

DINÂMICA

Qual microrganismo você é?

Tradução livre para o Português da dinâmica originalmente desenvolvida pela *American Society for Microbiology* (ASM)

Elaborada por

Erika C. Shugart, PhD

American Society for Cell Biology

Katherine S. Lontok, PhD

American Society for Microbiology



Tradução realizada pelo projeto de extensão “ASM/UFRJ International Student Chapter” da Universidade Federal do Rio de Janeiro, com a colaboração de:

Stephanie Rodrigues - Mestre em Ciências (Microbiologia) pela UFRJ

Laura Maria Andrade de Oliveira – Doutora em Ciências (Microbiologia) pela UFRJ

DESCRIÇÃO

Nesta atividade os estudantes irão explorar o microbioma humano. Primeiramente, através de um pequeno debate em sala de aula e em seguida respondendo um quiz sobre a sua “personalidade bacteriana”. A partir daí os alunos podem ser divididos em pequenos grupos baseados nas respostas que obtiveram no quiz e explorar as características dos diferentes microrganismos integrantes do microbioma humano.

OBJETIVOS

Ao término da atividade, os alunos serão capazes de:

- 1) Definir os termos “microrganismo” e “microbioma”.
- 2) Descrever algumas das diversas características dos micróbios que vivem no interior ou sob a superfície do corpo humano.
- 3) Explicar algumas maneiras pelas quais os microrganismos do nosso corpo nos ajudam.

MATERIAIS

- Cópias do Quiz para todos os alunos;
- Cópias da Folha de Resposta para todos os alunos;

Tempo da atividade: 40 minutos

ENGAJAMENTO DOS ALUNOS COM O TEMA

5 min

1. No quadro escreva: “O que é um microrganismo?”
Pergunte aos alunos o que eles entendem por microrganismo e escreva no quadro algumas palavras-chave ditas por eles. Peça para que eles escrevam suas respostas numa folha de papel. Após o término da atividade discuta as respostas com os alunos e defina o conceito de microrganismo.

15 min

2. As perguntas feitas a seguir, tem como resposta Sim ou Não, e deverão ser debatidas entre os alunos. Escolha alunos com visões diferentes para a mesma pergunta, peça que justifiquem sua escolha e expliquem seu raciocínio:
 - a. Vocês acham que existem microrganismos vivendo no interior e/ou na superfície do nosso corpo?
 - b. Vocês acham que esses microrganismos são bons ou ruins?

RESPONDENDO O QUIZ

10 min

1. Explique aos alunos que eles vão conhecer algumas espécies de microrganismos que vivem em nosso corpo, respondendo a um questionário de personalidade.
2. Explique também que por se tratar de um questionário de personalidade, eles devem responder de acordo com gostos e/ou características pessoais para que o resultado do teste seja verdadeiro.
3. Entregue as folhas com as perguntas (Apêndice I) e peça aos alunos para começarem na pergunta 1, anotem a resposta na Folha de Resposta (Apêndice II) e então sigam para a próxima pergunta a qual estará indicada ao lado da resposta.
4. Depois de 3 ou 4 perguntas, eles serão direcionados às páginas que revelam sua personalidade microbiana (Apêndice II). Peça para que os alunos anotem na Folha de Resposta (Apêndice III) o resultado.

EXPLORANDO O TEMA

2 min

1. Peça aos alunos que obtiveram o mesmo resultado de personalidade que se juntem em grupos de 3-4 alunos.

20 min

2. Peça para que cada grupo escreva sobre o seu microrganismo baseando-se na descrição fornecida pelo quiz e/ou em conceitos prévios que possuam, considerando os seguintes pontos:

30 min

- a. Qual local do corpo humano o microrganismo pode ser encontrado?
 - b. Qual a função que o microrganismo realiza no corpo humano (se conhecida)?
 - c. Quais outros locais o microrganismo pode habitar (se aplicável)?
 - d. O microrganismo pode causar doença?
3. Peça que cada grupo escolha um voluntário para ler o que escreveram sobre o microrganismo que o grupo representa e suas características;

10 min

4. Faça um *brainstorm* com a turma. Pergunte aos alunos “O termo microrganismo foi bastante utilizado durante a atividade. Vocês têm alguma ideia para acrescentar à dinâmica Qual microrganismo você é?”. Guie os alunos para a definição abaixo:

15 min

- a. **Microrganismos** são organismos que só podem ser vistos com o auxílio de um microscópio e não são capazes de ser vistos a olho nu. Dessa forma, uma grande diversidade de organismos como bactérias, vírus, fungos, protistas (por exemplo, parasitas unicelulares), archaea, animais invertebrados (por exemplo, ácaros) e plantas (por exemplo, algas) podem ser considerados microrganismos.

5. Pergunte se algum dos alunos já ouviu falar em “Microbioma” e qual o seu significado. E então guie os alunos (através do conceito sobre o que são biomas) para o conceito abaixo:

- a. **Microbioma** é a coleção de microrganismos que habitam um ambiente em particular, criando um ecossistema microscópico.

- b. Pergunte aos alunos “Onde vocês acham que podem encontrar um microbioma?” e então guie os alunos para o conceito abaixo:

- i. Microbiomas podem ser encontrados em diferentes lugares, como o fundo dos oceanos, plantas e em várias partes do nosso corpo, como por exemplo o intestino, pele e cavidade oral.

- c. A seguir, pergunte aos alunos “Quais fatores podem afetar o microbioma humano?” e então os guie para o conceito abaixo:

- ii. Fatores como dieta alimentar, exposição a diferentes microrganismos e uso de substâncias antimicrobianas como antibióticos e sabonetes antimicrobianos.

2 min

6. Pergunte aos alunos se os microrganismos que habitam o corpo humano são “bons ou ruins”? E então guie os alunos para o conceito abaixo:

- iii. Os microrganismos que vivem em nosso corpo podem ser bons ou ruins, depende do contexto. Por exemplo, *Neisseria meningitidis* é muito perigosa se entrar em contato com a nossa corrente sanguínea. Por outro lado, *Escherichia coli* vive no nosso intestino e ajuda a digerir os alimentos que comemos.

Texto de apoio

O MICROBIOMA HUMANO

O microbioma humano compreende bactérias, vírus, fungos, archaea e organismos microscópicos associados com o corpo humano. Nosso corpo fornece uma ampla gama de ambientes que podem ser explorados e habitados pelos microrganismos uma vez que os mesmos são capazes de sobreviver em um conjunto muito diversificado de ambientes. Até pouco tempo atrás, muitas áreas do corpo humano eram consideradas estéreis em indivíduos saudáveis, porém, as avançadas técnicas de sequenciamento genético têm tornado possível a caracterização de até mesmo populações microbianas pequenas que são difíceis de cultivar em laboratório.



As relações entre nosso corpo e os microrganismos que o habitam são bastante complexas. Para a maioria das pessoas, a maior parte do microbioma existe de forma comensal, isto é, não traz prejuízos e nem benefícios para o hospedeiro. No entanto, existe uma parcela do microbioma humano que pode exercer um papel muito benéfico para o nosso corpo, especialmente no intestino, onde o nosso microbioma possibilita a absorção de muitos nutrientes importantes e sintetiza vitaminas essenciais. Mesmo os microrganismos comensais tem uma função indireta importante: eles se estabelecem em vários locais do corpo humano e utilizam as fontes de nutrientes disponíveis, dificultando a ocupação desses locais por outros microrganismos, potencialmente nocivos e que podem causar doenças.

O trato gastrointestinal hospeda a maior e mais estudada população de microrganismos do corpo humano. Existem muito mais células bacterianas no intestino do que células humanas em todo o nosso corpo. Estima-se que entre 30-50 trilhões de células microbianas estejam presentes no intestino humano, a grande maioria localizada no intestino grosso. Além da absorção de nutrientes, a interação da microbiota intestinal com o nosso organismo pode gerar outros benefícios como a melhoria das funções do sistema imune, regulação hormonal e até mesmo regulação da função cognitiva.

A medida em que as pesquisas sobre o microbioma humano progridem, os cientistas têm estudado diferentes sítios do corpo humano como útero, olhos e placenta os quais são habitados por populações microbianas comensais que podem contribuir com a saúde humana. A evolução da nossa compreensão acerca das interações entre o corpo humano e os microrganismos tem nos permitido enxergá-los não somente como agentes causadores de doenças, mas também como parte essencial do corpo humano, auxiliando no desenvolvimento do nosso organismo e na realização de funções necessárias para a sobrevivência humana.

Apêndice I - QUIZZ - Qual microrganismo você é?

Microbioma Humano

Questão 1 – No final de semana você prefere sair para passear ou ficar em casa descansando?

Eu prefiro ficar em casa aos finais de semana (**Responda à Questão 2**)

Eu prefiro sair para passear aos finais de semana (**Responda à Questão 3**)

Questão 2 – Comer feijão te faz ter gases?

Não, comer feijão não me faz ter gases (**Responda à questão 4**)

Sim, comer feijão me faz ter gases (**Responda à questão 5**)

Questão 3 – Você é uma pessoa de personalidade forte?

Sim, eu tenho uma personalidade forte (**Responda à questão 8**)

Não, eu não tenho uma personalidade forte (**Responda à questão 9**)

Questão 4 – Você é uma pessoa de personalidade forte?

Sim, eu tenho uma personalidade forte (**Responda à questão 6**)

Não, eu não tenho uma personalidade forte (**Responda à questão 7**)

Questão 5 – Você consegue prender a respiração por um longo período de tempo?

Sim, eu consigo segurar a respiração por um longo tempo (**Você é um *Methanobrevibacter smithii***)

Não, eu não consigo segura a respiração por um longo tempo (**Você é uma *Escherichia coli***)

Questão 6 – No inverno, você prefere comer caldo de feijão ou caldo de ervilha?

Eu prefiro comer caldo de feijão (**Voce é *Bifidobacterium bifidum***)

Eu prefiro comer caldo de ervilha (**Você é *Enterococcus faecalis***)

Questão 7 – Quando você vai à praia ou piscina, prefere nadar ou boiar na água?

Eu prefiro nadar (**Você é *Enterobacter cloacae***)

Eu prefiro boiar (**Você é *Bacteroides Fragilis***)

Questão 8 – Como você gosta de ser cumprimentado pelas pessoas: aperto de mãos ou abraço?

Eu prefiro ser cumprimentado com um aperto de mãos (**Responda à Questão 10**)

Eu prefiro ser cumprimentado com um abraço (**Responda à Questão 11**)

Questão 9 – Você é uma pessoa “chata” para comer?

Não, eu não sou chato para comer (**Você é *Neisseria sicca***)

Sim, eu sou chato para comer (**Você é *Neisseria meningitidis***)

Questão 10 – Quando você vai à praia você gosta de brincar na areia ou ficar deitado tomando sol?

Eu prefiro brincar na areia (**Você é *Streptococcus mutans***)

Eu prefiro tomar sol (**Você é *Streptococcus sanguinis***)

Questão 11 – Entre cerejeira branca e narcisos amarelos qual flor você gosta mais?

Eu gosto mais das flores de cerejeira branca (**Você é um *Staphylococcus epidermidis***)

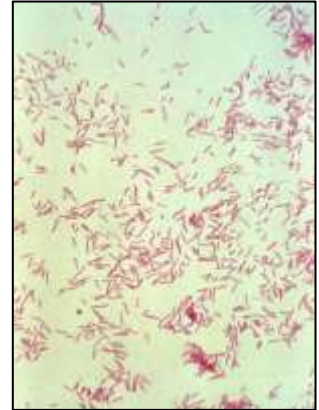
Eu gosto mais de narcisos amarelos (**Você é um *Staphylococcus aureus***)

Apêndice II - Identidade Microbiana

Bacteroides fragilis

Você tem muito em comum com o *Bacteroides fragilis*!

- A parede celular dessa bactéria é fina o que torna fácil o seu manuseio no laboratório.
- Vive dentro do intestino.
- Prefere “boiar ou flutuar” ao invés de “nadar”.
- *Bacteroides fragilis* pode ser tanto benéfico quanto prejudicial ao corpo humano. Enquanto estiver presente no intestino ele ajuda na digestão de polissacarídeos complexos (açúcares) e no combate a bactérias “ruins”. No entanto, ele pode causar doença se entrar em contato com outros sítios do corpo humano, como a cavidade abdominal. É naturalmente resistente a alguns antibióticos, como a Penicilina.



Bifidobacterium bifidum

Impressionante! Você é um *Bifidobacterium bifidum*!

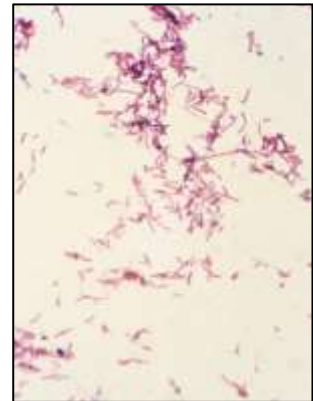
- Vive dentro do intestino;
- A parede celular dessa bactéria é espessa o que torna difícil o seu manuseio no laboratório;
- Possui formato de feijão;
- As espécies de *Bifidobacterium* são exemplos de bactérias “boas” que vivem em nosso intestino. Elas ajudam a digerir alimentos como iogurte, picles e verduras e também ajudam a expulsar bactérias “ruins” que podem fazer você ficar doente. Fora do intestino você pode encontrá-las em alimentos fermentados, como o iogurte. Esses microrganismos também são usados como probióticos (bactérias que você come para se manter saudável). Procure *Bifidobacterium bifidum* na lista de ingredientes no rótulo do seu iogurte!



Enterobacter cloacae

Uau! Você é *Enterobacter cloacae*!

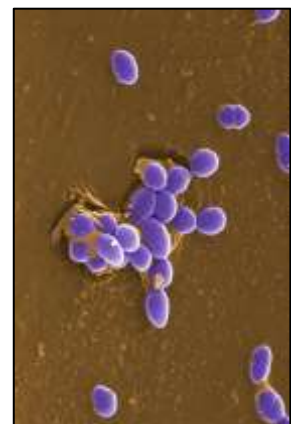
- Vive dentro do intestino;
- A parede celular dessa bactéria é fina o que torna fácil o seu manuseio no laboratório;
- É capaz de “nadar” utilizando seu flagelo (cauda);
- *Enterobacter cloacae* também pode ser encontrado em outros lugares além de nosso intestino, incluindo a nossa pele, a superfície de frutas e vegetais e dispositivos médicos. *E. cloacae* faz parte da microbiota intestinal saudável, mas também é um patógeno oportunista. Em pessoas saudáveis ele coloniza o intestino sem causar doença; no entanto, em idosos, recém-nascidos ou pessoas sistema imune debilitado ele pode causar infecções graves. Lavar as mãos é a melhor maneira de manter esse microrganismo sob controle.



Enterococcus faecalis

Super legal! Você é *Enterococcus faecalis*!

- Vive dentro do intestino;
- A parede celular dessa bactéria é espessa, o que torna difícil o seu manuseio no laboratório;
- Sua forma é redonda como a de uma ervilha;
- *E. faecalis* vive em muitos lugares, incluindo o intestino de animais, plantas, solo e água, é uma bactéria resistente e capaz de sobreviver em condições ambientais adversas. Esta bactéria pode ser benéfica, mas também prejudicial em alguns casos. Quando está no intestino, o *E. faecalis* faz parte da microbiota, e pode ajudar a reduzir a diarreia quando usado como probiótico (bactérias que você come para mantê-lo saudável). No entanto, se *E. faecalis* ganha acesso a outros locais como cortes profundos ou trato urinário, ele pode causar infecções e deixar você muito doente.



Escherichia coli

Legal! Você é *Escherichia coli*!

- Vive dentro do intestino grosso;
- Produz gás;
- Gosta muito de oxigênio e não consegue ficar sem ele por um longo período de tempo;

Você já deve ter ouvido falar deste microrganismo através da versão abreviada do seu nome, *E. coli*. A maioria das bactérias dessa espécie é inofensiva, porém algumas cepas são perigosas e têm sido apontadas como a causa de surtos de intoxicação alimentar. Na microbiota intestinal, a *E. coli* ajuda na absorção dos nutrientes dos alimentos que ingerimos e na produção de vitamina K. *E. coli* também é utilizada por cientistas em laboratórios de pesquisa como organismo modelo para o estudo do DNA, enzimas, evolução das bactérias e processos biológicos. Além disso, esse microrganismo é usado na indústria de biotecnologia para a produção de biocombustíveis e medicamentos! *E. coli* é um microrganismo muito versátil!



Neisseria meningitidis

Você e *Neisseria meningitidis* têm muito em comum!

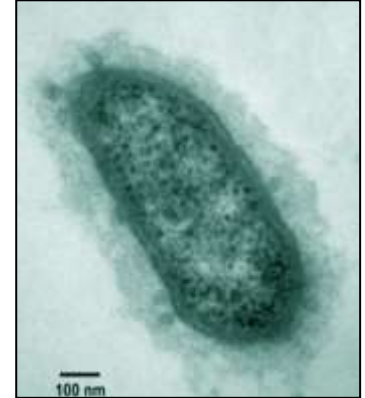
- Pode ser encontrada no seu nariz;
- A parede celular dessa bactéria é fina, o que torna fácil o seu manuseio no laboratório;
- É um microrganismo muito exigente em relação a sua alimentação!
- Embora seja inofensiva quando está em seu nariz, *N. Meningitidis* pode ser mortal se estiver presente na sua corrente sanguínea. Ela é a principal causadora de meningite bacteriana.
- A vacina meningocócica protege contra essa grave doença! Pessoas diagnosticadas com infecção por *N. meningitidis* precisam ir ao médico imediatamente!



Methanobrevibacter smithii

Yipee! Você é *Methanobrevibacter smithii*.

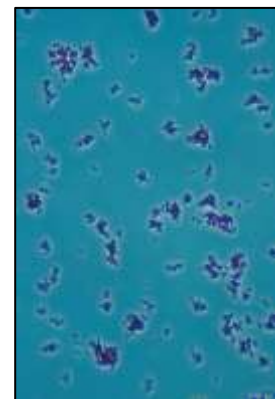
- Vive dentro do intestino;
- Produz gás metano;
- Morre na presença de oxigênio;
- *M. smithii* é uma Archaea, uma forma de vida mais antiga e diferente das bactérias. Archeias são conhecidas pela sua capacidade de sobreviver em condições ambientais extremas, como fontes hidrotermais. *M. smithii* tem um papel importante no intestino onde converte dióxido de carbono e hidrogênio produzidos por bactérias, como *E. coli*, em gás metano. Este microrganismo pode até mesmo afetar nosso peso, mudando a quantidade de energia extraída da nossa comida!



Neisseria sicca

Que ótimo! Você é *Neisseria sicca*!

- Pode estar presente no seu nariz;
- A parede celular dessa bactéria é fina, o que torna fácil o seu manuseio no laboratório;
- Não é uma bactéria nutricionalmente exigente, seu “alimento” Preferido são os açúcares!
- Ao contrário da sua prima *N. Meningitidis*, *N. sicca* não é capaz de causar infecção.
- *Neisseria sicca* faz parte da microbiota do nariz e outras membranas mucosas, incluindo a boca e trato respiratório superior. Os cientistas ainda estão estudando melhor a *N. Sicca* para aprender mais sobre ela!



Staphylococcus aureus

Incrível! Você é *Staphylococcus aureus*.

- Encontrado na superfície da pele;
- A parede celular dessa bactéria é espessa, o que torna difícil o seu manuseio no laboratório;
- Microscopicamente suas células podem ser vistas juntinhas, em forma de cacho de uva;
- Macroscopicamente forma colônias amarelas;
- *S. aureus* é mais conhecido por causar infecções estafilocócicas ao entrar em contato com feridas ou cortes na pele. No entanto, 20- 30% da população saudável possui *S. aureus* na superfície da pele onde ele é completamente inofensivo. Uma cepa de *S. aureus*, chamada MRSA, é resistente à maioria dos antibióticos e as infecções causadas por ela são muito difíceis de serem tratadas!



Staphylococcus epidermidis

Fantástico! Você é *Staphylococcus epidermidis*!

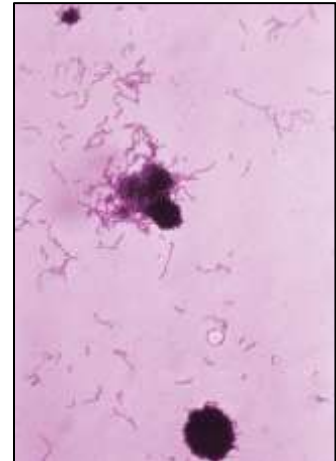
- Encontrado na superfície da pele;
- A parede celular dessa bactéria é espessa, o que torna difícil o seu manuseio no laboratório;
- Microscopicamente suas células podem ser vistas juntinhas, em forma de cacho de uva;
- Macroscopicamente forma colônias brancas;
- Na maioria das vezes *S. epidermidis* é inofensivo! Ele é encontrado principalmente na sua pele e às vezes em seu nariz. No entanto, pode formar biofilme em dispositivos médicos o que o torna a principal causa de infecções adquiridas no hospital!



Streptococcus mutans

Yeeey! Você é um *Streptococcus mutans*!

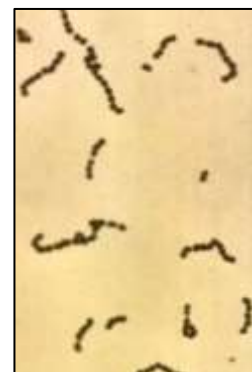
- Pode estar presente na sua boca;
- A parede celular dessa bactéria é espessa, o que torna difícil o seu manuseio no laboratório;
- É capaz de fazer orifícios/buracos nos dentes;
- Embora *S. mutans* seja encontrado na microbiota bucal de quase 100% dos adultos, é uma das poucas espécies que fazem parte do microbioma humano e é sempre nociva. Isto porque, *S. mutans* transforma todo o açúcar que comemos em ácido, o que acaba levando a erosão do esmalte dos nossos dentes, formando cavidades nesse local. A boca é um ambiente adverso, com muitos extremos – isso sem falar do ataque constante da escova dental! No entanto, *S. mutans* mantém-se aderido aos dentes, formando uma camada que pode desenvolver a placa dentária, um tipo de biofilme.



Streptococcus sanguinis

Super! Você é *Streptococcus sanguinis*!

- Está presente na sua boca;
- A parede celular dessa bactéria é espessa, o que torna difícil o seu manuseio no laboratório;
- É encontrado na parte de cima dos seus dentes;
- *S. sanguinis* pode ser benéfico ou nocivo. Na boca, ele compete com seu “primo” *S. mutans*, outra bactéria capaz de formar cavidades nos dentes. Isso significa que *S. sanguinis* pode competir indiretamente com o *S. mutans* pela formação de cavidades nos dentes! No entanto, se *S. sanguinis* alcançar a corrente sanguínea, por exemplo durante uma cirurgia oral, ele pode causar endocardite bacteriana, que é inflamação que danifica a camada mais interna do coração.



Apêndice III - Folha de respostas

QUESTÃO 1

RESPOSTA:

QUESTÃO _____

RESPOSTA

QUESTÃO _____

RESPOSTA

QUESTÃO _____

RESPOSTA

QUESTÃO _____

RESPOSTA

Qual microrganismo você é??