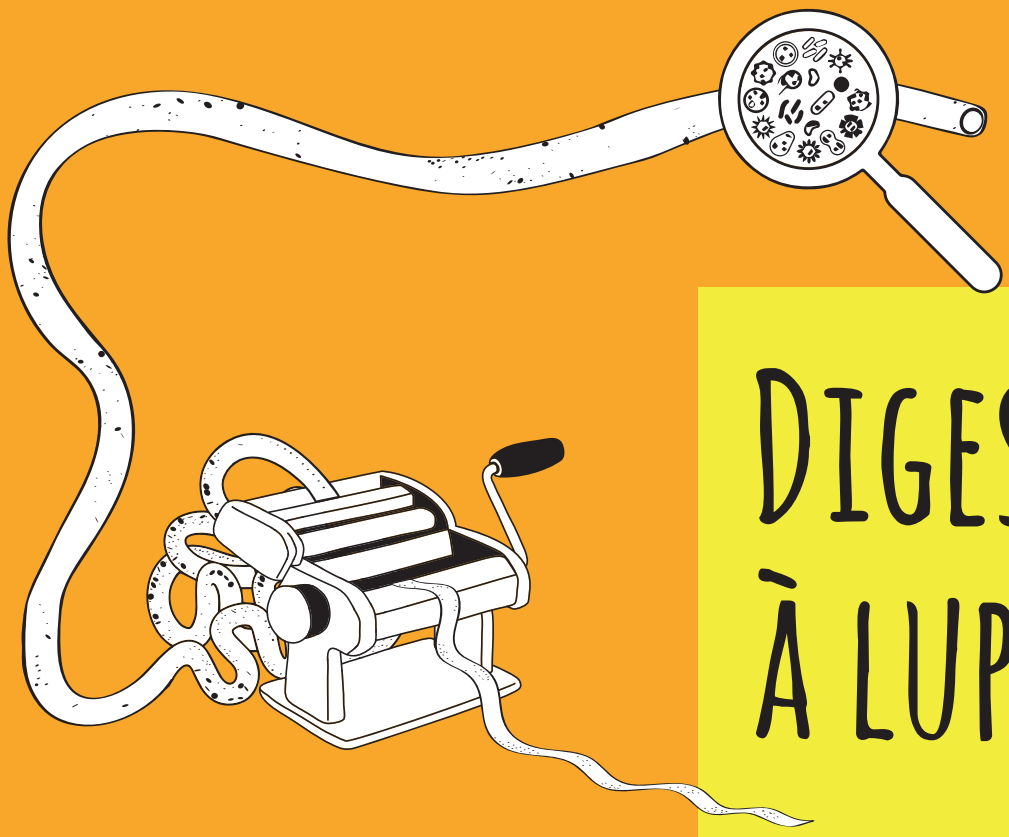
PUM!

A VIDA SECRETA DOS INTESTINOS

PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA



DIGESTÃO À LUPA

GUIÃO DO PROFESSOR

Exploração de conteúdos
Preparação da visita
Caderno do professor
Caderno do aluno

3.º CEB

Introdução

O Pavilhão do Conhecimento – Centro Ciência Viva apresenta a nova exposição temporária, inspirada no livro best-seller de Giulia e Jill Enders "A vida secreta dos intestinos", que mostra de uma forma lúdica como funcionam os nossos intestinos, contando a incrível história dos milhares de milhões de microrganismos que neles habitam e que contribuem para o nosso bem-estar.

ENQUADRAMENTO CURRICULAR

Ciências Naturais • 9.º ano

- Relacionar a alimentação saudável com a prevenção de doenças da contemporaneidade, reconhecendo a importância da dieta mediterrânica na promoção da saúde;
- Caracterizar as etapas da nutrição, explicitando a função do sistema digestivo e a sua relação com o metabolismo celular;
- Relacionar os órgãos do sistema digestivo e as respetivas glândulas anexas com as funções desempenhadas, explicitando as transformações físicas e químicas da digestão;
- Explicar a importância do microbiota humano, indicando medidas que contribuam para o bom funcionamento do sistema digestivo.

PREPARAÇÃO DA VISITA

Para preparar a sua visita, com acompanhamento do nosso serviço educativo, contacte-nos previamente através do email servicoeducativo@cienciaviva.pt. Esta visita pode decorrer de terça a sexta (sábados e domingos após confirmação). Realizam-se, ainda, visitas acompanhadas para educadores, professores ou técnicos. Os interessados deverão fazer marcação e indicar o(s) tema(s) ou a(s) exposição(ões) que pretendem visitar. A visita de preparação é gratuita.

A título de sugestão, indicam-se 6 pontos a considerar na preparação da visita:

1. Selecione as exposições / módulos que melhor se adequam aos objetivos que pretende atingir e à faixa etária do grupo.

2. Elabore um guião de visita e organize grupos de trabalho. Poderá encontrar algumas sugestões na Academia Ciência Viva para Professores.

3. Poderá encontrar no "caderno do aluno" sugestões de atividades para realizar durante a visita. Promova a exploração autónoma solicitando aos seus alunos que realizem essas atividades.

4. Informe os seus alunos sobre o que vão visitar e quais os objetivos da visita. O sucesso de uma visita depende também do envolvimento dos alunos com o espaço que estão a visitar.

5. Para que a visita de todos os que se encontram no Pavilhão do Conhecimento seja o mais agradável possível, informe os alunos sobre os comportamentos a adotar quando se visita um centro de ciência.

6. E porque as visitas não devem ser vistas como situações de aprendizagem isoladas, sugerimos que após a mesma seja dada continuidade à exploração dos temas, através da realização das atividades sugeridas na secção "De regresso à sala de aula".

Exploração em visita

A mostra interativa começa com uma visita "guiada" à digestão. O que fazem os nossos órgãos digestivos quando comemos um pastel de nata? Como podemos ajudá-los a funcionar corretamente? De seguida entramos no universo das bactérias intestinais e o microbioma revela-se. Podemos descobrir que estas são as nossas melhores amigas porque nos ajudam na digestão, controlam o nosso peso e contribuem para a nossa imunidade. É importante cuidarmos das nossas bactérias para preservarmos a nossa saúde, por isso, a última área da exposição dá-nos dicas preciosas que podemos usar no dia a dia para assegurar o bem-estar intestinal.

Visita "guiada" à digestão

O que fazem os órgãos do sistema digestivo durante todo o dia? Transformam uma variedade de alimentos – uma maçã, pão ou um ovo – em energia indispensável à vida. A que mecanismos engenhosos recorrem? Onde se situam e como podemos ajudá-los a funcionar corretamente? O nosso sistema digestivo encerra uma inteligência e complexidade notáveis. Além disso, quando o conhecemos um pouco melhor, é de uma grande beleza: um arroto ou um pum podem não ser muito requintados, mas os movimentos que os induzem são tão elegantes como os de uma bailarina! Comece por uma visita à digestão com imagens reais e descubra os segredos de cada órgão.

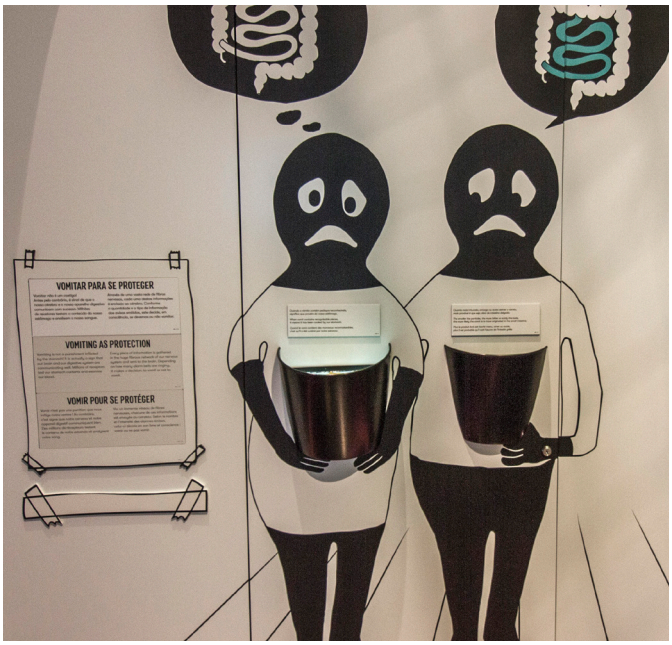
O microbioma revela-se

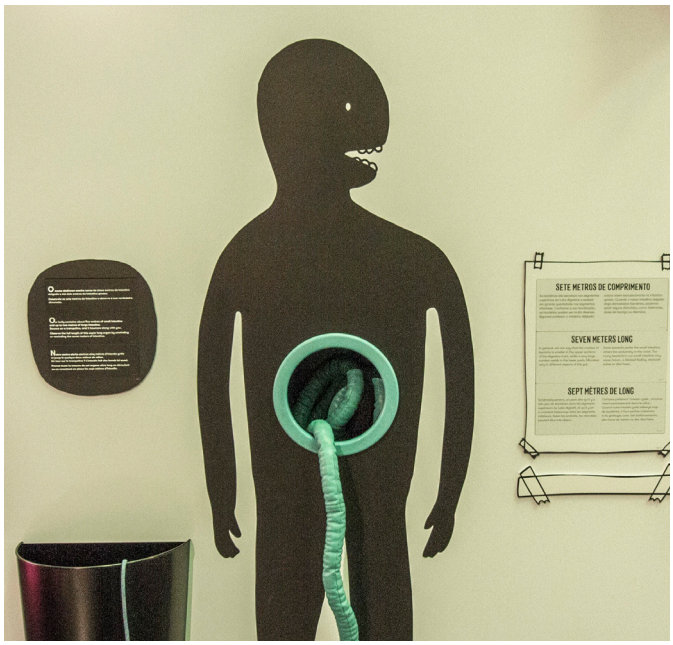
Imagine que fica do tamanho de uma minúscula vilosidade intestinal. Os intestinos vão parecer-lhe uma floresta, onde vivem milhares de milhões de organismos: bactérias, leveduras, arqueias e vírus. Em mais lado nenhum do nosso corpo encontramos uma variedade tão grande de espécies e famílias. A este conjunto de organismos chamamos microbiota intestinal. Graças à investigação científica, sabemos hoje que estas bactérias podem influenciar o nosso peso, o nosso sistema imunitário e até o nosso comportamento. E cada um de nós tem a sua própria população de micróbios. Bem-vindo ao mundo dos micróbios intestinais!

O bem-estar intestinal

Assim como somos influenciados pelo vasto mundo onde vivemos, também somos influenciados pelos microrganismos que vivem nos nossos intestinos. Uma microbiota é considerada equilibrada quando acolhe uma grande variedade de micróbios diferentes. Desde a infância, abrigamos nos intestinos uma grande variedade de bactérias, vírus, arqueias e fungos que se altera ao longo da nossa vida. A constituição microbiótica define-se consoante o que comemos, o local onde vivemos e até quem beijamos! A microbiota varia ligeiramente de um indivíduo para o outro. Nesta parte da exposição pode encontrar conselhos práticos para o seu bem-estar intestinal, inspirados nas descobertas cientificas realizadas em torno da microbiota.

Tendo em conta cada uma destas áreas o educador poderá, ainda, beneficiar de uma área de debate, onde os alunos poderão colocar questões alusivas à exposição, bem como realizar atividades de uma forma lúdica considerando o perfil dos alunos.





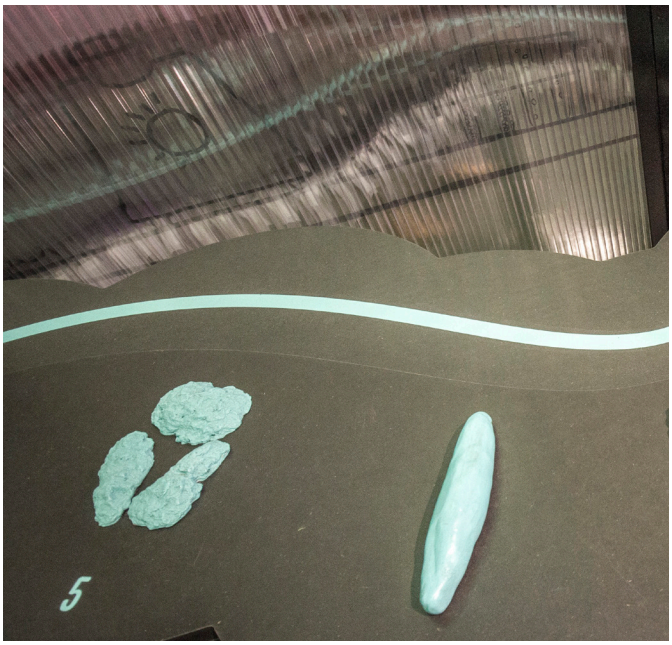
Vomitar para se proteger

Náuseas e vómitos são importantes como sistemas biológicos para minimizar os efeitos colaterais de medicamentos e de doenças e são, também, defesas contra intoxicações alimentares. O vómito pode ter como função retirar do sistema digestivo um produto químico nocivo, e a náusea parece ser uma resposta condicionada para evitar a ingestão de substâncias ofensivas. A ingestão de alimentos é um comportamento de risco, que leva à exposição dos órgãos internos a possíveis doenças relacionadas com a alimentação, incluindo infeções virais e bacterianas, alergias e intolerância alimentar (Bischoff & Renzer, 2006). Um importante problema de sobrevivência é determinar que alimentos são seguros e os animais possuem uma hierarquia de sistemas sensoriais que ajudam na identificação de alimentos. Muitos alimentos estragados podem ser identificados usando pistas olfativas e o sabor é um impedimento de ingestão eficaz quando o alimento é azedo ou amargo.

O olfato e o paladar, as sentinelas do trato alimentar, nem sempre são eficazes na detecção da qualidade dos alimentos, e as náuseas e vómitos, como mecanismos adicionais para lidar com uma refeição pouco saudável, desempenham um importante papel nos níveis subsequentes de defesa. Vomitar, tal como a diarreia, ajuda a livrar o trato gastrointestinal de toxinas perigosas. A resposta do vómito está presente em muitas espécies, aparecendo na maioria dos vertebrados.

Sete metros de comprimento

São cerca de sete metros para concluir a digestão dos alimentos (após a trituração na boca e a homogeneização no estômago, tudo isto num banho de enzimas). Após o reforço de enzimas pancreáticas e hepáticas (a bílis), as grandes moléculas alimentares continuam a fragmentar-se em pequenos elementos ou nutrientes (açúcares, aminoácidos, ácidos gordos, vitaminas, minerais). Mas o papel dos intestinos não termina aqui: os nutrientes devem ser absorvidos, ou seja, passar para o sangue. Para isso, existe uma estrutura particular: a mucosa, constituída por células chamadas enterócitos, que se dobra e ondula, com milhares de vilosidades e recobertas de novo de microvilosidades. Desdobrada, esta mucosa tem uma superfície de 400 m2 equivalente à superfície de um terreno de basquete e é muito rápida na absorção eficaz dos nutrientes. As células do muco completam esta barreira mecânica do intestino. O sistema imunitário e a microbiota intestinal, asseguram uma maior proteção. Por isso, a integridade do intestino está assegurada por este trio: mucosa, sistema imunitário e microbiota.



A consistência dos cocós

Defecar é um ato individual e cada pessoa tem um padrão. Evacuar entre três vezes por dia e três vezes por semana é considerado um trânsito intestinal normal. No entanto, evacuar não deve corresponder a um esforço superior ao de urinar ou eliminar gases. Mais do que ao padrão habitual, devemos estar atentos à sua mudança.

As fezes são constituídas por 75% de água. O componente sólido é uma mistura de fibras, bactérias fecais, células intestinais e muco. A Escala de Bristol é uma ferramenta que facilita a "leitura" do trânsito intestinal, dividindo as fezes em sete classes ou tipos, de acordo com a sua forma e consistência. Uma alimentação pobre em água e fibras causará fezes secas, em formato de bolinhas endurecidas (fezes do tipo 1 e 2). As fezes do tipo três, quatro e cinco são consideradas ideais, pois ultrapassam o esfíncter anal sem esforço ou trauma.

Gastrenterologistas alertam para a constante observação de vários aspetos das fezes, como a consistência, o cheiro, a cor e o formato, para verificar a saúde do intestino. As fezes consideradas normais são caracterizadas como fezes cilíndricas, compridas e com aspeto macio. Isso indica que ao passar pelo intestino tiveram um bom trânsito e nenhum tipo de obstrução que lhes atrapalhasse a passagem.

O mundo dos micróbios intestinais

As bactérias são fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas e, apesar de serem associadas a doenças, muitas delas não são patogénicas. Na verdade, há vários tipos de bactérias que vivem no organismo humano e este beneficia com a sua presença. Exemplo disso são as bactérias intestinais. O intestino é responsável por cerca de 80% da produção de serotonina, um neurotransmissor que influencia o humor, o sono e o ritmo cardíaco. Quando a flora intestinal está desprotegida, alguns resíduos de alimentos podem entrar na corrente sanguínea indevidamente.

Foram, recentemente, identificadas 1952 novas bactérias para a ciência. Esta investigação foi conduzida no Instituto Europeu de Bioinformática do Laboratório Europeu de Biologia Molecular e no Instituto Wellcome Sanger tendo o investigador português Alexandre Almeida como primeiro autor.

A equipa analisou as bactérias intestinais de indivíduos de várias partes do mundo com o objetivo de criar um mapa das espécies bacterianas do microbioma intestinal humano – conjunto de bactérias presentes nos intestinos. As bactérias que compõem o microbioma intestinal da população da América do Norte e da Europa já foram identificadas quase na totalidade e apresentam semelhanças que os cientistas atribuem à existência de uma dieta similar. As outras regiões do mundo continuam com um grande número de bactérias por descobrir.

Intolerâncias e alergias

Em Portugal, aproximadamente um quarto da populaçãoapresenta intolerâncias alimentares. A maior dificuldade é identificar o alimento causador destas intolerâncias. A nível mundial a prevalência é de 25 a 35%, embora possa variar de país para país. Esta hipersensibilidade é provocada pela inexistência da enzima necessária para digerir determinado alimento, o que causa perturbações gastrointestinais, gases, náuseas ou diarreias. É normal surgirem dúvidas entre alergia e intolerância: as alergias alimentares são reações adversas mediadas pelo sistema imunitário, por diversos anticorpos e ocorrem quando há exposição a um determinado alimento, mas deixam de manifestar-se assim que este é evitado. Por outro lado, as intolerâncias alimentares são reações adversas aos alimentos, que não envolvem o sistema imunitário e podem resultar, por exemplo, do défice de enzimas, como é o caso da intolerância à lactose causada pelo défice da enzima lactase.

Caderno do Professor

ANTES DA VISITA

1. Para que servem as enzimas?

ATIVIDADE PRÁTICA

Introdução

As enzimas são proteínas biologicamente ativas essenciais na digestão dos alimentos e na absorção dos nutrientes. Apresentam como função acelerar a realização das reações químicas. Como as enzimas aceleram reações, dizemos que elas são catalisadores biológicos. As reações químicas, na maioria das vezes, ocorrem de maneira muito lenta, o que dificultaria, por exemplo, o funcionamento adequado do nosso organismo. As enzimas permitem que os produtos da reação estejam disponíveis mais rapidamente no corpo dos seres vivos.

As enzimas atuam nas mais variadas reações químicas do corpo sem serem consumidas durante o processo. São fundamentais, por exemplo, na quebra e síntese de moléculas e na transformação da energia. Sem as enzimas seria impossível retirar dos alimentos os nutrientes necessários para o nosso organismo no processo de digestão.

A catalase, também denominada por hidroperoxidase, é uma enzima encontrada na maioria dos organismos, sendo a sua função decompor o peróxido de hidrogénio (H_2O_2) de acordo com a seguinte reação química:

$2H_2O_2$ (l)–> $2H_2O$ (l) + O_2 (g)

O peróxido de hidrogénio é o substrato e a água e o oxigénio os produtos da reação catalizada. Uma molécula de catálase decompõe 5000000 de moléculas de peróxido de hidrogénio, por minuto.

A enzima catalase encontra-se nos peroxissomas de animais e plantas, nos glioxissomas (apenas em plantas) e no citoplasma de procariontes. Pertence à subclasse das oxidorredutase, enzimas que usam o peróxido como emissor e recetor de eletrões.

A polpa da batata é rica em catalase e o seu isolamento é rápido e fácil, pelo que poderá ser utilizada como fonte de catalase para este trabalho experimental.

Materiais

- Batata
- Faca
- Peróxido de hidrogénio
- Proveta de 50 ml
- Papel de limpeza

Procedimento

1. Cortar a batata em pedaços e colocar dentro da proveta;
2. Deitar água oxigenada até tapar a batata;
3. Agitar a proveta e observar;

Questão

- O que são enzimas e como atuam no nosso sistema digestivo?

CIÊNCIA VIVA | PAVILHÃO DO CONHECIMENTO CENTRO CIÊNCIA VIVA

2. Bactérias para que te quero!

PESQUISA + DISCUSSÃO

Bactérias no corpo nem sempre são sinal de doença. Muito pelo contrário: cada milímetro quadrado de um intestino saudável deve ter cerca de 10 biliões de micro-organismos para funcionar corretamente. É a chamada microbiota, que, em muitos casos, apresenta-se reduzida, seja por doença, seja pelo uso de antibióticos. Isso não só dificulta a digestão, como torna o aparelho digestivo vulnerável ao ataque de microrganismos nocivos. É aí que entram os lactobacilos, para ajudar a combater essa carência da microbiota.

Materiais

- Microscópio óptico
- Lâminas
- Conta-gotas
- Ansa de inoculação
- Tina de coloração
- Lamparina
- Fósforos
- Papel de filtro
- Papel de limpeza
- Água
- Solução azul-de-metileno
- Óleo de imersão
- Iogurte natural

Procedimento

1. Retirar uma pequena porção de iogurte com a ajuda da ansa de inoculação e estender sobre a lâmina com uma gota de água destilada – técnica do esfregaço.
2. Secar levemente à chama da lamparina – técnica de fixação pelo calor.
3. Adicionar umas gotas de álcool para retirar o excesso de gordura, deixando secar ao ar.
4. Corar o esfregaço com azul-de-metileno. Deixar atuar o corante durante cerca de três minutos – técnica da coloração pelo azul-metileno.
5. Lavar com água destilada, deixando cair sobre a lâmina inclinada.
   Deixar secar a preparação ao ar.
6. Observar ao microscópio, usando a objetiva de menor ampliação.
7. Colocar uma gota de óleo de imersão sobre o esfregaço e observar com a objetiva de maior ampliação.

Questões

- O que é esperado observar ao microscópio?
- Encontram-se diferenças se se mudar de iogurte?
- Qual a importância das bactérias no iogurte?

Discussão:

Na maioria dos iogurtes vamos encontrar dois tipos de microrganismos, os *lactobacillus bulgaricus* e os *streptococcus thermophillus*. Os *lactobacillus bulgaricus* são a principal bactéria responsável pela fermentação do leite em iogurte, alimentam-se da lactose presente no leite produzindo ácido lático. Tal como o nome indica trata-se de uma bactéria com forma de bastonete, ou seja, alongada, imóvel e que não forma esporos. Requer um pH ácido, entre 4,6 e 5,4, e atua em sinergia com o *streptococcus thermophillus,* produzindo aminoácidos a partir da proteína do leite que são posteriormente utilizados por este. Os *streptococcus thermophillus* apresentam a forma de *coccus*, ou seja, esferas, que se agrupam em filas. Pensa-se que fornecerão ácido fólico e ácido fórmico aos bacilos.

Estes microrganismos encontram-se presentes em quase todos os iogurtes, podendo encontrar-se outro tipo de microrganismos se se tratar de iogurtes probióticos, como é o caso da *bifidobacteria bifidum* ou do *lactobacillus acidofilum*, que têm a propriedade de resistir ao meio ácido do estomago e chegarem vivos ao intestino.

A microbiota intestinal começa a formar-se aquando do nascimento e tem várias funções como as de regulação da absorção de nutrientes, participação na síntese de vitaminas e estimulação da imunidade. Se a microbiota estiver desequilibrada, seja por causa da toma de antibióticos, seja devido a uma alimentação desregulada, os microrganismos patogénicos tendem a proliferar, ocupando o lugar da microbiota saudável, sendo importante repor esta. Para isso são fundamentais os iogurtes, especialmente os probióticos, cujos microrganismos impedem a proliferação de agentes patogénicos enquanto favorecem o crescimento da microbiota equilibrada.

DEPOIS DA VISITA

1. Hábitos alimentares dos portugueses

PESQUISA + DISCUSSÃO

Os últimos dados indicam que os portugueses consomem carne e lacticínios em excesso e tendem a não comer as porções certas de hortaliças, fruta, tubérculos, cereais e derivados. Um novo estudo indica que também abusam do sal não só no pão e na charcutaria, como também na sopa que se consome no país — demasiado salgada. O estudo sugere que os portugueses não respeitam a dieta mediterrânica, que é Património Cultural Imaterial da Humanidade da UNESCO e que a Direcção-Geral de Saúde adaptou à roda de alimentos. Esta dieta privilegia o peixe em detrimento da carne, favorece o consumo de verduras, legumes e frutas, faz do azeite a principal gordura alimentar, prevê um consumo de lacticínios com moderação, recorre às ervas aromáticas, o que permite cortar no sal, e limita o uso do vinho.

Objetivos:

- Compreender a importância de uma alimentação saudável no equilíbrio do organismo humano.

Questões

- Será que os portugueses desprezam a dieta mediterrânica?
- Como promover hábitos alimentares saudáveis na população portuguesa?
- As cantinas escolares estarão a respeitar as indicações da Direção Geral de Saúde?

Materiais

- Óxido de cálcio (cal viva)
- Papel de pH
- Água
- Vela, bico de Bunsen ou outra fonte de calor
- Conta-gotas
- Tubo de ensaio
- Leite e outros alimentos para testar

Procedimento

Como sabemos, o leite contém caseína. Adicionar uma pequena quantidade de óxido de cálcio e cinco gotas de leite a um tubo de ensaio.

1. Juntar três gotas de água;
2. Humedecer o papel de pH com água. A água tem um pH neutro, por isso não deverá alterar a cor do papel. Se o papel mudar de cor, começar novamente usando água destilada em vez de água da torneira;
3. Aquecer o tubo de ensaio numa chama. Segurar o papel de pH sobre a boca do tubo de ensaio e observar qualquer mudança de cor;
4. Se a proteína estiver presente num alimento (teste positivo para proteína), o papel mudará de cor para azul. Além disso, se cheirar o tubo de ensaio, deverá ser capaz de detetar o odor a amoníaco, caso a proteína estiver presente. Se a proteína não estiver presente nos alimentos ou estiver em concentração insuficiente para produzir amoníaco (teste negativo para proteína), o papel de não ficará azul;

Notas sobre o teste de proteínas

- O óxido de cálcio reage com a proteína para decompô-la em amoníaco. O amoníaco torna alcalina a amostra, aumentando o pH. Se a comida for muito alcalina, não se deverá utilizar este teste para detetar proteínas. Testar diretamente a amostra de realizar o teste para ver se muda o papel pH. ;
- O leite é um alimento fácil de testar porque é um líquido. Para testar sólidos, como carne ou legumes, deve-se moer. Pode ser preciso misturá-lo com um pouco de água para fazer uma amostra que possa ser testada.

PAVILHÃO DO CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

PUM!
A VIDA SECRETA DOS INTESTINOS

CADERNO DO ALUNO

_____

_____

1 O sistema digestivo assume um conjunto de funções essenciais para o organismo humano. Quais são?

_____

_____

_____

_____

2 Explora o módulo Intolerâncias e alergias e preenche as caixas abaixo com as principais diferenças:

• Alergias

_____

_____

_____

_____

_____

• Intolerâncias

_____

_____

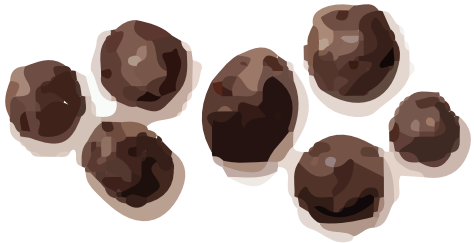
_____

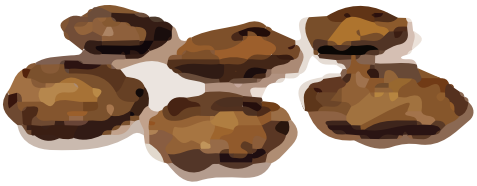
_____

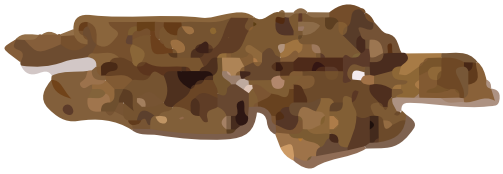
_____

3

Utilizando a escala de Bristol, que tipo de fezes poderia ter alguém com uma intolerância alimentar?







Referências bibliográficas

A vida secreta dos intestinos, Enders, G. (2018). Editora Lua de Papel. 293 pág.

Horn, C. C. (2008). Why is the neurobiology of nausea and vomiting so important? Appetite, 50(2-3), 430-434.

https://www.safefood.eu/Food-safety/Food-Allergies/Allergy-or-intolerance.aspx