



Mission X: Treina como um astronauta

O PALADAR NO ESPAÇO

SECÇÃO PARA EDUCADORES (PÁGINAS 1-6)

SECÇÃO PARA ALUNOS (PÁGINAS 7-15)

Informações

Para os astronautas, todos os seus alimentos e bebidas têm de ser transportados para a Estação Espacial Internacional (ISS). A alimentação é uma parte importante da moral da tripulação e do tempo passado em comum no qual partilham as refeições e conversas. Desde o início da década de 1960, os astronautas aperceberam-se que as suas papilas gustativas não pareciam ser tão eficientes quando estavam no espaço.

Por que motivo isto acontece no espaço? Isto acontece porque os fluidos no corpo são afetados pelas reduzidas condições de gravidade (também conhecido como desvio de fluidos). Na Terra, a gravidade afeta os fluidos nos nossos corpos e desloca-os em direção às pernas. No espaço, estes fluidos são distribuídos uniformemente pelo corpo. Esta mudança pode ser vista nos primeiros dias após a chegada ao espaço, quando os astronautas apresentam o rosto inchado, uma vez que os fluidos bloqueiam as passagens nasais. O rosto inchado provoca uma sensação de constipação e isto pode afetar o paladar a curto prazo, afetando também o olfato. Depois de alguns dias, a mudança de fluidos acaba por estabilizar à medida que o corpo humano se adapta. A longo prazo, devido aos espaços apertados característicos de uma estação espacial o cheiro dos alimentos também compete com outros odores (por exemplo, odores corporais, das máquinas), pelo que o olfato também começa a “perder-se”. O cheiro é muito importante para saborear os alimentos.

Mas....

Quando os alimentos parecem perder o seu sabor, em geral, os astronautas pedem condimentos, tais como molhos picantes, para intensificarem o sabor da comida. Existe uma grande variedade de condimentos à disposição da tripulação, incluindo mel, e molhos como o molho de soja, de churrasco e tacos.

Objetivos da aula. Os alunos conseguirão:

- realizar uma experiência para verem onde na língua conseguem identificar 4 das 5 sensações de paladar básicas;
- realizar uma série de experiências de paladar para apreciarem os diferentes sentidos que afetam o paladar;
- aprender as mudanças pelas quais um astronauta passa no que respeita à intensidade do paladar antes e durante uma missão;
- saber como a gravidade reduzida afeta o corpo humano.

Para utilizar a secção de envolvimento com os alunos:

Alguns exemplos de perguntas de abertura para os alunos poderão ser: Como se sente quando tenta provar algo e está doente ou muito constipado? Se algo tiver um cheiro desagradável, acha que consegue provar? Pense num tipo de alimento que possa ter um efeito em si? Por que pensa que o cheiro de bolos no forno tem um efeito positivo na sua fome?

Idades: 8-12
Tópico: Sentidos e Observações
Tempo: 1-2 aulas

Normas: Esta atividade está alinhada com as normas nacionais de ciências, tecnologia, saúde e matemática. Por exemplo: **Normas de ciências da próxima geração:** 3-5-ETS1-3 Planear e realizar uma investigação, 4-LS1-2 Usar um modelo para obter informação através dos sentidos
Normas Centrais Comuns: W.5.9 Obter provas de textos literários ou informativos

Nesta atividade, os alunos irão investigar e descobrir variáveis que afetam o seu próprio paladar.



A tripulação da Expedition 37 está a imitar uma fotografia tirada no 72.º aniversário de Einstein, em 1951, pelo fotógrafo da United Press International, Arthur Sasse.

Problema: Como posso comparar as sensações do paladar entre a Terra e o espaço?



SEGURANÇA ALIMENTAR!! Relembre aos alunos a importância da segurança na sala de aula e no laboratório. Entregue a cada aluno uma carta para os pais a notificá-los da atividade alimentar e a informar que os alunos com alergias a alimentos receberão outra tarefa. Os pais têm de dar autorização para a participação dos seus filhos. Certifique-se de que segue a política de gestão de alergias alimentares do distrito ou da escola e utilize recipientes de vidro ou descartáveis limpos. Esta atividade é dividida em 2 partes e requer a limpeza adequada. Para obter diretrizes e informações acerca das políticas de alergias alimentares nas escolas, consulte <http://www.cdc.gov/healthyyouth/foodallergies/index.htm>.

Parte 1 - Explorar

Mapeie a sua língua e explore as papilas gustativas!

Informações: Recetores - como sentimos o sabor

Quando observamos a língua, podemos ver pequenas saliências - são as papilas gustativas (também chamadas papillae) que contêm os recetores do paladar. Existem quatro tipos básicos de recetores do paladar para os seguintes sabores: (1) doces, tais como produzidos pelo açúcar comum; (2) azedos, tais como produzidos pelo vinagre; (3) salgados, tais como produzidos pelo sal de mesa e (4) amargos, tais como produzidos pela cafeína ou quinina.

O local na superfície da língua em que estes recetores se encontram varia de pessoa para pessoa. Embora exista a hipótese de que os locais dos recetores possam ser encontrados em várias zonas, o entendimento atual é de que estes locais acabam por se sobrepor.

Preparação pré-aula: O dia da aula

- 4 recipientes limpos com, no mínimo, 1 L de capacidade, rotulados de 1 a 4
- No recipiente 1, misture 1 litro de água com 5 colheres de chá de sal para criar uma solução salgada
- No recipiente 2, misture 1 litro de água com 15 colheres de chá de açúcar para criar uma solução doce
- No recipiente 3, junte sumo de limão de compra
- No recipiente 4, junte sumo de toranja de compra
- Água potável disponível em copos
- Um pequeno espelho de mão e uma lupa



Procedimento:

1. Antes de iniciar a experiência, peça a cada aluno que examine a sua língua com o espelho e a lupa. Certifique-se de que as arestas do espelho e da lupa não são afiadas. Os alunos devem anotar o que vêem e sentem.
2. Cada grupo deve recolher 4 copos, 4 pipetas e um marcador preto.
3. Rotule os copos de 1 a 4. Deite as soluções de cada recipiente nos copos rotulados.
4. Um aluno de cada grupo faz a prova e outro aluno dá a solução de teste. Podem alternar as funções com cuidado para não contaminarem as pipetas.
5. Cada aluno que prova as soluções coloca a língua de fora, recebe 4 a 5 gotas do líquido na língua e, após alguns segundos, indica o sabor que sentiu e em que local da língua o sabor parece ser mais forte. Este local é assinalado no mapa da língua na sua ficha de aluno.
6. Os alunos devem enxaguar a boca entre cada prova.
7. No fim da experiência, debata os sabores que conseguiram identificar e o local onde os conseguiram sentir na língua.

Materiais necessários

- 4 recipientes limpos com, no mínimo, 1 L de capacidade, rotulados de 1 a 4
- Sal
- Açúcar
- Sumo de limão
- Sumo de toranja
- Água potável
- Copos de plástico

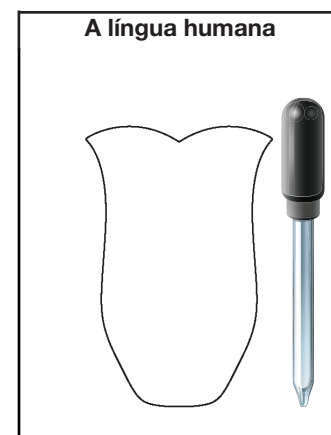
Por grupo de 2

- 4 copos descartáveis pequenos + água para enxaguar a boca
- 4 pipetas
- 1 marcador
- Fichas de trabalho para os alunos
- Um pequeno espelho de mão e uma lupa

Explicação:

1. Preencha o mapa da língua com os seus resultados. [Resposta: os mapas podem variar entre alunos.]
2. Resposta: os mapas podem variar entre alunos? [Os resultados variam.]
3. Sentiram uma diferença de intensidade nos sabores? Utilize uma escala de 0 a 10 para estimar a intensidade do sabor. (0 indica a ausência de sabor, 10 é a intensidade máxima do sabor) [Os resultados variam.]
4. Compare os resultados com as outras equipas. [Os resultados variam.]

As tabelas de Dados dos alunos e os mapas da língua encontram-se na Secção para Alunos. Segue-se uma amostra:



Que sabores conseguiram identificar?

Líquido 1 _____ Líquido 2 _____

Líquido 3 _____ Líquido 4 _____

Registe os resultados da turma:

Sabor	Amargo	Azedo	Doce	Salgado
Descreva na língua onde se sente cada sabor				



LOCAL SUGERIDO PARA PARAR A ATIVIDADE. RETOMAR NA AULA SEGUINTE.

Parte 2 – Explorar

Como sentimos o sabor dos alimentos? Será o mesmo que com a gravidade reduzida?

Preparação pré-aula:

- Reúna os seguintes alimentos:
 - Xarope de maçã
 - Sopa de cogumelos
 - Iogurte de mirtilos/framboesa
 - Café simples (pode ser descafeinado) ou sumo de toranja
 - Bebida de chocolate
 - Sumo de laranja
- Coloque uma amostra de cada alimento num recipiente e tape com a tampa. Por motivos de segurança, os alimentos comerciais como o iogurte e a sopa de cogumelos devem ser mantidos refrigerados. Ao testar, utilize os alimentos à temperatura ambiente para que a temperatura não influencie os resultados.
- Rotule cada recipiente de 1 a 6.
- Certifique-se de que os alunos não conhecem o conteúdo ou o cheiro do alimento.



Materiais necessários

Por turma:

- Computador com acesso à Internet
- Projetor LCD

Por grupo de 2:

- 6 recipientes fechados com alimentos
- 3 pipetas ou seringas e 3 colheres de plástico
- Água (para enxaguar a boca)
- Venda para os olhos
- Par de luvas descartáveis (opcional)
- Ficha do aluno e ficha de dados para a atividade

Permita 30 minutos para esta tarefa

Procedimento:

Divida a turma na Tripulação A (os alunos que provam) e na Tripulação B (os alunos que ajudam a preparar os alimentos).

1. Peça aos alunos que formem grupos de 2 e que se sentem às distâncias adequadas para se iniciarem as provas.
2. Um aluno usa uma venda para os olhos (Tripulação A) e outro dá o alimento (Tripulação B) e anota as observações.
3. A Tripulação A, agora vendada, aperta o nariz e coloca a língua de fora. É colocada uma pequena quantidade do alimento na língua e movimentada na superfície da boca. Imediatamente em seguida, a Tripulação A deve destapar o nariz. A Tripulação A compara a intensidade do sabor com o nariz tapado e com o nariz destapado. [Nota: lembre os alunos para não ingerirem até destaparem o nariz]
4. As observações são anotadas na ficha de dados. A boca é enxaguada com água, a água é ingerida e é oferecido o alimento seguinte.
5. Para alimentos líquidos, utilize uma pipeta ou conta-gotas para colocar suavemente 4 a 5 gotas na superfície da língua ou ofereça um copo para beber.
6. Os resultados podem ser comparados entre os resultados com o nariz tapado e destapado para chegar a conclusões sobre a relação entre o olfato e o paladar. As comparações dos alunos podem ser feitas após o preenchimento dos dados de toda a turma.

Explicação:

É apresentada uma tabela com os dados de amostra abaixo. A tabela completa encontra-se na secção para alunos.

Ficha de dados para O paladar no espaço

Nome do aluno:

Amostra do alimento	Com o nariz tapado Descrição do sabor	Com o nariz tapado Intensidade (0-10)	Com o nariz destapado Descrição do sabor	Com o nariz destapado Intensidade (0-10)	Alimento identificado? (Sim/Não)
Recipiente 1					

Mostre aos alunos o clipe de vídeo Taste in Space (O paladar no espaço) (<http://trainlikeanastronaut.org/media>) e indique a leitura da secção para alunos na página 11. Promova o debate sobre por que motivo os astronautas flutuam no espaço e o que acontece aos seus fluidos corporais que pode conduzir a alterações no paladar. Aponte para o facto de que tudo na ISS tem de estar preso (com fechos ou tiras de Velcro), caso contrário, flutua, tal como a garrafa de água do astronauta.

1. O que é conhecido como “mudança de fluidos”? [Na Terra, a gravidade faz com a maioria dos fluidos corporais seja distribuída abaixo do coração. Em contraste, viver no espaço com menos gravidade permite que os fluidos corporais sejam distribuídos mais uniformemente pelo corpo.]
2. Os humanos já estiveram na Lua antes e as agências espaciais estão a debater o envio de seres humanos para Marte. Até que ponto é que a mudança de fluidos pode ser diferente a flutuar na ISS e ao pisar na Lua, na Terra e em Marte? [Marte tem mais gravidade que a Lua e, por isso, a mudança de fluidos no corpo será inferior. No que respeita à força da gravidade nestes locais, a Terra tem mais gravidade, seguida de Marte e, depois, a Lua. Marte tem cerca de 37% da gravidade da Terra e a Lua tem cerca de 16% da gravidade da Terra. Os astronautas na ISS não sentem o efeito da gravidade, pelo que a mudança de fluidos na ISS será a mais intensa.]
3. Recrute alunos para participarem numa prova de sabores para uma grande empresa alimentar no seu país. O que aconteceria se os participantes estivessem constipados? Porquê ou por que não? [As respostas variam.]

Avaliação:

1. Como é que os astronautas flutuantes se mantêm e aos seus alimentos seguros no ambiente espacial sem gravidade? [Utilizam fechos, deslizam os pés por baixo de barras presas à estação, etc.]
2. Explique o objetivo de utilizar uma venda e de tapar o nariz antes da prova. [A visão e o olfato afetam o paladar.]
3. Sugira um motivo para enxaguar a boca entre cada prova. [Enxaguar a boca ajuda a evitar que o sabor anterior afete as provas seguintes.]
4. Conseguiram identificar os sabores com o nariz tapado ou destapado? O que julgam que acontece? [As respostas variam. O cheiro influencia a intensidade do sabor.]
5. No vídeo, o astronauta conseguiu identificar algum dos sabores? – não esquecer que estes são alimentos e bebidas de astronautas, pelo que já teriam sido consumidos todos os dias durante a estadia no espaço. Quais os motivos pelos quais o paladar foi afetado? [Na primeira estadia no espaço, a mudança de fluidos no corpo cria uma condição semelhante a ter o nariz obstruído. Esta condição melhora ao longo do tempo durante a estadia no espaço. Com o nariz tapado, os astronautas não conseguiram saborear os alimentos e isto também acontece de forma semelhante na Terra.]

Elaboração:

Observe os resultados de outro astronauta que tenha feito o mesmo teste de alimentos no espaço. Os dados do astronauta encontram-se na tabela abaixo. Ao analisar o mapa da língua e os resultados da turma e dos astronautas, responda ao seguinte:

1. Existem algumas situações na Terra em que o corpo muda e que podem afetar o paladar? O que poderia simular as mudanças sentidas pelos astronautas? [Ter uma constipação, sofrer de alergias, etc.]
2. Por que motivo existem diferenças na intensidade dos sabores quando testados pelo astronauta em terra e no espaço? [A mudança de fluidos no espaço afeta o olfato do astronauta, o que influencia a intensidade dos sabores.]
3. O seu grupo é agora composto por cientistas espaciais. O que faria de diferente para melhorar esta experiência científica? [As respostas variam.]
4. Utiliza condimentos nos seus próprios alimentos em casa? Quais e porquê? Explique por que motivo os astronautas juntam condimentos aos seus alimentos espaciais. [As respostas variam. Em geral, os astronautas utilizam condimentos para intensificarem o sabor dos seus alimentos.]

Dados do paladar dos astronautas

Astronauta 1				Astronauta 1				Astronauta 2			
Sabor na Terra				Sabor no espaço				Sabor na Terra			
Identificado? Sim/Não	Sabor (salgado, doce.)	Intensidade (0=nenhuma, 10=máxima)		Identificado? Sim/Não	Sabor (salgado, doce.)	Intensidade (0=nenhuma, 10=máxima)		Identificado? Sim/Não	Sabor (salgado, doce.)	Intensidade (0=nenhuma, 10=máxima)	
Molho de maçã	S	Doce	6	S	Doce e frutado	4		S	Sabor a molho de maçã	5	
Sopa de cogumelos	(Canja de galinha)	Salgado	6	N	Muito salgado	7		S	Salgado	7	
Iogurte de mirtilos/arandos	N	Difícil de identificar, algo doce	4	N	Suave e sem sabor	2		S	Iogurte de frutas	7	
Bebida de chocolate	S	Lembra o chocolate devido ao doce	6	S	Sabor completo e doce	6		S	Muito doce	6	
Café simples	(Chá verde)	Sabor acentuado	10	N	Acentuado e amargo, muito desagradável	8		S	Algo amargo	7	
Sumo de laranja	(Sumo de citrinos)	Ácido	7	N	Identificou como "sumo de toranja"	4		S	Frutado, não muito doce, amargo/sabor acentuado	5	

Desenvolver: Aspeto social das refeições:

Na ISS, existem astronautas de muitos países diferentes. Diferentes países têm diferentes culturas e isso significa que os alimentos também são diferentes, o que proporciona uma enorme variedade de sabores. Uma vez que os membros da tripulação estão ocupados com muitas atividades a bordo da ISS, é importante que se reúnam pelo menos para tomarem as refeições. Pensem nos vossos próprios almoços e jantares. Até que ponto é que estes momentos são importantes? Os momentos em que nos juntamos e partilhamos, falamos sobre o que está a acontecer na turma /escola, etc., são importantes? Este tempo é também usado como contacto com os amigos. Faz com que nos sintamos bem por fazer parte de uma equipa/grupo. Quando nos sentimos bem, trabalhamos melhor.



Os membros da tripulação da Expedition 20 partilham uma refeição no nó Unity da Estação Espacial Internacional. A partir da esquerda: astronauta da Agência de Exploração Espacial Japonesa (JAXA) Koichi Wakata, engenheiro de voo; cosmonauta Gennady Padalka, comandante; cosmonauta Roman Romanenko e astronauta da ESA, Frank De Winne, ambos engenheiros de voo.

Assistam ao vídeo do astronauta Frank de Winne a falar sobre a importância do jantar na ISS e desenvolvam os vossos próprios motivos para a importância deste momento.

O astronauta Frank de Winne fala sobre os alimentos a bordo da ISS [Percorra a aula para baixo até ao vídeo “Eating and drinking on the ISS” (Comer e beber a bordo da ISS) na ligação]: http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space

Web sites úteis para obter mais informação

Alimentação no espaço

http://www.esa.int/esaKIDSen/SEMBQO6TLPG_LifeinSpace_0.html

<http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>

Nave de mantimentos para a ISS: Para obter mais informações como os alimentos chegam à ISS

http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/ATV

http://www.nasa.gov/mission_pages/station/structure/assembly_elements.html

<http://www.spacex.com/dragon>

http://www.jaxa.jp/projects/rockets/htv/index_e.html

Café ISS

http://spaceflight.nasa.gov/station/crew/exp7/luletters/lu_letter3.html

<http://science.howstuffworks.com/nasa-space-food-research-lab.htm>

Este vídeo no Web site da NASA pode ser encontrado sob os vídeos Our World (O nosso mundo) com o título Fluid Shift (Mudança de fluidos)

<http://www.nasa.gov/audience/foreducators/nasaclips/search.html?terms=&category=1000>



Mission X: Treina como um astronauta

O PALADAR NO ESPAÇO

Secção para alunos

Problema: Como posso comparar as sensações do paladar entre a Terra e o espaço?



Envolvimento:

Ao colocar um alimento na boca, pensa em todos os sentidos que se envolvem antes de saboreares o alimento.

- Debate esta descoberta com o teu grupo e faça uma lista.
- Que sabores consegues identificar nos alimentos?

Sabias que?

A intensidade do sabor varia de pessoa para pessoa. Por exemplo, alguns dos seus amigos podem sentir o amargo da medicação mais intensamente que outros.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18712160>



Parte 1 - Explorar

Mapeia a tua e explora as papilas gustativas!



Com o grupo:

MANTÉM-TE SAUDÁVEL!! Antes da distribuição de alimentos, lava bem as mãos.

SEGURANÇA ALIMENTAR!! Cada membro do grupo pode saborear líquidos (a menos que seja alérgico a alguns alimentos; nesse caso, o professor dar-te-á uma tarefa diferente).

OBSERVA TODAS AS LÍNGUAS DIFERENTES NESTES ASTRONAUTAS!

- COMO É A TUA LÍNGUA?
- PARECE-SE COM A LÍNGUA DE ALGUM DOS ASTRONAUTAS?



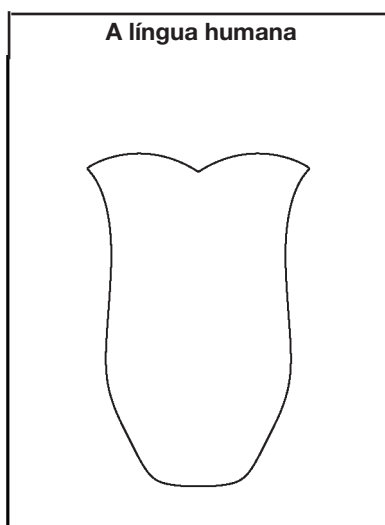
Nesta fotografia de 2013, a tripulação da Expedition 37 está a imitar a fotografia tirada no 72.º aniversário de Einstein, em 1951, pelo fotógrafo da United Press International, Arthur Sasse.

Procedimento:

1. Antes de iniciar a prova, examine a sua língua utilizando a lupa e o espelho. Tome nota do que sente e do que vê.
2. Recolha 4 copos, 4 pipetas e um marcador preto.
3. Rotule os copos de 1 a 4. Deite as soluções de cada recipiente nos copos rotulados.
4. Um aluno de cada grupo faz a prova e outro aluno dá a solução de teste. Podem alternar as funções com cuidado para não contaminarem as pipetas.
5. Cada aluno que prova coloca a língua de fora e recebe 4 a 5 gotas do líquido na língua. Após alguns segundos, descreva o que consegue saborear e em que local da língua o sabor identificado parece ser mais forte. Este local é assinalado no mapa da língua na sua ficha de aluno.
6. Lava a boca com água entre cada prova.
7. No fim da experiência, debata os sabores identificados e o local onde os conseguiu sentir na língua.

Explicação:

Mapeamento da língua: Indique na língua onde sentiu cada sabor.



1. Que sabores conseguiram identificar?

Líquido 1 _____ Líquido 2 _____

Líquido 3 _____ Líquido 4 _____

2. Registe os resultados da turma:

Sabor	Amargo	Azedo	Doce	Salgado
Descreva na língua onde se sente cada sabor				

Parte 2 – Explorar

Como sentimos o sabor dos alimentos? Será o mesmo que com a gravidade reduzida?

Nesta aula, vai tentar identificar os alimentos (semelhantes aos saboreados pelos astronautas), primeiro, tapando o nariz e, depois, destapando o nariz. A prova será feita com os olhos vendados. Lembre-se de que na primeira parte conseguiu identificar 4 sabores básicos: salgado, azedo, doce e amargo.



Materiais necessários por grupo:

- 6 recipientes com tampa, rotulados de 1 a 6
- 3 pipetas ou seringas e 3 colheres de plástico
- Água (para enxaguar a boca)
- Venda para os olhos
- Par de luvas descartáveis (opcional)
- Ficha do aluno e tabela de dados para a atividade

Procedimento: Se possível, trabalhe em grupos de duas pessoas

1. Um aluno usa uma venda para os olhos (Tripulação A) e outro dá o alimento (Tripulação B) e anota as observações.
2. Tripulação A: Quando estiver pronto, coloque a venda nos olhos. Aperte o nariz e coloque a língua de fora.
3. Tripulação B: Coloque uma pequena quantidade de alimento no topo da língua da Tripulação A e movimente-a suavemente pela superfície da boca.
4. Tripulação A: Depois de ter o alimento na boca, destape o nariz e descreva o que consegue saborear e a intensidade do sabor com o nariz tapado e destapado. Utiliza uma escala de 0 a 10 para estimar a intensidade do sabor. *(0 é a ausência de sabor e 10 é a intensidade máxima do sabor)*
5. Anote as observações na ficha de dados. A boca é enxaguada com água, a água é ingerida e é oferecido o alimento seguinte.
6. Para alimentos líquidos, utilize uma pipeta ou conta gotas para colocar suavemente 4 a 5 gotas na superfície da língua ou ofereça um copo para beber.
7. Quando a Tripulação A tiver experimentado todos os alimentos, observe os resultados com o nariz tapado e destapado. Recolha os resultados da turma e desenhe um gráfico de barras ou outro gráfico para mostrar os resultados.
8. Comente quaisquer diferenças observadas no sabor com o nariz tapado e destapado e sugira os motivos das diferenças.

Ficha de dados para O paladar no espaço

Nome do aluno:

Amostra do alimento	Com o nariz tapado Descrição do sabor	Com o nariz tapado Intensidade (0-10)	Com o nariz destapado Descrição do sabor	Com o nariz destapado Intensidade (0-10)	Alimento identificado? (S/N)
Recipiente 1					
Recipiente 2					
Recipiente 3					
Recipiente 4					
Recipiente 5					
Recipiente 6					

Resultados da turma:

Amostra do alimento	Com o nariz tapado Descrição do sabor	Com o nariz tapado Intensidade (0-10)	Com o nariz destapado Descrição do sabor	Com o nariz destapado Intensidade (0-10)	Alimento identificado? (S/N)
Recipiente 1					
Recipiente 2					
Recipiente 3					
Recipiente 4					
Recipiente 5					
Recipiente 6					

Secção de leitura para alunos:

Para os astronautas, todos os seus alimentos e bebidas têm de ser transportados para a Estação Espacial Internacional (ISS). A alimentação é uma parte importante da moral da tripulação e do tempo passado em comum no qual partilham as refeições e conversas.

As condições de gravidade reduzida na ISS e o espaço confinado implicam que existem efeitos fisiológicos e ambientais ao saborear os alimentos.



Desde o início da década de 1960, os astronautas aperceberam-se que as suas papilas gustativas não pareciam ser tão eficientes quando estavam no espaço. Por que motivo isto acontece no espaço? Isto acontece porque os fluidos no corpo são afetados pelas reduzidas condições de gravidade (também conhecido como o desvio de fluidos). Na Terra, a gravidade afeta os fluidos nos nossos corpos e desloca-os em direção às pernas. No espaço, estes fluidos são distribuídos uniformemente pelo corpo.

Esta mudança pode ser vista nos primeiros dias após a chegada ao espaço, quando os astronautas apresentam o rosto inchado uma vez que os fluidos bloqueiam as passagens nasais. Depois de alguns dias, a mudança de fluidos acaba por estabilizar à medida que o corpo humano se adapta.

O rosto inchado provoca uma sensação de constipação e isto pode afetar o paladar a curto prazo, afetando também o olfato. Mas, a longo prazo, devido ao pouco espaço na estação espacial, o odor da comida começa a competir com outros odores (como odores corporais, maquinaria). Isto pode fazer com que o paladar “se perca”. O cheiro é muito importante para saborear os alimentos.

Os alimentos parecem perder o seu sabor, o que pode dever-se à concorrência de odores e à mudança de fluidos, pelo que, normalmente, os astronautas pedem condimentos para aumentar a intensidade dos seus alimentos. Existe uma grande variedade de condimentos à disposição da tripulação, incluindo mel, e molhos como o molho de soja, de churrasco e tacos.

Explicação:

1. O que é conhecido como “mudança de fluidos”?
2. Os humanos já estiveram na Lua antes e as agências espaciais estão a debater o envio de seres humanos para Marte. Como é que a mudança de fluidos pode ser diferente ao flutuar na Estação Espacial Internacional e ao pisar a superfície da Lua e de Marte?
3. Recrute alunos para participarem numa prova de sabores para uma grande empresa alimentar no seu país. O que aconteceria se os participantes estivessem constipados? Porquê ou por que não?



Avaliar:

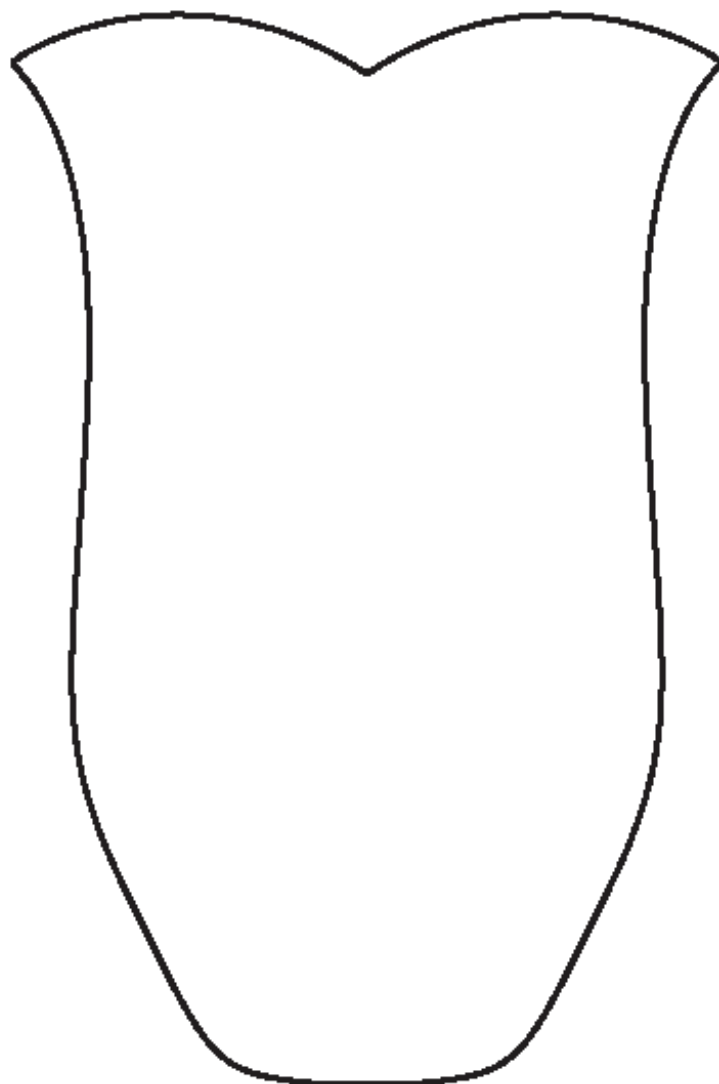
1. Como é que os astronautas flutuantes se mantêm e aos seus alimentos seguros no ambiente espacial sem gravidade?
2. Explique o objetivo de utilizar uma venda e de tapar o nariz antes da prova?
3. Sugira um motivo para enxaguar a boca entre cada prova.
4. Conseguiram identificar os sabores com o nariz tapado ou destapado? O que julgam que acontece?
5. O astronauta conseguiu identificar algum dos sabores? – não esquecer que estes são alimentos e bebidas de astronautas, pelo que já teriam sido consumidos todos os dias durante a estada no espaço. Quais os motivos pelos quais o paladar foi afetado?

Elaboração:

Observe o conjunto de resultados de outro astronauta que tenha feito o mesmo teste de alimentos antes de partir para o espaço. Notará que, tal como nos resultados da sua turma, cada pessoa saboreia de maneira diferente, dependendo da sensibilidade das suas papilas gustativas. Todos temos distribuições de recetores que são diferentes para a maioria da população; o mapa da língua mostra isto.

1. Existem algumas situações na Terra em que o corpo muda e que podem afetar o paladar? O que poderia simular as mudanças sentidas pelos astronautas?
2. Por que motivo existem diferenças na intensidade dos sabores quando testados pelo astronauta em terra e no espaço?
3. O grupo é agora composto por cientistas espaciais. O que faria de diferente para melhorar esta experiência científica?
4. Utilize condimentos nos seus próprios alimentos em casa? Quais e porquê? Explique por que motivo os astronautas juntam condimentos aos seus alimentos espaciais.

A língua humana



Desenvolver: Aspeto social das refeições:

Na ISS, existem astronautas de muitos países diferentes. Diferentes países têm diferentes culturas e isso significa que os alimentos também são diferentes, o que proporciona uma enorme variedade de sabores. Uma vez que os membros da tripulação estão ocupados com muitas atividades a bordo da ISS, é importante que se reúnam pelo menos para tomarem as refeições. Pensem nos vossos próprios almoços e jantares. Até que ponto é que estes momentos são importantes? Os momentos em que nos juntamos e partilhamos, falamos sobre o que está a acontecer na turma / escola, etc., são importantes? Este tempo é também usado como contacto com os amigos. Faz com que nos sintamos bem por fazer parte de uma equipa/grupo. Quando nos sentimos bem, trabalhamos melhor.

Assistam ao vídeo do astronauta Frank de Winne a falar sobre a importância do jantar na ISS e desenvolvam os vossos próprios motivos para a importância deste momento.



Os membros da tripulação da Expedition 20 partilham uma refeição no nó Unity da Estação Espacial Internacional. A partir da esquerda: astronauta da Agência de Exploração Espacial Japonesa (JAXA) Koichi Wakata, engenheiro de voo; cosmonauta Gennady Padalka, comandante; cosmonauta Roman Romanenko e astronauta da ESA, Frank De Winne, ambos engenheiros de voo.

O astronauta Frank de Winne fala sobre os alimentos a bordo da ISS [Percorra a aula para baixo até ao vídeo “Eating and drinking on the ISS” (Comer e beber a bordo da ISS) na ligação]: http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Lessons_online/Life_in_Space

Agradecemos aos nossos colaboradores:

- Agência Espacial Europeia (ESA)
- Envolvimento e Comunicação do Programa de Investigação Humana da NASA
- Dr. Scott Smith, Laboratório de Bioquímica Nutricional da NASA
- Vickie Kloeris, Laboratório de Sistemas Alimentares Espaciais da NASA

Para mais informações:



O Laboratório de Bioquímica Nutricional no Johnson Space Center em Houston, Texas é responsável por promover a saúde dos astronautas determinando os requisitos de nutrientes para voos espaciais. Por exemplo, o laboratório é responsável por determinar o número de calorias, vitaminas e sais minerais necessários para manter a boa saúde no espaço. Esta informação é depois fornecida aos cientistas do Laboratório de Sistemas Alimentares Espaciais, que criam, desenvolvem e testam um sistema alimentar que responda a estes requisitos (entre outros requisitos dos voos espaciais).

Scott M. Smith é o chefe do Laboratório de Bioquímica Nutricional no Johnson Space Center.
Créditos da imagem: NASA

“Fazemos, essencialmente, dois tipos de trabalho”, explicou Smith. “Fazemos o que chamamos de trabalho operacional, que é um tipo de avaliação mais clínica, no qual podemos avaliar o estatuto nutricional dos membros da tripulação antes e depois do voo. Depois, também realizamos investigação para melhor compreendermos como o corpo reage ao voo e como as necessidades de nutrientes do corpo humano mudam na ausência de gravidade.”

Pode obter mais informações sobre o Dr. Smith e a Bioquímica Nutricional aqui:
http://www.nasa.gov/audience/foreducators/stseducation/stories/Scott_Smith_Profile.html

O Laboratório de Sistemas Alimentares Espaciais da NASA no Johnson Space Center em Houston, Texas é responsável pela criação de alimentos com um excelente sabor que cumprem os requisitos nutricionais e de voo para o programa espacial. Na sua atual posição de Diretora do Laboratório de Sistemas Alimentares Espaciais, Vickie Kloeris é responsável pelo funcionamento e desenvolvimento contínuo do sistema alimentar da ISS.



Vickie Kloeris é a diretora do Laboratório de Sistemas Alimentares Espaciais no Johnson Space Center da NASA.

A equipa do Laboratório de Sistemas Alimentares Espaciais criou mais de 12 novos alimentos congelados/desidratados e 50 novos alimentos termo-estabilizados, que são alimentos que foram processados com calor para destruir micro-organismos e enzimas que provocam a deterioração. Para testar o sabor destes produtos, é utilizada uma cabina sensorial (na imagem) para isolar o sujeito de outros avaliadores e de distrações externas.



Cabina sensorial da NASA usada para testar o sabor dos alimentos. Os alimentos passam pela ranhura a quem vai saborear e os resultados são registados no computador.

Pode obter mais informações sobre a ciência alimentar da NASA e o Laboratório do Sistema Alimentar Espacial aqui:
<http://www.nasa.gov/centers/johnson/slsd/about/divisions/hefd/facilities/space-food.html>