PAVILHÃO DO
CONHECIMENTO
CENTRO CIÊNCIA VIVA

CONTÁGIO

Actividade de investigação

1.º a 2.º ano | 6.º ano | 9.º ano | 10.º a 12.º ano

Biologia | Ciências Naturais | Estudo do Meio

Corpo humano | Saúde

A maioria dos microorganismos que encontramos no dia-a-dia é inofensiva, mas alguns podem causar diarreias, gripes, infeções ou alergias. Os microorganismos podem permanecer muito tempo em corrimões, telefones ou brinquedos e depois passar para as mãos. Sem darmos por isso, tocamos muitas vezes nos olhos, nariz e boca, que são portas de entrada para o nosso corpo.

Todas as crianças já ouviram pedirem-lhes que lavem bem as mãos, principalmente, antes das refeições. Em caso de gripe, a recomendação é para tossir para um lenço de papel ou para o braço em vez de utilizar a mão. Mas porquê? E será que lavar as mãos faz assim tanta diferença?

Durante este actividade os alunos serão convidados a investigar os locais mais ou menos propensos à ocorrência de micróbios, realizar culturas para observar a sua diversidade e discutir, com base nos resultados, como nos podemos prevenir do contágio.

Conhecimentos pré-requeridos	• Definição de micróbios • Existência de micróbios inofensivos e micróbios patogénicos • Bactérias e vírus são micróbios
Resultados da aprendizagem	• Por onde se distribuem os micróbios • Como podemos observar microorganismos • Como se multiplicam os micróbios • Como se transmitem algumas doenças provocadas por micróbios • Como podemos prevenir o contágio

Enquadramento curricular	• Reconhecer e aplicar normas de higiene do corpo (1.º a 3.º ano) • Conhecer e aplicar normas de higiene alimentar (1.º a 3.º ano) • Compreender o papel dos microorganismos para o ser humano (6.º ano) • Compreender as agressões causadas por alguns agentes patogénicos (6.º ano) • Compreender a importância da saúde individual e comunitária na qualidade de vida da população (9.º ano) • Imunidade e controlo de doenças (12.º ano)
Materiais	**Preparação dos meios de cultura** • Caixa de *Petri* de plástico ou vidro, esterilizada • Agar • Carne de frango • Tacho • Balão de Erlenmeyer ou frasco (0.5L) • Proveta de 250mL • Funil • Bicarbonato de sódio • Gaze • Panela de pressão ou autoclave • Fogão • Lamparina de álcool ou bico de bunsen • Luvas **Procurar e observar microorganismos | Lavagem e eliminação dos micróbios** • Luvas • Caneta permanente • Placas de *Petri* com meio de cultura sólido • Cotonetes • Álcool a 70% ou desinfectante comercial • Sabonete • Água corrente • Estufa (inclui instruções para construção)

INTRODUÇÃO

O meio ambiente está repleto de microorganismos (micróbios) - organismos de tamanho tão reduzido que só podem ser observados ao microscópio. Sob este termo agrupam-se todas as bactérias, a maioria dos fungos, os vírus, os protozoários e as algas unicelulares. Existem micróbios na água, no ar, no solo, nas rochas, em associações diversas com plantas, com animais, ou mesmo com outros microorganismos. Não só vivemos rodeados de micróbios, como o nosso organismo é um local aprazível ao seu desenvolvimento. O corpo humano possui cerca de 30 a 50 biliões de células humanas e uma quantidade sensivelmente superior de microrganismos. No entanto, enquanto alguns trazem grandes benefícios ao ser humano, outros provocam uma grande diversidade de patologias (micróbios patogénicos).

Devido ao pequeno tamanho dos microorganismos, muitas vezes opta-se por estudar populações microbianas (colónias). Estas populações são obtidas pelo crescimento controlado dos microorganismos em condições bem definidas, utilizando-se para o efeito meios de cultura. O crescimento das populações de micróbios ocorre de uma forma muito rápida, dependendo das condições ambientais em que estão inseridas (alimento, água e temperatura). Uma bactéria pode dividir-se em duas em apenas 15 minutos, ou seja, em 6 horas uma bactéria pode dar origem a 6 milhões de bactérias. Os micróbios não se multiplicam em alimentos ou superfícies secas (embora possam muitas vezes sobreviver em estado de esporos e voltar a multiplicar-se depois de adicionada água), e a maioria gosta de temperaturas entre os 5 ºC e os 63 ºC (embora a temperatura óptima seja geralmente semelhante à do nosso corpo humano, 37 ºC). Os nutrientes de que necessitam podem ser encontrados em alimentos ou mesmo no nosso organismo, como por exemplo no sangue.

A maioria das doenças de origem alimentar ou respiratória são provocadas por micróbios patogénicos. A gripe, por exemplo, que em Portugal ocorre maioritariamente no Inverno, entre Dezembro e Janeiro, é também uma doença contagiosa de origem viral. O vírus é transmitido através de partículas de saliva de uma pessoa infectada, expelidas sobretudo através da tosse e dos espirros, mas também por contacto directo com superfícies contaminadas ou com partes do corpo, como as mãos. A gripe pode ser parcialmente evitada através da vacinação anual. Mas as recomendações incluem também a redução de contacto com pessoas afectadas e a lavagem frequente das mãos para remover micróbios potencialmente nocivos que adquirimos do meio envolvente, prevenindo a transmissão de doenças por contágio.

A pele das nossas mãos segrega uma certa quantidade de gordura, que a mantém lubrificada. No entanto, esta gordura é um óptimo meio de crescimento para os micróbios. A lavagem das mãos com água quente ou fria apenas elimina a sujidade visível, sendo o sabão indispensável para remover a gordura superficial que contém os micróbios.

QUESTIONAR

1. A gripe é um tema recorrente no início do Inverno. Procure notícias nos jornais ou televisão relacionados com o surto sazonal de gripe e utilize-os para desencadear um debate entre os seus alunos sobre o contágio.

2. Leve os alunos a colocar questões relacionadas com a transmissão do vírus (e.g. Como é que apanhamos gripe? De que forma o vírus se propaga? Porque é que em países temperados a gripe ocorre maioritariamente no Inverno? O que podemos fazer para evitar ser contagiados?).

3. Estabeleça a ponte entre a gripe e outras doenças de origem contagiosa, de forma a explorar o papel dos microorganismos patogénicos e a sua grande distribuição. Que outras doenças contagiosas conhecem? Qual é a sua causa e de que forma se propagam? Onde podemos encontrar esses microorganismos?

4. Desafie os alunos a investigar os locais mais ou menos propensos à ocorrência de micróbios e a "observar" o resultado do contágio.

EXPLORAR

Preparação prévia dos meios de cultura

1. Coza 200g de frango em 0.5L de água. Reserve a água de cozer o frango e deixe arrefecer.

2. Dobre a gaze em 4 partes e, colocando-a sobre um funil e uma proveta, utilize-a como filtro para a água da cozedura.

3. Perfaça o volume de água até obter 200mL.

4. Junte 4g de mel e 0.5g de bicarbonato de sódio.

5. Adicione 4g de agar e misture bem.

6. Ferva a mistura durante 20min numa panela de pressão (se a escola tiver autoclave coloque a mistura em recipiente apropriado durante 20min a 120ºC).

7. Usando luvas e junto à chama, verta a mistura ainda quente para as caixas de *Petri* previamente esterilizadas, e deixar arrefecer até solidificar.

8. Depois de solidificadas, as caixas de *Petri* podem ser seladas com parafilme ou película aderente e guardadas no frigorífico (com a tampa voltada para baixo), até utilização.

Notas adicionais:
- Em alternativa à receita, poderá contactar uma unidade de investigação em microbiologia e pedir que lhe cedam algumas caixas de *Petri* com meio de cultura, ou adquirir a mistura comercial disponível.
- Dependendo das condições do meio (temperatura, água e quantidade de nutrientes), as culturas podem levar mais ou

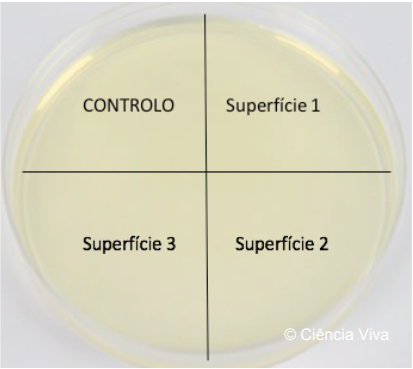
menos tempo a crescer. Em princípio, poderá esperar resultados entre 2 a 8 dias depois da inoculação.
- É necessário destruir as colónias de micróbios antes das colocar no lixo; verta um pouco de lixívia não diluída sobre a placa de crescimento e deixe actuar pelo menos 30 minutos antes de voltar a selar as placas e as colocar no caixote do lixo.

Procurar e observar microorganismos

1. Discuta com os alunos como poderão investigar onde se acumula, preferencialmente, um maior número e diversidade de microorganismos, e de que forma os poderão "observar" dado o seu reduzido tamanho. Introduza a necessidade de os fazer crescer em meios de cultura controlados que lhes fornecem alimento e água.

2. Organize os alunos em grupos de 3 elementos e distribua 1 caixa de *Petri* com meio de cultura por grupo. Garanta que todos os alunos calçam luvas e que as mesas de trabalho foram limpas com álcool a 70%.

3. Com o apoio de uma caneta permanente, peça aos alunos que dividam a base da caixa em 4 áreas idênticas, identificando 3 superfícies onde queiram analisar a ocorrência de microorganismos (e.g. maçaneta da porta, bancada, chão, telemóvel...). A 4ª área deve corresponder ao controlo negativo.



Caixa de cultura dividida em 4 quadrantes. Um dos quadrantes corresponderá ao controlo negativo; os restantes, às 3 superfícies analisadas pelos alunos.

4. Demonstre aos alunos como devem fazer a recolha da amostra e inoculação, dando-lhes depois a oportunidade de repetir o procedimento de forma autónoma:

- Esfregue bem o cotonete limpo na superfície que deseja analisar;
- Abra cuidadosamente a placa de *Petri* e esfregue o cotonete na área correspondente e previamente identificada (idealmente, este procedimento deve ser realizado perto da chama de forma a manter as condições de esterilidade em torno da caixa de *Petri*; mas se as crianças forem pequenas, garanta apenas que as luvas foram lavadas com álcool e que não falam ou tossem durante o processo).
- Volte a fechar a tampa e mantenha a placa de *Petri* voltada para baixo.

5. Depois de todos os alunos terem procedido às respectivas inoculações, guarde as caixas de *Petri* na estufa, a 37ºC, durante alguns dias. Se não tiver uma estufa na escola, poderá ver aqui como construir uma iogurteira/estufa artesanal com os seus alunos. Alternativamente, pode ainda envolver as caixas em papel de alumínio e colocá-las sobre a luz de um candeeiro de potência média (e.g. iluminação de mesa-de-cabeceira).

6. Tirem as luvas e lavem bem as mãos.

7. Discuta com os alunos que resultados esperam obter.

Lavagem e eliminação dos micróbios

1. Discuta com os alunos como poderão investigar o método mais eficaz para lavar as mãos e para remover os micróbios nocivos que aí possam estar alojados.

2. Organize os alunos em grupos de 3 elementos e distribua 1 caixa de *Petri* com meio de cultura por grupo. Garanta que as mesas de trabalho foram limpas.

3. Com o apoio de uma caneta permanente, peça aos alunos que dividam a base da caixa em 4 áreas idênticas, identificando-as de acordo com as funções que terão de desempenhar:

a) Mãos sujas

b) Mãos lavadas com sabonete

c) Mãos lavadas com álcool a 70% ou desinfectante comercial

A 4ª área deve corresponder ao controlo negativo, e é importante que seja sempre o mesmo elemento do grupo a desempenhar as 3 funções, de forma sequencial.

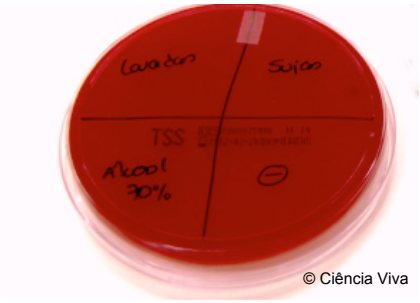
4. Demonstre aos alunos como devem fazer a recolha da amostra e inoculação, dando-lhes depois a oportunidade de repetir o procedimento de forma autónoma:

- Esfregue bem o cotonete limpo nas mãos, passando entre os dedos, junto ao pulso e unhas;
- Abra cuidadosamente a placa de *Petri* e esfregue o cotonete na área correspondente e previamente identificada (idealmente, este procedimento deve ser realizado perto da chama de forma a manter as condições de esterilidade em torno da caixa de *Petri*; mas se as crianças forem pequenas, garanta apenas que as luvas foram lavadas com álcool e que não falam ou tussam durante o processo).
- Volte a fechar a tampa e mantenha a placa de *Petri* voltada para baixo.

5. Depois de todos os alunos terem procedido às respectivas inoculações, guarde as caixas de *Petri* na estufa, a 37ºC, durante alguns dias.

6. Tirem as luvas e lavem bem as mãos.

7. Discuta com os alunos que resultados esperam obter.



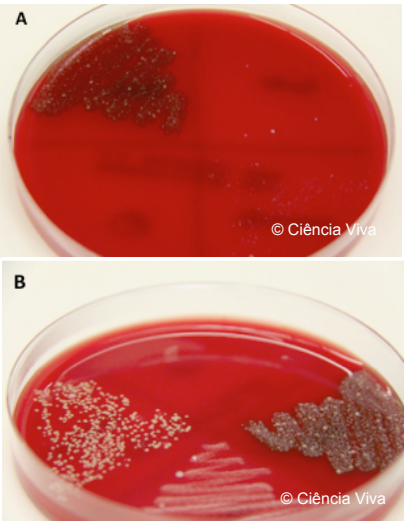
© Ciência Viva

Caixas de cultura dividida em 4 quadrantes. Um dos quadrantes corresponderá ao controlo negativo (-); os restantes, às 3 condições definidas para lavagem das mãos.

Nota: A experiência definida é apenas um exemplo, e pode ser adaptado de acordo com as sugestões dos alunos. Por exemplo, se tiver mais placas de *Petri*, pode experimentar também lavar as mãos com água quente ou água fria, com ou sem sabonete.

EXPLICAR

As placas de cultura vão favorecer o desenvolvimento de colónias de micróbios ao longo do tempo. As colónias serão maioritariamente representadas por bactérias, podendo ocorrer fungos com frequência. Podem apresentar diferentes tamanhos e colorações. O aumento do tempo de incubação levará a um consequente aumento do número de colónias formadas, mas o ideal é conseguir um bom número de colónias isoladas, de forma a permitir a contagem individual. Um número exagerado de colónias irá dificultar a contagem e observação, aumentando também a probabilidade de contaminação das áreas adjacentes. Depois de obter o número ideal de colónias, as placas podem ser guardadas no frigorífico (seladas e acondicionadas dentro de um saco de plástico).



Incubação das placas de cultura a 37 ºC; em meio comercial. A) Resultado após 24 h de incubação; B) Resultado após 48 h de incubação.

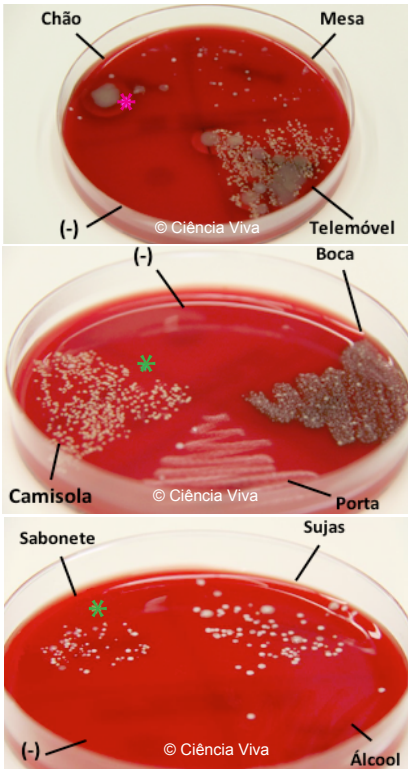
1. Promova a observação das placas e a análise de resultados dentro de cada grupo de trabalho:

   - Saliente a formação de colónias de diferentes cores e formas representando diferentes grupos;

   - Relacione a ocorrência de colónias com a quantidade de micróbios de cada superfície;

   - Desafie os alunos a descobrir de onde vieram os micróbios que estavam nas mãos, realçando que nem todos os micróbios que estão nas mãos são nocivos e que a maioria serão seguramente inofensivos;

   - Explore a importância do controlo: se tivermos micróbios nesta parcela podemos confiar no resto dos nossos resultados? O controlo negativo foi o local onde não colocamos deliberadamente nada, portanto, se aparecer alguma colónia ela é resultado de uma contaminação e não podemos assegurar que as restantes parcelas não estejam também contaminadas.



Caixas de cultura 48 h após a inoculação, em meio comercial. As características morfológicas das colónias são geralmente usadas para identificar os organismos presentes (tamanho, forma, cor, etc.). Poderão crescer vários tipos de micróbios na cultura: bactérias, leveduras (fungos) e bolores (fungos filamentosos). As colónias bacterianas * são circulares, geralmente brilhantes, brancas, cremes ou amareladas. As de leveduras têm características muito semelhantes às bactérias, mas geralmente são mais baças. Os bolores * têm contornos irregulares e uma coloração acinzentada que altera da periferia para o centro.

2. As observações estão de acordo com os resultados esperados? Onde foram obtidas mais colónias? Discuta com os alunos a melhor forma de analisar e partilhar os resultados com a restante turma. Por exemplo, realização de um gráfico de contagem do número de colónias (maior número de colónias implica um maior número de micróbios), ou registo acompanhado de fotografias demonstrativas da diversidade encontrada.

3. De acordo com os resultados obtidos, discuta com os alunos a necessidade de voltar a repetir algum ensaio, ou mudar as variáveis da experiência.

COMUNICAR

Discuta com os alunos de que forma poderão ajudar, na escola e em casa, a reforçar a ideia de que todos precisamos lavar correctamente as mãos. Poderá ser sugerida a realização de um poster para comunicar os resultados obtidos, ou promoção de uma campanha de higiene junto da restante comunidade escolar. A colocação de informação nas casas-de-banho e refeitórios, alertando para a higienização das mãos, é também comum.

Os alunos podem ainda convidar um investigador da área da microbiologia ou um profissional da área da saúde a vir à sua escola. Desta forma poderão partilhar as suas experiências, enriquecer o tema e colocar as questões que surgiram no decorrer desta actividade.

SABER MAIS

A actividade pode ser adaptada de forma a servir melhor as diferentes faixas etárias e programas curriculares.

No 1.º Ciclo, será preferível abordar a actividade colocando questões relacionadas com a higiene corporal, do vestuário e calçado, das nossas casas e dos alimentos. Por que é que tomamos banho ao fim do dia ou temos de lavar as mãos antes de ir para a mesa? É importante passar também a noção de que nem todos os micróbios são nocivos e que alguns deles contribuem efectivamente para a nossa alimentação. Faça pão ou iogurte com os seus alunos, para explorar o papel dos fungos (leveduras) e bactérias na microbiologia alimentar.

Com alunos de 3.º Ciclo do Ensino Básico e Ensino Secundário poderá utilizar estar actividade para desencadear uma discussão sobre a importância e funcionamento do sistema imunitário. Continue com a exploração da banda desenhada "Guerreiros sempre alerta", da investigadora Paula Videira.