

1

# MÃOS LIMPAS, CORPO SAUDÁVEL!

Aqui há ciência! Oeiras

Guia do Professor





Este trabalho foi licenciado com a Licença Creative Commons  
Atribuição - NãoComercial - SemDerivados 3.0 Portugal.



#### Tem o direito de:

Compartilhar — reproduzir, distribuir e transmitir o trabalho

#### De acordo com as seguintes condições:



**Atribuição** - Tem de fazer a atribuição do trabalho, da maneira estabelecida pelo titular originário ou licenciante (mas sem sugerir que este o apoia, ou que subscreve o seu uso do trabalho).



**NãoComercial** - Não pode usar este trabalho para fins comerciais.



**Trabalhos Derivados Proibidos** - Não pode alterar ou transformar este trabalho, nem criar outros trabalhos baseados nele.

#### No entendimento de que:

**Renúncia** - Qualquer uma das condições acima pode ser renunciada pelo titular do direito de autor ou pelo titular dos direitos conexos, se obtiver deste uma autorização para usar o trabalho sem essa condição.

**Domínio Público** - Quando a obra ou qualquer dos seus elementos se encontrar no domínio público, nos termos da lei aplicável, esse estatuto não é de nenhuma forma afectado pela licença.

**Outros Direitos** - A licença não afecta, de nenhuma forma, qualquer dos seguintes direitos:

- Os seus direitos de "uso legítimo" (*fair dealing* ou *fair use*) concedidos por lei, ou outras excepções e limitações aplicáveis ao direito de autor e aos direitos conexos;
- Os direitos morais do autor;
- Direitos de que outras pessoas possam ser titulares, quer sobre o trabalho em si quer sobre a forma como este é usado, tais como os direitos da personalidade ou o direito à privacidade.

**Aviso** - Em todas as reutilizações ou distribuições, tem de deixar claro quais são os termos da licença deste trabalho. A melhor forma de fazê-lo, é colocando um link para a página desta licença.

Para ver uma cópia desta licença, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/pt/>

A unidade ***Mãos Limpas, Corpo Saudável!*** encontra-se estruturada em duas partes. Apesar de responderem a questões diferentes, as duas partes complementam-se e têm objetivos comuns. A cada parte corresponde uma atividade experimental diferente:

**Atividade 1** - Mãos sujas!

**Atividade 2** - Tenho micróbios nos dedos?

### **Ano(s) escolar(es)**

- Pré-escolar
- 1º e 2º ano do 1º ciclo, Ensino Básico

### **Ligação ao currículo**

\* Esta atividade cumpre com as orientações curriculares para a Educação pré-escolar, no que diz respeito ao reconhecimento e aplicação de normas de higiene do corpo.

\* Esta atividade relaciona-se com os objetivos curriculares da disciplina de Estudo do Meio, nomeadamente com o módulo de reconhecimento e aplicação de normas de higiene do corpo.

### **Objetivos**

1. Compreender o conceito de sujidade não visível das mãos;
2. Executar e interpretar experiências que revelam a sujidade invisível das mãos (micro-organismos);
3. Introduzir e/ou aprofundar conceitos de ser vivo, micro-organismo;
4. Descrever a importância da lavagem das mãos. Estabelecer relações com o controlo de transmissão de doenças.

### **Palavras-chave**

Micróbios, sujidade, lavagem das mãos, transmissão de doenças.

### **Área científica**

Microbiologia

## MÃOS SUJAS!

atividade 1 (45 minutos - 1 hora)

Os alunos investigam o efeito que diferentes tempos de lavagem têm na remoção de tinta nas mãos. Pretende-se assim estabelecer uma analogia à sujidade acumulada nas mãos, muitas vezes não visível a olho-nu. São explorados alguns aspetos do processo científico: realização de experiência, recolha de dados, reprodutibilidade, análise dos resultados, interpretação de resultados e comunicação.

### MATERIAL

- Bata ou avental (1/aluno)
- Cronómetro (1/grupo)
- Venda para os olhos (2/grupo)
- Tinta lavável (indicada para crianças)
- Pontos de água
- Papel absorvente (por exemplo, rolo de cozinha ou toalhas)
- Papel de jornal (ou outro que absorva tinta)

### MATERIAL

- Placas de Petri (2/aluno)
- Nutriente agár-agár
- Micro-ondas ou Banho-maria
- Agitador magnético
- Magnete
- Pontos de água
- Sabonete anti-bacteriano
- Incubadora (opcional)
- Frigorífico
- Fonte de chama (lmparinas)
- Balança
- Suporte para pesagens
- Espátula
- Proveta
- Frasco de vidro com tampa azul (500 mL)
- Parafilme
- Fita-cola
- Caneta de acetato (1/grupo)
- Tesoura
- Bata ou avental (1/aluno)

## TENHO MICRÓBIOS NOS DEDOS?

atividade 2 (30 - 45 minutos)

Os alunos recorrem a meio de cultura para fazer crescer micróbios existentes nas mãos, comparando os resultados antes e depois da sua lavagem. Esta atividade revela a existência de seres vivos microscópicos - os micróbios - nas mãos, mesmo que aparentemente limpas. É introduzido e/ou trabalhado o conceito de micro-organismos como seres vivo que se reproduzem e propagam no meio ambiente. Permite relacionar os resultados com noções de higiene e transmissão de doenças e impacto no comportamento das pessoas. Permite ainda trabalhar a mensagem da importância da lavagem das mãos no controlo da transmissão de doenças.

Este Manual do Professor serve como guia de apoio às atividades *Mãos sujas!* e *Tenho micróbios nos dedos?* na sala-de-aula/laboratório. Está dividido em cinco secções, denominadas e descritas da seguinte forma:

**REVER** Prepare-se, revendo ou aprendendo alguns conceitos de Biologia que estão por detrás das atividades.

**PREPARAR** Tome nota do material que deverá preparar e procedimentos que deverá ter em conta antes de executar as atividades.

**ENVOLVER** Envolve os seus alunos, trabalhando as questões-chave que estão na origem das atividades experimentais, e que refletem os objetivos desta unidade. Capte os conhecimentos prévios da turma, identifique potenciais erros de conceito e incite a curiosidade para a descoberta de respostas às questões-chave.

**EXPLORAR** Explore as questões-chave, experimentando com os alunos as atividades que lhe propomos. Crie na turma um ambiente de *aprendizagem por si-próprio*, garantindo que os alunos *fazem* realmente algo e participam ativamente em todo o processo de experimentação. O(a) professor(a) não deve ser o demonstrador mas o mediador/orientador das várias etapas de cada atividade.

**EXPLICAR** Num diálogo direto com a turma, dê lugar à discussão sobre os resultados obtidos individualmente. Elabore formas para a apresentação geral dos resultados permitindo que os alunos observem e expliquem os resultados da turma e, deste modo, elaborem as conclusões finais, e as comuniquem à turma.

Este guia pretende auxiliar o(a) professor(a) na preparação prévia das atividades e na posterior execução em sala-de-aula/laboratório. Encontra-se organizado de forma a que as atividades sejam integradas num sistema de aprendizagem *pergunta-resposta*, em contexto específico de sala-de-aula/laboratório e direcionado a turmas inteiras. Pretende-se assim envolver ativa e autonomamente os alunos na aprendizagem, utilizando métodos análogos aos do processo científico.

## Seres Vivos

- Animais, plantas, fungos, bactérias são todos seres vivos pois apresentam a mesma capacidade de 1) se reproduzir, 2) de dar origem a indivíduos semelhantes mas não idênticos (variação), 3) de transmitir características aos seus descendentes (hereditariedade)<sup>1</sup>, 4) de reagir a estímulos do ambiente, 5) de crescer, 6) de manter o equilíbrio interno do organismo e 7) de metabolizar as substâncias ingeridas nos alimentos.
- Todos os seres vivos são constituídos por unidades monoméricas microscópicas, chamadas **células**. As células são equivalentes aos tijolos de uma casa. É no interior das células que ocorrem todas as funções vitais de um organismo.
- Existem várias formas de classificar os seres vivos, a partir das características das suas células constituintes. Os seres vivos **multicelulares** são formados por milhares de milhões de células. São exemplos de seres multicelulares a mosca, a galinha, o ratinho, o pinheiro, o morango...e o Homem. Num adulto existem cerca de 100 biliões de células. As células de um organismo multicelular funcionam em conjunto, assegurando, desta forma, a sobrevivência e reprodução do organismo. Existem, porém, células que são elas próprias organismos vivos - diz-se que estes seres são **unicelulares**. As bactérias e as leveduras são exemplos de seres unicelulares.
- Os seres vivos multicelulares são, geralmente, **macroscópicos**, i.e visíveis a olho nu. Já os seres unicelulares são (quase todos) visíveis apenas com a ajuda de um microscópio, que amplia o seu tamanho - dizem-se **microscópicos**.

## Micro-organismos

- De um modo geral aos seres microscópicos e unicelulares chama-se **micro-organismos**, ou micróbios. Os micro-organismos existem em todo o lado: no solo, na água, no ar, noutros seres vivos...no nosso corpo. Existem dez vezes mais micro-organismos no nosso corpo do que as próprias células do corpo! Existem 5 tipos de micro-organismos vivos: **bactérias, fungos, vírus, algas e protozoários**.

# RE VER

*Por 'microscópico' geralmente entende-se organismos com dimensões na ordem dos micrómetros ( $\mu\text{m}$ ), ou seja, 1000 vezes inferior ao milímetro (mm).*

*Alguns micro-organismos, como alguns fungos, são multi-celulares mas por serem microscópicos são chamados micro-organismos. Do mesmo modo existem alguns organismos que são macroscópicos mas por serem unicelulares são também chamados micróbios.*

### Vírus

*São um grupo aparte: alguns cientistas não consideram os vírus sequer como seres vivos, uma vez que só sobrevivem e multiplicam dentro de outra célula (hospedeira).*

### Algas

*Nem todas as algas são micro-organismos: muitas são multicelulares e macroscópicas (como podem ver nas praias). Têm a característica de realizarem a fotossíntese, produzindo a sua biomassa a partir da energia da luz e do dióxido de carbono do ar.*

### Protozoários

*Entre os protozoários inclui-se o parasita que causa a malária, Plasmodium: reproduz-se apenas dentro do hospedeiro, recorrendo ao mosquito como vetor transmissor. Nem todos são patogénicos, sendo importantes componentes da cadeia alimentar, pois servem de alimento a micro-invertebrados, como pulgas de água.*

### Bactérias e Leveduras

*Bactérias e leveduras são diferentes, apesar de serem englobados na denominação 'micróbios'. É possível que na placa de Petri da atividade experimental 2 cresçam bactérias e leveduras.*

<sup>1</sup> Maynard Smith J. e Szathmáry E. (2000) *As origens da Vida: Do Começo da Vida às Origens da Linguagem*.

# RE VER

*O processo de reprodução dos micro-organismos diz-se assexuado, pois não requer células sexuadas (gâmetas), mas também se reproduzem sexuadamente, havendo troca de material genético na formação de descendência. Por exemplo, as leveduras podem reproduzir assexuadamente (uma célula dá origem a duas) ou sexuadamente (por fusão de duas células).*

## **Para pensar:**

*Porque será que a tampa de uma caixa de Petri não encaixa perfeitamente na base?*

## **UM EXERCÍCIO:**

*O número de células numa colónia de bactérias pode ser facilmente calculado, a partir do tempo de geração da bactéria e o tempo de incubação. O tempo de geração é o tempo necessário para a célula se dividir em duas, ou a população duplicar em número de indivíduos.*

- As leveduras, as algas e os protozoários são **eucariotas**, ou seja, as suas células possuem um núcleo, delimitado por uma membrana, dentro do qual está o DNA. Já as bactérias são **procariotas** - o seu DNA está 'solto' dentro da célula. Os vírus não são nem eucariotas nem procariotas.
- Referiu-se em cima que os micro-organismos existem em todo o lado, inclusivamente em alguns dos ambientes mais hostis que se conhecem, onde não existe oxigénio. Conseguem sobreviver porque desenvolveram mecanismos alternativos que não recorrem ao oxigénio. Chamam-se **anaeróbios**. Outros micro-organismos assemelham-se à maioria dos organismos multicelulares (incluindo o Homem): sem oxigénio não sobrevivem. Chamam-se **aeróbios**.
- Os micro-organismos unicelulares **reproduzem-se** através de um processo simples, em que uma célula se divide para dar duas; duas dão origem a quatro; quatro células dão origem a oito...e assim por diante. Este aumento no número de células de uma forma exponencial traduz o crescimento da população do micro-organismo. O crescimento é inicialmente lento, durante a fase de adaptação ao meio ambiente, acelera em seguida, para finalmente estabilizar. A velocidade a que cada célula se divide em duas varia de 20 minutos a dias, conforme o micro-organismo.
- Ao crescerem, os micro-organismos formam colónias que começam com células individuais, visíveis nas superfícies sólidas onde crescem. Uma colónia de bactérias, por exemplo, contém milhares de bactérias.
- O crescimento de micro-organismos é afectado por vários fatores: temperatura, luz, pH, sais e nutrientes, oxigénio. Para muitos micro-organismos a temperatura ótima para crescimento situa-se entre 25°C a 40°C, mas existem alguns que preferem temperaturas mais elevadas, ou até ambientes muito frios.

## **Bactérias e Fungos**

As **bactérias** foram a primeira forma de Vida na Terra - apareceram no planeta há cerca de 4 mil milhões de anos. Têm a forma de bastonetes, espirais ou esferas. Exemplos de bactérias são:

- *Staphylococcus aureus*, que causa infeções da pele e, em casos graves, pode causar sepsis. Cerca de 20% das pessoas tem *S. aureus* no corpo: na pele, no nariz e na garganta. São chamados organismos oportunistas porque em situações normais não são prejudiciais mas quando há uma ferida, por exemplo, podem aproveitar essa ferida para conseguir colonizar esse novo nicho, infetando-a e tornando-se patogénicos graves.

- *Streptococcus pyogenes*, que causa infeção da garganta (faringite).

- *Escherichia coli*, que existe na flora intestinal, ajudando a proteger o seu hospedeiro contra infeções por bactérias patogénicas. Em alguns casos, algumas formas de *E. coli* causam doença do trato gastro-intestinal. É o modelo laboratorial procariota de excelência.

- *Lactobacillus acidophilus*, bactéria que fermenta compostos como açúcares presentes em produtos lácteos. Algumas das formas parecem ter propriedades pró-bióticas e são utilizadas em alimentos e suplementos alimentares.

Os **fungos** incluem micro-organismos, como a levedura, e também seres multicelulares, como os cogumelos. São caracterizadas cerca de 1500 espécies de leveduras. São utilizadas em suplementos alimentares, como agentes de preservação de alimentos, em situações de derrames e produtos tóxicos. Exemplos de leveduras são:

- *Saccharomyces cerevisiae* é utilizada na fermentação do álcool (para fazer vinho e cerveja) e no fabrico do pão. É também um modelo laboratorial muito utilizado, no estudo do processo pelo qual as células se dividem, por terem muitas semelhanças com as células humanas.

- *Candida albicans*, levedura que existe no trato gastro-intestinal, fazendo parte da flora intestinal. Algumas formas (chamadas estirpes) causam doença.

### Porquê lavar as mãos?<sup>1</sup>

Os micróbios estão em todo o lado: nas maçanetas das portas, na comida, nas mãos dos outros, nos animais, no carro, nos lápis e cadernos que partilhamos...São transmitidos por contacto físico, pelo ar - quando se tosse, se espirra, ou até simplesmente respirando. Apesar da maioria dos micróbios serem iníquos e até benéficos, no entanto alguns podem causar doenças muito graves e até letais.

1 <http://www.foodsafety.gov/blog/handwashing.html>  
<http://www.health.state.mn.us/handhygiene/why/5ways.html>  
<http://www.cdc.gov/handwashing/>

# RE VER

*Cientistas estimam que se todos lavassem as mãos, até um milhão de mortes por ano poderiam ser evitadas.*

### Lavar as mãos ajuda a combater:

- constipações;
- dores de garganta;
- diarreia;
- infeções urinárias;
- outras infeções...

### Quando devemos lavar as mãos?

- Antes, durante e depois de preparar alimentos
- Antes de comer;
- Depois de ir à casa de banho;
- Depois de mudar fraldas ou de ajudar uma criança na casa de banho;
- Antes e depois de cuidar de uma pessoa que esteja doente;
- Depois de se assoar, de tossir ou de espirrar;
- Depois de brincar/estar com um animal ou de manusear as fezes de um animal;
- Depois de manusear lixo;
- Antes e depois de tratar de um corte ou uma ferida.

# PRE PA RAR

*O meio de cultura sólido mais utilizado em laboratório para crescimento de micro-organismos é constituído por extrato de levedura, cloreto de sódio (sal), e triptona (uma mistura de proteínas derivadas do leite bovino), a pH fisiológico (7.4), misturado com agár, um composto gelificante, que solidifica à temperatura ambiente.*

## **Agár**

*O agár é um polímero constituído por subunidades de galactose, um tipo de açúcar existente nas paredes celulares de algumas espécies de algas vermelhas. Tal como a gelatina comum, quando dissolvido em água a ferver e arrefecido, o agár transforma-se num material gelatinoso. Micro-organismos como as bactérias não conseguem 'comer' agár por isso é tão usado (e em vez da gelatina) em laboratório para culturas de bactérias.*

*O agár é um gel à temperatura ambiente mas liquefaz a temperaturas entre os 55°C e 65°C.*

## **NOTA EXPLICATIVA**

*As quantidades recomendadas no passo 1 são as indicadas para um grupo de 20 alunos, sabendo que serão necessárias 40 placas (2/cada aluno) mais 5 de reserva. É aconselhável fazer-se algumas placas a mais de forma a salvaguardar a atividade caso ocorram contaminações.*

As atividades aqui propostas requerem a preparação prévia de algum do material necessário para a execução na sala-de-aula/laboratório. São procedimentos que não apresentam grande relevância para o conhecimento de alunos com estas idades. É aconselhável preparar esse material antes de fazer a atividade com os alunos, por exemplo, no dia anterior. Ou poderá, como verá, preparar com alguns meses de antecedência.

## **Como preparar o meio sólido para crescimento de micro-organismos?**

### **1. Preparar o meio líquido de agár**

**Nota: as quantidades abaixo indicadas estão determinadas por cada grupo de 20 alunos.**

- Pese separadamente 2 x 9 g do nutriente agár-ágár em pó<sup>1</sup>: use uma espátula e um suporte específico para pesagens (ou um pedaço de papel de alumínio).
- Usando uma proveta, meça 2 x 450 mL de água destilada e de seguida verta cada porção de 450 mL para um frasco de vidro (500 mL) diferente.
- Adicione cada porção de 9 g de nutriente agár-ágár em cada frasco com água destilada.
- Aqueça o agár no micro-ondas, em intervalos de 20 segundos, até ferver e liquefazer totalmente.  
**!** Para evitar o perigo de explosão convém desenroscar a tampa do frasco, mas sem nunca a tirar totalmente.
- Utilizando um agitador magnético, coloque a solução de agár a homogeneizar. Termine o processo apenas quando já não existirem bolhas de ar.  
**!** Não se esqueça de inserir o ímã no interior do frasco de vidro com o agár (mas antes esterilize o ímã, mergulhando-o em álcool).

---

<sup>1</sup> Este tipo de agár contém já todos os nutrientes necessários ao crescimento dos micro-organismos.

## 2. Distribuir o agár pelas placas de Petri

- Espalhe as placas de Petri vazias pelo tampo da mesa/bancada. Levante as tampas e coloque-as viradas para baixo sobre a base da placa de modo a que fiquem posicionadas num ângulo em relação ao tampo da mesa/bancada (como na figura abaixo).



! Coloque perto das placas uma lamparina acesa. Assim, quando estiver a espalhar o agár, o ar à volta das placas é 'queimado' evitando possíveis contaminações com micróbios.

- Distribuir o agár aquecido pelas placas de Petri. Deve ficar entre 1/4 ( $\approx 3,5$  mm) a 1/8 ( $\approx 1,8$  mm) da altura da placa.

! Antes de deitar o agár, passe a boca do frasco pela chama da lamparina.

## 3. Preparar o meio sólido de agár

- Esperar cerca de 30 minutos a 1 hora - o tempo necessário para o agár solidificar. A partir deste momento as placas estarão prontas a serem utilizadas.

### ATENÇÃO!

Se não for utilizar as placas com agár imediatamente a seguir a prepará-las, deve guardá-las no frigorífico até à sua utilização. Aí duram 2-3 meses. Para evitar problemas de condensação, coloque as placas viradas com a base para cima.

PRE  
PA  
RAR

### SUGESTÃO

*Entre procedimentos mantenha os frascos com agár em banho-maria a 55°C-60°C. Deste modo, evita que solidifique ainda antes de ser utilizado.*

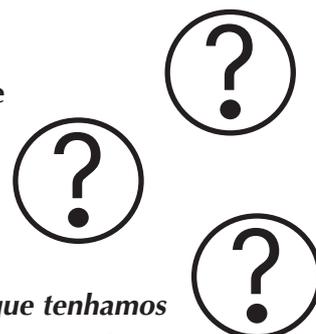
# EN VOL VER

Procure desde o início da sessão **envolver** os seus alunos na atividade que, com eles, irá desenvolver. Capte a sua atenção e estimule a participação ativa, criando condições para que possam questionar-se, detetar o que sabem e não sabem e despertar para a curiosidade. Por exemplo, inicie a atividade **perguntando** aos seus alunos se eles sabem porque a mãe está sempre a dizer...

*Vamos comer, já lavaste as mãos? ou  
Estiveste a brincar, vai lavar as mãos! e  
E não te esqueças de usar sabão!*

Levante ainda perguntas como...

*O que será que existe nas mãos para que tenhamos  
de andar sempre a lavá-las? Que mal isso nos faz?  
E porque não vemos isso?*



Se puder registre as respostas e detete eventuais erros de conceito. Existindo ou não, estes serão um reflexo do nível de conhecimentos prévios na turma o que poderá guiá-lo(a) na mediação das atividades e na adaptação das estratégias de integração dos novos conceitos. Ao mesmo tempo, este tipo de perguntas estimula a curiosidade no aluno criando a motivação necessária para as atividades propostas.

Depois de introduzidas as questões-chave, que estão na base dos conteúdos abordados pelas atividades, poderá prosseguir com a parte experimental da sessão. Mas primeiro, descreva aos seus alunos em que consistem as atividades assim como o material a utilizar. Seguidamente e antes de começarem as experiências peça-lhes para, individualmente (ou em grupo), registarem a resposta às seguintes perguntas:

1. O que já sei/sabemos?
2. O que quero/ queremos saber? Qual é o problema (hipótese) que queremos testar?

Antes de iniciarem, à medida que forem executando as experiências, ou no final, peça-lhes para responderem também às seguintes perguntas:

3. Como vamos fazer/ como fizemos a experiência?
4. Qual o material que vamos precisar/ que precisámos?
5. Qual é a minha previsão do que irá acontecer? (opcional)
6. O que observei?
7. O que posso concluir, isto é, quais as respostas ao meu problema?
8. O que aprendi de novo?

## SUGESTÃO

Construa uma tabela com as perguntas ao lado e distribua-a por cada aluno ou grupo de alunos logo no início da sessão. Desta forma, os alunos registam as respostas à medida que a sessão se desenrola, tal como indicado no texto ao lado. Se achar necessário adapte a redação das perguntas.

**1.** Divida e organize a turma em grupos de 4-5 alunos. Cada elemento do grupo irá desempenhar uma função. Idealmente, são os grupos que escolhem quem vai fazer o quê:

- 2 alunos vão cobrir as mãos com tinta (A e B);
- 1 aluno vai contar o tempo (C);
- 1 aluno ajuda no registo dos resultados (D).

Cada grupo da turma testará as seguintes condições para esta atividade (ver a tabela abaixo):

Condição experimental	Tinta	Lavagem com água	Tempo de lavagem (em segundos)
I	Sim	Não	0
II	Sim	Sim	5
III	Sim	Sim	20

**!** Os tempos de lavagem aqui propostos foram escolhidos em função de testes realizados previamente; são os mais indicados para estabelecer resultados comparativos de forma a que os alunos possam perceber as diferenças nas lavagens. O grupo I é o chamado ‘controlo negativo’ (sem lavagem com água), a partir do qual será analisado o efeito da lavagem (grupos II e III). 20 segundos é também o tempo indicado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como sendo o necessário para uma lavagem eficaz na remoção da sujidade.

**2.** Distribua uma bata/avental por cada aluno.

**3.** Espalhe numa mesa, ou peça aos grupos para o fazerem, 6 folhas de papel (jornal ou outro, em tamanho A4 ou maior), 3 por cada aluno do par que cobrirá as mãos com tinta. Identifique as folhas, ou peça aos grupos para o fazerem, colocando o nome do aluno correspondente e os diferentes tempos. Veja o esquema em baixo:

Aluno A 0 segundos	Aluno A 5 segundos	Aluno A 20 segundos
Aluno B 0 segundos	Aluno B 5 segundos	Aluno B 20 segundos

# EX PLO RAR

## SUGESTÃO

*Na ausência de bata ou avental, o professor poderá pedir antecipadamente aos alunos que tragam roupa velha para sujar com tinta.*

## NOTA EXPLICATIVA

**Porque são necessários dois alunos para cobrir as mãos com tinta?**

*Pretende-se deste modo introduzir princípios básicos de investigação científica, ainda que, nesta fase, os alunos não os percecionem exatamente dessa forma. Para efeitos de consistência dos resultados obtidos, a execução de experiências-teste em duplicado (muitas vezes em tri e quaduplicado) é norma para os cientistas.*

# EX PLO RAR

actividade 1 | Mãos sujas!

## NOTA EXPLICATIVA

A venda servirá para impedir que os alunos saibam a quantidade de tinta que ainda resta nas mãos, aquando do registo nas folhas.

## SUGESTÃO

Compreende-se que nestas idades a noção de segundos e minutos não seja bem clara. A contagem do tempo utilizando um cronómetro poderá ser feita pelo professor, que controlará os tempos de lavagem de todos os grupos ao mesmo tempo. Em alternativa, e para que os alunos pudessem participar ativamente em todo o processo, um dos elementos de cada grupo poderia contar alto e a uma velocidade moderada os segundos, nos casos em que isto é possível. Outras estratégias detetadas pelo professor podem ser aplicadas.

## ATENÇÃO!

Em todos os grupos experimentais deve-se tentar manter a temperatura (normal a tépida) e pressão (normal) da água. O mesmo é aplicável entre grupos da turma.

## SUGESTÃO

Entre lavagens não é necessário que os alunos voltem a cobrir totalmente as mãos com tinta mas torna-se mais divertido!

4. Os alunos A e B cobrem as mãos com tinta (ver material) e, com a ajuda dos colegas, colocam uma venda nos olhos. A quantidade de tinta deverá ser a suficiente para ser espalhada pelas costas e palmas das mãos.

5. A e B, **sem lavarem as mãos**, calcam na folha de papel previamente identificada com o seu nome e o respetivo tempo de lavagem.



Condição Exp. I

6. A e B voltam a cobrir totalmente as mãos com tinta e lavam-nas em água, sem sabão, durante **5 segundos**. O aluno responsável por contar o tempo, C, (ou o professor, para a turma toda ao mesmo tempo), controla a contagem.

7. A e B deixam secar as mãos ao ar durante breves segundos, apenas o tempo necessário para que parem de pingar. Pode haver um elemento do grupo que fique responsável por enxaguar as mãos; neste caso, deve passar suavemente uma toalha ou folha(s) de papel absorvente pelas mãos dos colegas.



Condição Exp. II

8. A e B, com a ajuda do aluno D, dirigem-se ao local onde estão as folhas de registo previamente identificadas, e pressionam ligeiramente as mãos no papel.

9. A e B de cada grupo repetem o procedimento anterior mas desta vez lavando as mãos pintadas durante **20 segundos**, sempre sem usarem sabão; A e B deixam secar ao ar as mãos e registam os resultados nas respetivas folhas.



Condição Exp. III

Explore uma forma de envolver os alunos no desenvolvimento das suas capacidades de observação e interpretação dos resultados finais. Por exemplo, comece por perguntar a cada grupo, qual a folha de registo com mais tinta. E porquê.

Proporcione o tempo necessário para os seus alunos observarem as folhas de registo do grupo e detetarem as diferenças. Depois, discuta com eles o que aprenderam com a atividade e explique à turma a conclusão geral:

***Uma lavagem prolongada é mais eficaz na eliminação da sujidade das mãos, alguma da qual, se não for eliminada pode causar o aparecimento de doenças (como a gripe, a diarreia, dores de garganta).***

Explore formas para que, individualmente, os alunos registem as suas perceções e conhecimentos novos (ver sugestão na página ENVOLVER).

### **SUGESTÃO**

Recolha as folhas de registo dos resultados de cada grupo e espalhe-as pelas paredes da sala/laboratório. Deste modo os alunos podem mostrar os resultados do grupo à turma inteira e ao professor. Dê-lhes tempo para observarem as diferenças ou semelhanças e compararem os seus resultados aos dos colegas. A partir daqui inicie a discussão. Explique, partindo das respostas dos alunos, a conclusão geral.

EX  
PLI  
CAR

ENVOLVER &amp;

EX  
PLO  
RAR

actividade 2 | Tenho micróbios nos dedos?

A esta altura os alunos já terão percebido a importância do tempo com que demoram a lavar as mãos. A partir daqui **envolva-os** na segunda parte experimental da sessão, introduzindo questões sobre **o que pode existir nas mãos e que eles não vêm, mesmo quando parece que não têm as mãos sujas.**

1. Distribua uma placa de Petri com agár por cada aluno da turma. Professor ou aluno devem identificar a placa com o nome do aluno, usando para isso uma caneta de acetato (escreva na parte traseira da caixa e não na tampa, pois é possível que em algum momento se confundam as tampas dos alunos ou se percam).

2. Cada aluno passa suavemente os dedos pelo agár, deixando as suas impressões digitais.

! Garanta que não 'enterram' os dedos no agár. Os seus alunos vão estranhar o facto de não verem a acontecer um 'fenómeno' na placa, daí que tenham tendência a furar o agár. Transmita a noção de que apenas passar os dedos é suficiente para a experiência que estão a fazer.

3. Distribua uma nova placa com agár por cada aluno.

! Ou utilize a mesma placa do ponto 1, dividida virtualmente a meio com uma caneta de acetato (escrever na tampa ou na base da placa). Um lado será utilizado para a condição experimental I e o outro lado para a condição experimental II (ver tabela abaixo).

4. Os alunos lavam as mãos com água e sabão (ver material) e repetem o procedimento 2.

! A mesma experiência pode ser realizada organizando a turma em grupos. Neste caso, podem acontecer duas situações:

Situação 1 - Um dos elementos de cada grupo coloca as suas impressões digitais nas placas, antes e depois da lavagem, e os restantes observam o procedimento e ajudam no registo dos resultados, posteriores ao período de incubação.

Situação 2 - Todos os elementos dentro de um mesmo grupo fazem a experiência, discutem os resultados entre si e no final há uma discussão com todos os grupos.

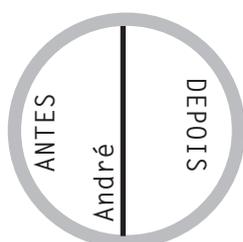
No final, serão testadas as seguintes condições experimentais para esta atividade (ver a tabela abaixo):

Condição experimental	
I	Antes de lavar as mãos
II	Depois de lavar as mãos

NOTA: As placas devem estar identificadas como no exemplo ao lado.



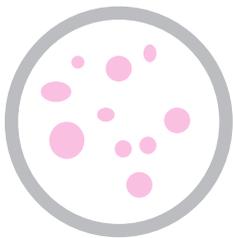
OU



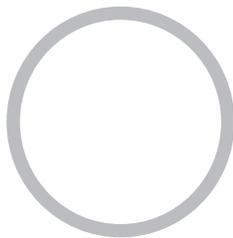
5. Sele as caixas com um pouco de fita-cola.

6. Coloque as duas placas de cada aluno (I- antes e II- depois da lavagem) numa incubadora a 37°C, durante 24 - 36 horas. Se a sua escola não possuir este equipamento, coloque as placas num ambiente quente (nunca diretamente ao sol) aproximadamente àquela temperatura.

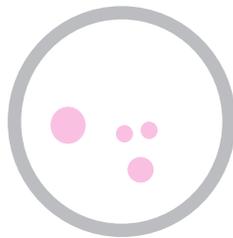
7. Retirar as placas da incubadora (ou do ambiente quente) e distribuir pelos respetivos alunos. Espera-se que os resultados sejam semelhantes aos apresentados no exemplo em baixo:



Antes de lavar as mãos com água e sabão



Depois de lavar as mãos com água e sabão



Depois de lavar as mãos sem sabão (ver a nota em baixo)

! Na figura acima, o que está representado a rosa não são bactérias individuais mas populações/colónias de bactérias (conjuntos de milhares de bactérias). Note-se que, para além das bactérias é possível que também cresçam fungos pois tal como as bactérias são micro-organismos existentes nas mãos.

! Existirá sempre na turma um grupo de alunos que antes de lavarem as mãos com água e sabão lavaram apenas com água. São aqueles que colocaram tinta nas mãos na atividade anterior. Neste caso, deverá fazer-se a devida comparação dos resultados.

### Depois de terminar a atividade, o que fazer com as placas contaminadas?

Pode selá-las com parafilme e guardá-las no frigorífico viradas para baixo; aí as culturas mantêm-se sem crescerem e os alunos podem voltar a ver mais tarde os seus resultados. Se achar que não vai usá-las novamente no futuro (isto é, após 2-3 meses) adicione um pouco de lixívia; deixe atuar durante uns minutos, despeje o líquido e coloque as placas num saco de plástico; feche e deite fora no contentor de lixo orgânico.

# EX PLO RAR

### NOTA EXPLICATIVA

24 - 36 horas é o período de tempo necessário para a incubação das bactérias.

### ATENÇÃO!

Se após as 24-36 horas não puder continuar a atividade, sele as placas com parafilme e guarde-as no frigorífico viradas para baixo (evita condensação). Deste modo, abrandá-se o crescimento da cultura impedindo que a placa fique tão confluenta que não se consigam ver as diferenças. Para além disso, sem espaço para crescer, as bactérias começam a morrer.

# EX PLI CAR

actividade 2 | Tenho micróbios nos dedos?

Mais uma vez, explore uma forma de envolver os alunos no desenvolvimento das suas capacidades de observação e interpretação dos resultados finais. Por exemplo, comece por perguntar a cada aluno, o que vê nas suas caixas. Quais as diferenças, se elas existirem, e porquê.

## SUGESTÃO

Utilizando uma caneta de acetato, os alunos podem marcar as suas colónias de bactérias fazendo contornos na base das placas. Deste modo, os alunos poderão perceber melhor as diferenças. Espera-se que na placa depois da lavagem vão existir mais 'pintinhas' (como no exemplo da página anterior).

Proporcione o tempo necessário para que os seus alunos anotem, observem e comparem os resultados visíveis nas suas placas. Depois, discuta o que aprenderam com a atividade e explique à turma a conclusão geral:

***Lavar as mãos com água e sabão ajuda a eliminar eficazmente alguns dos micróbios das mãos que, apesar de tão pequenos que não se vêem a olho nu, multiplicam-se em grande escala e podem provocar doenças no organismo.***

Explore formas para que, individualmente, os alunos registem as suas perceções e conhecimentos novos (ver sugestão na página ENVOLVER).

### Agradecimentos:

- Investigadores do Instituto de Tecnologia Química e Biológica (ITQB) que nos deram a ideia da atividade das bactérias ao realizá-la no Dia Aberto.
- Professora Carla Jorge da Escola EB1/JI do Alto de Algés pela ideia da tabela com as perguntas para os alunos irem preenchendo.