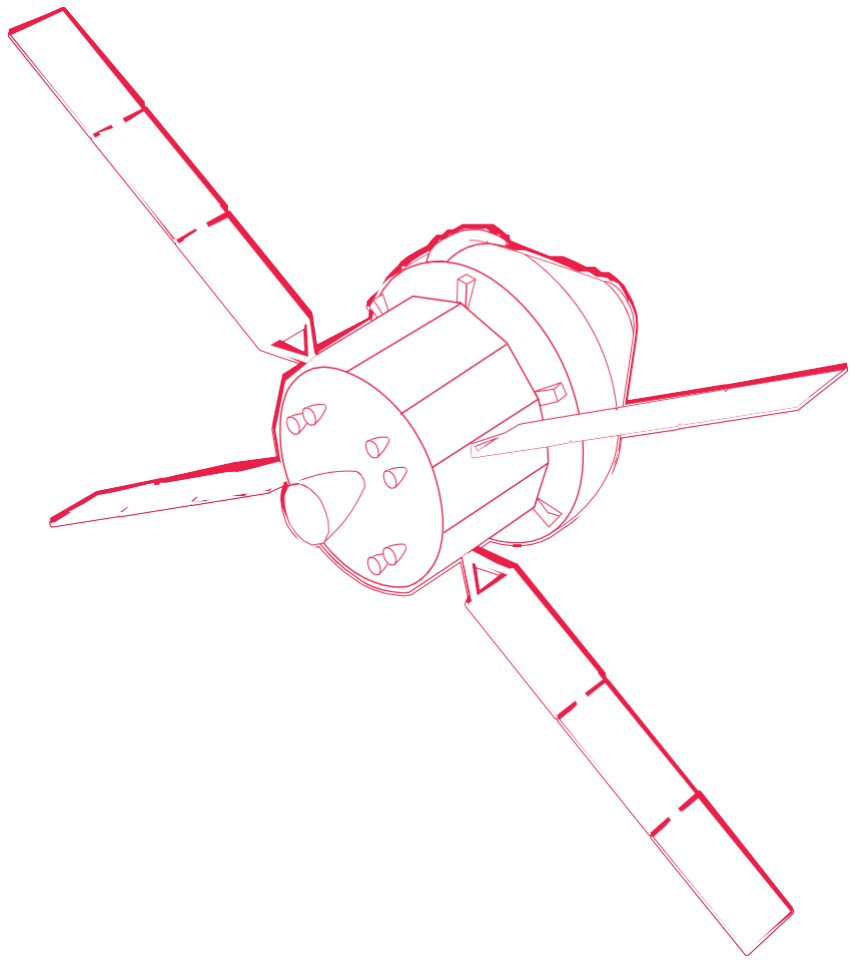
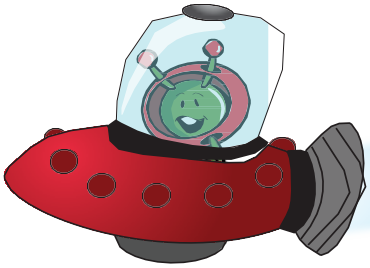
Ensinar com o espaço

→ KIT DE MATERIAIS ESPACIAIS

Descobrir as diferentes propriedades dos materiais





Explorar os materiais – observar e tocar	página 3
Atividade 1 – condutividade elétrica	página 5
Atividade 2 – condutividade térmica	página 7
Atividade 3 – medição da massa	página 9
Atividade 4 - magnetismo	página 11
Atividade 5 – Teste de impacto	página 13
Discussão em sala de aula	página 16

→ EXPLORAR OS MATERIAIS – OBSERVAR E TOCAR

Sabias que?

A **Nave espacial*** Orion da NASA foi construída para transportar humanos para mais longe, no espaço profundo, do que alguma vez foram. A Agência Espacial Europeia (ESA) está a desenvolver o **Módulo*** de Serviço Europeu que faz parte da nave espacial e que fornecerá ar à tripulação, bem como eletricidade e **propulsão***. Isto vai-lhe permitir viajar pelo espaço.
A imagem da direita mostra a nave espacial Orion – desenvolvida pela NASA e pela ESA (impressão artística).



Uma nave espacial é feita a partir de vários materiais diferentes. Um cientista da ESA vai-te desafiar a realizar uma série de atividades para investigares as propriedades de alguns materiais. Tu vais justificar porque é que estas propriedades os tornariam adequados para fazerem parte da constituição de uma nave espacial como a Orion.

Vê o vídeo do desafio que estás prestes a realizar.

Discute com os teus colegas porque é que alguns materiais são usados para algumas coisas e não para outras. Depois disto vais estar preparado para começares as tuas experiências! Além de 8 cubos de diferentes materiais, também vais testar um cubo de material 'especial', que deves devolver ao teu professor assim que tiveres terminado. Antes de começares, certifica-te que a tua secretária está protegida por um papel ou por um pano.

Figura A1



↑ O desafio proposto pelo cientista da ESA

Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais

Exercício

1. Olha atentamente para os diferentes materiais, e pegando-os com as tuas mãos, tenta perceber o que é que são.
2. Agrupa os materiais que estão a ser analisados em classes tais como pesado/leve; rugoso/macio; quente (ao toque) /frio; brilhante/baço.
3. Escreve as tuas observações no quadro da página seguinte.

* **Nave espacial**: veículo usado para viagens espaciais, por exemplo a Estação Espacial Internacional e a nave espacial Orion.
Módulo: unidade autónoma de uma nave espacial que é destacável.
Propulsão: força que empurra uma nave espacial para o espaço.

Os teus resultados

material	Observar e tocar
 Cobre	
 Alumínio	
 Latão	
 Aço	
 Madeira	
 Pedra	
 Plástico	
 Poliestireno	
 Liga de alumínio (6061)	

4. Tenta justificar porque é que organizaste os grupos deste modo.

5. Sugere testes que possas realizar para comparar os materiais.

Conclusão

Escreve as tuas primeiras conclusões sobre os diversos materiais.

→ CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

O material a ser usado ao redor dos componentes elétricos da nave espacial tem de ser **bom condutor***, de modo que possa conduzir a carga elétrica, afastando-a, o que de outro modo podia danificar os componentes.

Sabias que?

O Módulo de Serviço Europeu da Orion tem quatro velas. Elas são painéis solares que recolhem a energia do Sol, que é depois transformada em eletricidade. Esta eletricidade é usada para fornecer energia aos computadores e a outros instrumentos e ferramentas a bordo do módulo. Esta energia seria suficiente para abastecer duas casas padrão!



Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 pilha (AA)
- 1 suporte de pilha ligado a um fio vermelho e a um fio preto
- 1 lâmpada
- 1 suporte de lâmpada
- 2 fios de ligação com pinças de crocodilo

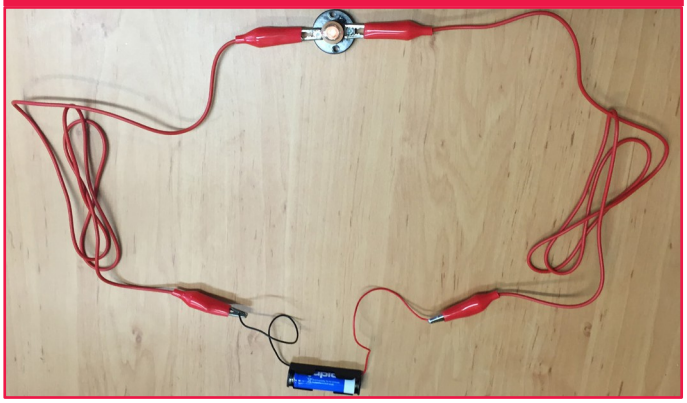
Exercício

1. Monta o circuito como se mostra na Figura A2.
2. Assegura que a lâmpada se acende quando pões em contacto as pinças de crocodilo com os terminais da lâmpada.
3. Construíste um circuito elétrico em série.
4. Agora altera a montagem como mostra a Figura A3. Conecta firmemente o material com as pinças de crocodilo para garantires a criação de um bom contacto. Não apertes muito para não danificares os materiais.
5. Testa cada um dos cubos para veres se a lâmpada se acende.
6. Escreve os teus resultados no quadro que está na página seguinte.

Ao material que conduz a corrente elétrica chama-se um condutor elétrico e ao material que não conduz chamamos **não condutor***.

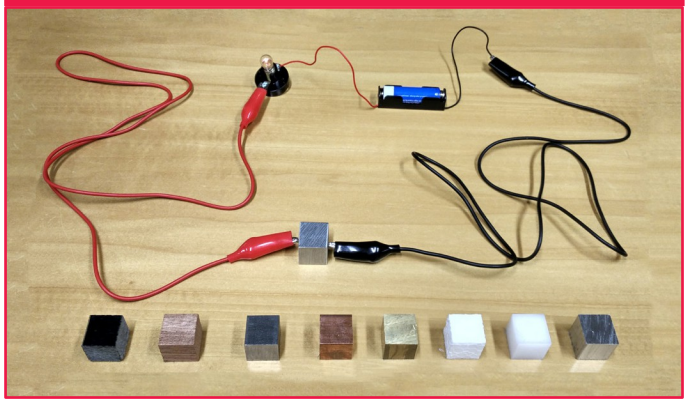
***Condutor elétrico**: material que permite a passagem da corrente elétrica, por exemplo o metal.
***Não condutor**: material que não permite a passagem da corrente elétrica, por exemplo o plástico e a madeira.

Figura A2



↑ Montagem para testar a lâmpada

Figura A3



↑ Montagem para testar os cubos

Os teus resultados

material	Condutor ou não condutor
Cobre	
Alumínio	
Latão	
Aço	
Madeira	
Pedra	
Plástico	
Poliestireno	
Liga de alumínio (6061)	

Conclusão

Explica porque é que com alguns materiais a lâmpada acende e com outros não.

→ CONDUTIVIDADE TÉRMICA

O material e a tripulação a bordo de naves espaciais, tais como a Orion, precisam de estar em segurança e confortáveis nas temperaturas extremas do espaço. Para este efeito são necessários materiais que possam suportar temperaturas muito altas e muito baixas. Normalmente estes materiais são bons condutores do calor.

Sabias que?

O Módulo da Tripulação da Orion é a parte da nave que vai reentrar na atmosfera da Terra, por isso tem um escudo térmico para o proteger (e à tripulação!) contra o intenso **calor da reentrada***. Isto é mostrado na imagem à direita.



Material necessário

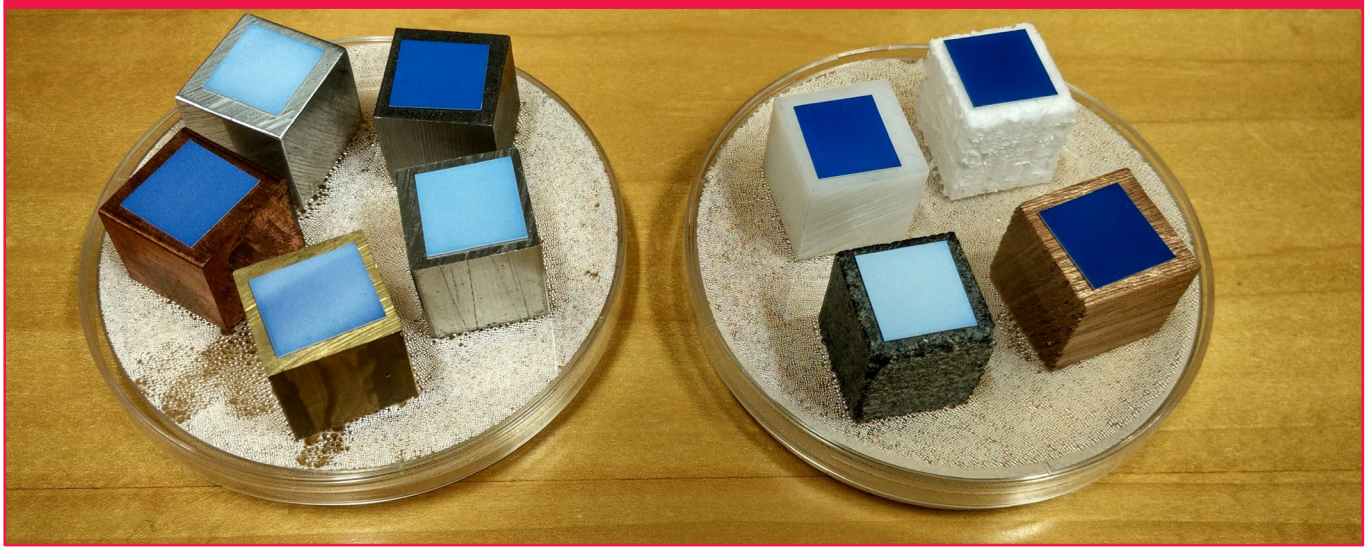
- 1conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 8 quadrados de papel térmico,
- 2 caixas de petri, incluindo tampas
- Água quente de uma chaleira (essa água será vertida pelo teu professor) – cuidado não lhe toques

Exercício

1. Coloca um quadrado de papel térmico por cima de cada cubo a ser testado (devem estar à temperatura ambiente).
2. O teu professor vai verter água quente em 2 caixas de petri– depois cobre-as com a tampa.
3. Coloca os cubos em cima das tampas das caixas de petri como se mostra na Figura A4.
4. Com cuidado e paciência observa os papeis térmicos, e anota quais são os primeiros a mudar de cor.
5. Ordena os materiais de acordo com a sua condutividade térmica: desde os que conduzem mais rapidamente o calor (1) até aos que conduzem o calor mais lentamente (9).
6. Escreve as tuas respostas no quadro que se encontra na página seguinte.

***Calor de reentrada:** calor gerado pela reentrada na atmosfera de uma nave espacial; as temperaturas podem alcançar os 1650^0 C ou mais.

Figura A4



↑ Teste de condutividade térmica

Os teus resultados

material	escala (1-9)
Cobre	
Alumínio	
Latão	
Aço	
Madeira	
Pedra	
Plástico	
Poliestireno	
Liga de alumínio (6061)	

Conclusão

Explica qual destes materiais conduz melhor o calor.

→ MEDIÇÃO DA MASSA

É necessário uma grande quantidade de **combustível de foguetão*** para lançar uma nave no espaço e é também muito caro. Precisamos de materiais fortes, rígidos, e que tenham pouca massa (baixo peso) para construir uma nave espacial.

Sabias que?

O Módulo de Tripulação da Orion, mostrado na imagem à direita, é um veículo de transporte reutilizável que fornece um **habitat*** seguro para a tripulação. É a única parte da nave espacial que regressa à Terra, depois de cada missão. Com uma massa de cerca de 8500 kg, está coberta com fibras especiais feitas de sílica com uma **resina*** de forma **alveolada*** de fibra de vidro e **resina fenólica***: materiais verdadeiramente invulgares!



Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 balança digital

Exercício

1. Pega nos cubos, um de cada vez, e ordena-os de acordo com o que consideras ser o mais leve (1) até ao que consideras ser o mais pesado (9).
2. Agora usa a balança digital para medir a massa de cada cubo e regista a massa real (em gramas até uma casa decimal) como se mostra na Figura A5. Define uma ordenação baseada na massa real.
3. Escreve as tuas respostas no quadro da página seguinte.

Figura A5



↑Medir a massa com rigor

Os teus resultados

material	A minha ordem (1-9)	massa real (g)	Ordenação final (1-9)
 Cobre			
 Alumínio			
 Latão			
 Aço			
 Madeira			
 Pedra			
 Plástico			
 Poliestireno			
 Liga de alumínio (6061)			

Conclusão

Compara a tua ordenação com a ordenação final e dá uma explicação da razão pela qual são semelhantes ou diferentes.

Discute quais dos materiais, baseando-te somente na massa, seriam mais adequados para o projeto de uma nave espacial e porquê.

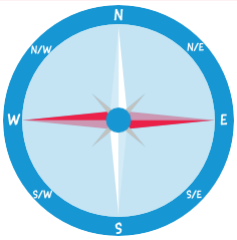
***Combustível de foguetão**: carga explosiva que propulsiona um foguetão, por exemplo oxigénio e hidrogénio líquidos.
Habitat: local ou ambiente onde humanos, animais, e plantas podem viver.
Resina: substância viscosa amarela ou castanha que provem de algumas árvores e é usada para fazer vários produtos.
Alveolada: rede de células hexagonais de encaixe perfeito que criam uma estrutura muito forte tendo também um peso baixo.
Resina fenólica: substância sintética muito forte usada devido à sua elevada tolerância à temperatura.

→ MAGNETISMO

Quando nos movemos no espaço, pode ser útil que o material de que é feita a nave espacial não seja magnético. Os materiais magnéticos numa nave espacial devem ser evitados, pois eles podem perturbar instrumentos tais como dispositivos de orientação, que usam o campo magnético da Terra para dirigirem a nave espacial na direção correta.

Sabias que?

O núcleo da Terra, ou centro, é feito de ferro fundido, que sendo magnético, faz com que a Terra se comporte como um iman gigante. Isto tem efeito em materiais magnéticos tais como o metal da agulha da bússola. Podemos usar uma bússola para nos orientarmos no exterior, usando um mapa, já que no seu mostrador, ela aponta sempre para o Norte.



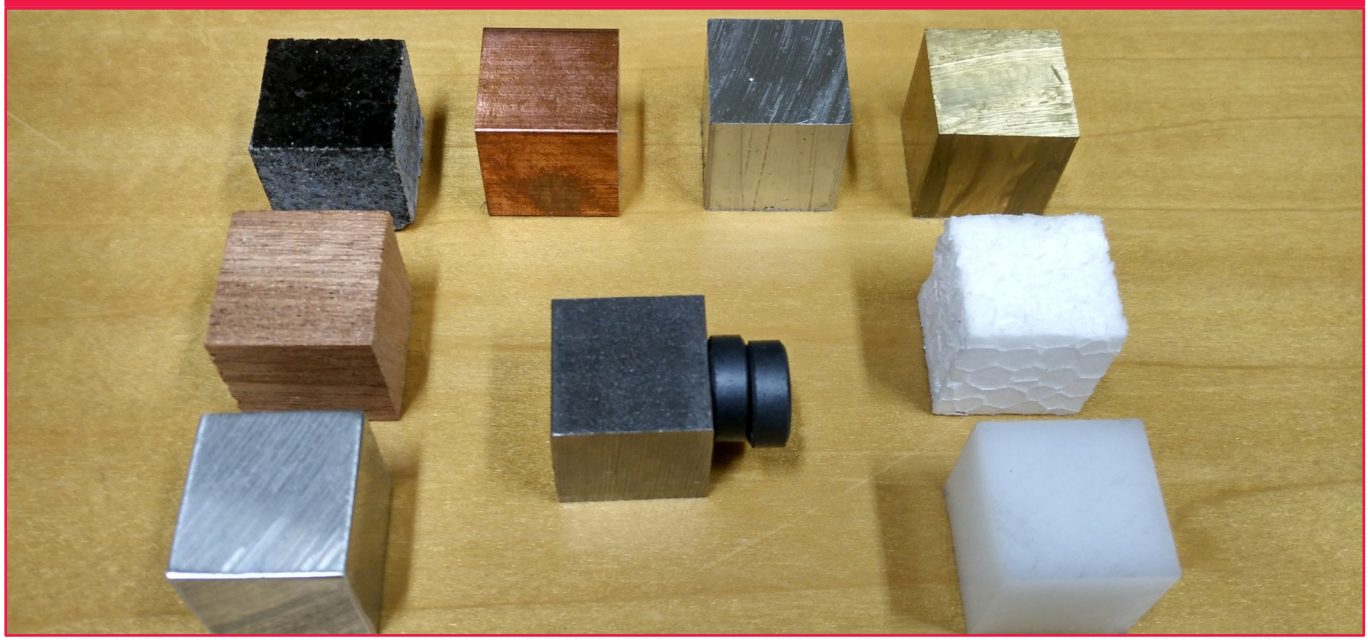
Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 íman

Exercício

Testa que tipo de materiais interagem com um íman (esta interação chama-se magnetismo), e que materiais não interagem, como se mostra na Figura A6. Escreve os teus resultados no quadro da página seguinte.

Figura A6



↑ Testar a atração magnética

Os teus resultados

material	Magnético ou não magnético
 Cobre	
 Alumínio	
 Latão	
 Aço	
 Madeira	
 Pedra	
 Plástico	
 Poliestireno	
 Liga de alumínio (6061)	

Conclusão

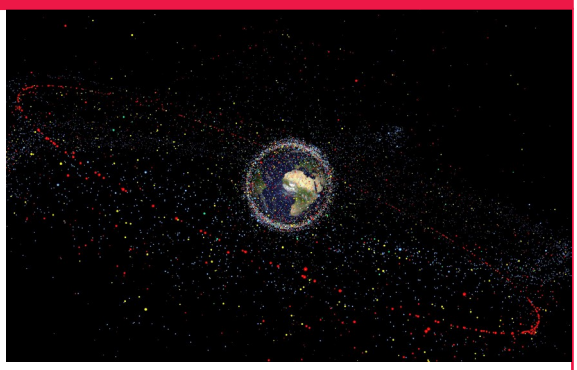
Que materiais não são magnéticos? Explica porque não são.

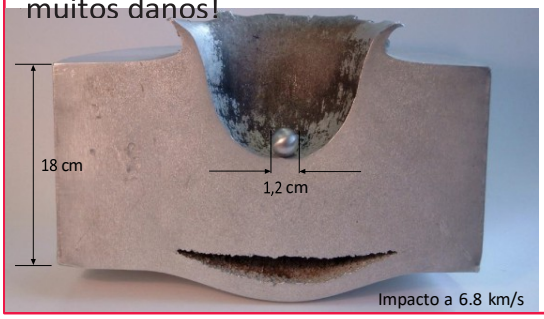
→ TESTE DE IMPACTO

As naves espaciais tais como os **satélites*** podem ser atingidos por **detritos espaciais*** viajando a velocidades muito elevadas. Temos de usar materiais duros que possam resistir a esses **impactos***. Vais utilizar uma rampa especial para medir o ressalto depois do berlinde atingir cada um dos materiais do ensaio. Quanto maior for o ressalto, menor é o dano no material.

Sabias que?

Mais de 500 000 (quinhentos mil) bocados de detritos espaciais (também conhecidos como 'lixo espacial`), feito de satélites antigos e rochas naturais espaciais, estão a ser rastreados em torno da Terra. Podem ter o tamanho de um berlinde ou maiores. Mas há milhões de outros bocados, que por serem tão pequenos, não podem ser monitorizados. Estes representam uma séria ameaça para os satélites e veículos espaciais, pois viajam a velocidades muito elevadas e podem causar muitos danos!





Olha o que aconteceu em ensaios realizados com material de naves espaciais atingidos por uma esfera a deslocar-se rapidamente (imagem da esquerda). O Módulo de Serviço Europeu da Orion apresenta uma estrutura forte, coberta por muitas camadas de materiais, que ajudam a diminuir os danos de impactos como estes.

Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 rampa
- 1 berlinde

Exercício

1. Se ainda não estiver construída, monta a rampa especial, a partir das peças fornecidas, como se mostra na Figura A7.
2. Coloca todos os cubos de diferentes materiais, um de cada vez, na parte inferior da rampa.
3. Empurra suavemente o berlinde a partir do cimo da rampa.
4. Mede o ressalto (em milímetros) quando o berlinde atinge o cubo que se encontra na parte inferior da rampa.

***Satélites (artificiais)**: objetos colocados em órbita (que é um caminho repetido) em torno da Terra ou de outro planeta. Os satélites foram projetados para fazerem medições e fotografias que vão, por exemplo, ajudar os cientistas a aprenderem mais sobre a Terra, os planetas, e não só.
Detritos espaciais: bocados de antigos satélites, partes usadas de foguetões, fragmentos de rochas espaciais etc. que viajam a altas velocidades até 28000 km/h em torno da Terra.
Impacto: colisão de detritos espaciais com satélites ou naves espaciais tais como a Estação Espacial Internacional, que podem causar danos, devido à elevada velocidade a que se deslocam.

5. Repete para cada um dos materiais. Como podes garantir que o ensaio é fiável?

6. Repete o teste 3 vezes para cada cubo e calcula a média dos ressaltos.

Figura A7



↑ Ensaio de impacto

Os teus resultados

Regista todas as tuas medições em baixo. No fim preenche a última coluna, escalonando a média dos ressaltos desde o maior (1) até ao mais pequeno (9). Lembra-te: quanto mais for o ressalto menor será o dano feito no material.

material	Medições do ressalto (mm)			Valor médio do ressalto = $\frac{A + B + C}{3}$	Escalonamento do ressalto (1-9)
	A	B	C		
 Cobre					
 Alumínio					
 Latão					
 Aço					
 Madeira					
 Pedra					
 Plástico					
 Poliestireno					
 Liga de alumínio (6061)					

Conclusão

Regista que material teve o melhor ressalto e explica porquê.

→ DISCUSSÃO EM SALA DE AULA

Que materiais parecem ser mais adequados para uma nave espacial?

1. Preenche o quadro em baixo com os resultados de todas as atividades.

material	Observar e tocar	Condutividade elétrica (Sim/Não)	Condutividade térmica (escala)	Medição da massa (g)		magnetismo (Sim/Não)	Medirção do ressalto de impacto	
				(g)	(escala)		(mm)	(escala)
 Cobre								
 Alumínio								
 Latão								
 Aço								
 Madeira								
 Pedra								
 Plástico								
 Poliestireno								
 Liga de alumínio (6061)								

2. Baseado nos resultados que registaste no quadro, escreve todas as tuas conclusões sobre qual o material que parece mais para cada uma das partes de uma nave espacial e porquê.

Ensinar com o espaço– kit de materiais espaciais | PR07b
www.esa.int/education

Conceito desenvolvido pela universidade de Nottingham Trent para a ESA, Reino Unido

O Departamento de Educação da ESA agradece reações e comentários
teachers@esa.int

Uma produção da Educação da ESA
Copyright © Agência Espacial Europeia 2017