

APÊNDICE D – PRODUTO EDUCACIONAL PARA OS ALUNOS



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
SÃO PAULO



ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Antibióticos de cada dia

Autores: Sara Bonisson
Luciana Bastos Ferreira
Nelson Menolli Junior

Nome:

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

B715a Bonisson, Sara

Atividades investigativas: antibióticos de cada dia. / Sara Bonisson, Luciana Bastos Ferreira, Nelson Menolli Junior. – São Paulo: [s.n.], 2018.
36 p. : il.; 30 cm. – (Material didático)

ISBN: 978-17-9061-532-2

1. Ensino - Investigação. 2. Material Didático. 3. Antibióticos. I. Ferreira, Luciana Bastos. II. Menolli Junior, Nelson. III. Título.

CDD: 371.1020202

Ficha catalográfica elaborada por Simone Cristina Menolli – CRB 9/1500

CONTEXTO

Tempos atrás, era muito fácil comprar antibióticos. O farmacêutico orientava o cliente sobre qual medicamento deveria tomar de acordo com os sintomas apresentados, sem necessidade de receita médica. Algumas pessoas nem consultavam o farmacêutico, já chegavam à farmácia sabendo o nome do antibiótico a ser administrado e o tempo de uso.

Atualmente, muito se discute sobre o uso desse tipo de medicamento na saúde humana, bem como na pecuária e até mesmo na indústria química. Em 2011, algumas providências com relação ao controle dos



antibióticos foram tomadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Se antes os antibióticos eram acessíveis a qualquer pessoa, hoje em dia, para que uma pessoa os adquira, é necessário ter a receita médica, que fica retida na farmácia. Você sabe por que houve essa mudança?



VAMOS DESCOBRIR?

QUESTÃO-PROBLEMA

Há alguns dias, Maria estava com febre, muita dor de garganta e mau hálito. Ao se consultar em um Posto de Saúde próximo a sua casa, o médico solicitou que ela utilizasse amoxicilina (um tipo de antibiótico) por um período de sete dias, de oito em oito horas, sem interrupção, pois estava com suspeita de amigdalite (uma inflamação nas amígdalas causada por bactérias).

Logo no terceiro dia de uso do antibiótico, Maria percebeu que já estava melhor e lembrou que sua vizinha, Silvana, apresentava os mesmos sintomas. Prontamente Maria repassou o remédio para a sua vizinha, interrompendo assim o seu próprio tratamento. Silvana, por sua vez, agiu conforme as orientações de Maria, ou seja, também parou de tomar os comprimidos assim que os sintomas melhoraram.

Com o passar dos dias, Maria notou que os sintomas haviam voltado. O mesmo aconteceu com Silvana. Para as duas houve melhora após poucos dias, porém os sintomas que já existiam voltaram ainda mais intensos alguns dias depois.

Por que será que os sintomas de Maria e Silvana voltaram mais fortes mesmo após a utilização da medicação prescrita pelo médico?



CONHECENDO MAIS

→ O que é um antibiótico?

“Os antibióticos são substâncias capazes de inibir o crescimento (ação bacteriostática) ou destruir bactérias (ação bactericida), controlando assim quadros infecciosos causados por bactérias.”

Saiba mais em:

Antibióticos: o que são e para que servem? Disponível em:
<http://bit.ly/2y5mi8q> Acesso: 18 out. 2017.

1. De acordo com a discussão de seu grupo, escreva, com as suas palavras, a hipótese que vocês elaboraram para a questão-problema da página 3.



CONHECENDO MAIS

→ O que é uma hipótese?

“Ao formular determinada pergunta, o cientista tem geralmente um palpite sobre qual é a resposta. Esse palpite é o que se chama hipótese.”

Saiba mais em:

A Investigação Científica – O Método Científico. Disponível em:
<http://bit.ly/2xDv500> Acesso: 13 out. 2017.

ORIENTAÇÕES



Durante as nossas próximas aulas, você vai testar a hipótese do seu grupo. Para isso, vamos trabalhar de diversas formas: realizando um experimento, interpretando figuras, pela leitura de um texto e, por fim, assistiremos a um vídeo, sempre debatendo sobre o que estamos aprendendo.

Nossas atividades serão realizadas em grupo. Porém, o preenchimento desta apostila deverá ser feito individualmente. Responda sempre com suas palavras e não copie as respostas de seus colegas.

No decorrer das aulas é importante que você tenha a hipótese do seu grupo em mente, pois é ela que estamos testando!



ATIVIDADE 1: cultivo de bactérias em meio de cultura



Fonte: <<http://bit.ly/23vrd>>

Para iniciarmos a nossa atividade, primeiro investigaremos onde as bactérias podem estar. Para isso, vamos preparar meios de cultura apropriados para o cultivo de micro-organismos e realizar coletas em diferentes locais, utilizando hastes flexíveis com algodão (*swab*). As coletas poderão ser realizadas nas dependências do seu colégio ou até mesmo em alguma parte do seu corpo.



CONHECENDO MAIS

→ O que são meios de cultura?

“São composições de substâncias que fornecem nutrientes necessários para o desenvolvimento de microrganismos.”

Saiba mais em:

Meios de cultura de microrganismos. Disponível em: <<http://bit.ly/2fOioL>>
Acesso: 18 out. 2017.



MATERIAIS¹

- 8,2 gramas de meio Ágar Nutriente (adquirido comercialmente);
- 160 mL de água destilada;
- 8 placas de Petri estéreis;
- 8 *swabs*;
- 8 etiquetas adesivas;
- bico de Bunsen;
- caneta;
- fita-crepe;
- autoclave;
- estufa;
- geladeira.

PROCEDIMENTO PARA O PREPARO DO MEIO DE CULTURA*:

a. em um frasco *Schott*, dilua 8,2 g do meio Ágar Nutriente (em pó) em 160 mL de água destilada para que a solução tenha concentração igual a 51,5 g/L (conforme indicação do fabricante);

b. em seguida, deixe a tampa do frasco contendo a solução (o meio de cultura ainda líquido) semiaberta, aqueça o frasco no micro-ondas até que a solução ferva, subindo até à tampa, mas sem derramar. Em seguida, homogeneíze a solução e leve o frasco para a autoclave por 15 minutos a 121° graus;

c. retire o frasco da autoclave e limpe com álcool 70% a superfície onde será feita a distribuição do meio de cultura nas placas;

d. distribua 20 mL do meio de cultura em cada placa de Petri estéril. No momento do plaqueamento é necessário estar próximo à chama do bico de

¹ Receita suficiente para oito placas.

* O meio de cultura poderá ser feito previamente pelo(a) professor(a).

Bunsen ou em um ambiente estéril (fluxo laminar) e evitar conversa perto das placas, minimizando possíveis contaminações;

e. aguarde o resfriamento do meio de cultura e em seguida tampe as placas e coloque-as na estufa para secar por uma hora a 40° graus. Coloque as placas na geladeira até o momento de uso.



EXPERIMENTO

Para a realização do experimento, vamos trabalhar em duas etapas diferentes. Leia com atenção as orientações abaixo para cada etapa e mãos à obra!!!

Etapa 1 – Preenchimento da tabela dos locais de coleta:

a. escolha, com seu grupo, uma superfície para realizar a coleta dos micro-organismos; o local escolhido será o nome do “tipo de amostra” de seu grupo a ser preenchido na Tabela 1. Vocês podem escolher, por exemplo, a superfície da maçaneta da porta, a janela de vidro ou até mesmo alguma parte do corpo, como a palma da mão;

b. na Tabela 1, escreva na linha correspondente ao seu grupo qual foi a superfície escolhida por vocês;

Tabela 1

Legenda: _____

	PLACAS	TIPO DE AMOSTRA
Grupo 1	a	
Grupo 2	b	
Grupo 3	c	
Grupo 4	d	
Grupo 5	e	

c. preencha o restante da Tabela 1 de acordo com as escolhas dos locais de coleta dos outros grupos, na linha correspondente a cada um. Cada grupo deverá realizar as coletas dos micro-organismos de acordo com os cinco “tipo de amostras” da Tabela 1. Ou seja, você e seu grupo deverão coletar as amostras da superfície que vocês escolheram e também das superfícies escolhidas pelos outros grupos;

d. ao total teremos, portanto, cinco coletas de um mesmo local, cada uma feita por um grupo diferente, e essas serão nossas repetições das coletas do experimento como um todo, sendo que todos os locais de coleta terão cinco placas como repetição;



CONHECENDO MAIS

→ O que são repetições das coletas?

São reproduções de uma mesma coleta, sendo importantes para a eliminação de possíveis erros experimentais e para garantir a confiabilidade dos dados do experimento.

2. Discutimos logo acima sobre a relevância de dispor de repetições de um mesmo tipo de amostra. Qual a importância das repetições para o nosso experimento?



CONHECENDO MAIS

→ O que é grupo controle?

São “sujeitos do estudo que não recebem tratamento ou intervenção”.

Saiba mais em:

Linguagem metodológica - Parte 1. Disponível em: <http://bit.ly/2gXSiX>

Acesso: 13 out. 2017.

e. após a nossa discussão sobre a importância do grupo controle em uma pesquisa, além das cinco coletas da Tabela 1, vamos acrescentar uma amostra, cuja placa conterá somente o meio de cultura e permanecerá fechada durante todo o experimento. Esta placa será identificada pelas letras “GC”. Cada grupo deverá ter uma placa “GC”, totalizando, portanto, seis amostras por grupo (incluindo as cinco listadas na Tabela 1).

3. Depois da montagem da Tabela 1 com diferentes “tipos de amostra”, discutimos e acrescentamos uma amostra que servirá como “Grupo controle”. Qual a importância desse grupo controle em nosso experimento?



CONHECENDO MAIS

→ O que são legendas?

“São frases curtas, concisas e objetivas para caracterizar e descrever os aspectos impressos de uma ilustração, seja em gráficos, quadros, tabelas, fotografias ou desenhos.”

Saiba mais em:

Partes constituintes dos textos jornalísticos. Disponível em:

<http://bit.ly/1WAUfqz> Acesso: 13 out. 2017.

Exemplos:

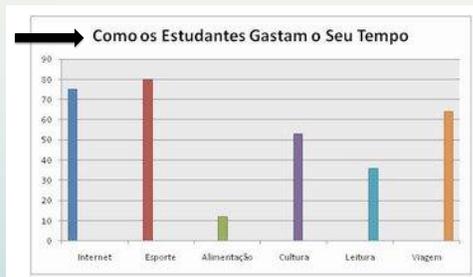


Figura 1. Exemplo de legenda em gráfico.

Fonte: <http://bit.ly/2zBI3hq>

Tabela 1 - Pessoas com 10 anos ou mais de idade, nas Regiões Metropolitanas, e percentuais por cor ou raça

	Total	Recife	Salvador	Belo Horizonte	Rio de Janeiro	São Paulo	Porto Alegre
Total	37.294.127	2.846.567	2.682.204	3.630.986	9.609.579	15.172.194	3.152.596
Branca	56,5	27,1	13,0	47,4	56,0	65,7	88,1
Preta	8,5	2,9	21,8	7,6	11,4	6,0	6,8
Amarela	1,0	0,6	0,3	0,1	0,1	2,1	0,1
Parda	33,9	69,4	64,8	44,8	32,3	26,2	4,9
Indígena	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1

Figura 2. Exemplo de legenda em tabela.

Fonte: <<http://bit.ly/2yJA9po>>



Figura 3. Exemplo de legenda em imagem.

Fonte: <<http://bit.ly/2h7dkC2>>

4. Vimos o conceito de legenda e também alguns exemplos citados acima. Agora chegou a vez do seu grupo elaborar um título para a Tabela 1. Após a discussão em grupo do conteúdo da legenda da Tabela 1, escreva com as suas palavras, de forma clara e objetiva, no espaço em branco acima da Tabela 1, o que ela está mostrando.

Etapa 2 – Coletando o material

Após o preenchimento da Tabela 1, os grupos deverão realizar as coletas dos micro-organismos nas superfícies escolhidas da seguinte forma:

a. marque nas etiquetas adesivas o número do seu grupo e as letras correspondentes a cada “tipo de amostra” e cole na parte de trás da placa de Petri. Veja o exemplo na figura abaixo:

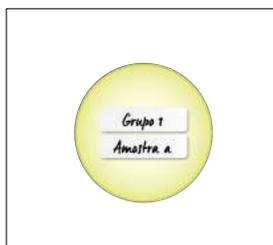


Figura 4. Exemplo de uma placa de Petri etiquetada para identificação da coleta.

b. em seguida, passe o *swab* estéril na superfície do local escolhido (para superfícies secas, coloque 3 gotas de soro fisiológico no *swab*). Veja o exemplo na figura abaixo;



Figura 5. Exemplo de coleta em um copo utilizando um *swab* estéril.

c. depois, abra a placa com muito cuidado para não expor o meio, e passe o *swab* suavemente no meio de cultura, fazendo um zigue-zague, conforme o método de estriamento simples, como no esquema abaixo:

→ Com o *swab* em mãos, escolha uma extremidade da placa e suavemente realize movimentos de zigue-zague (Figura 6A). Aproveite ao máximo a superfície do meio de cultura até a outra extremidade da placa (Figura 6B). Ao finalizar, tampe a placa de Petri.

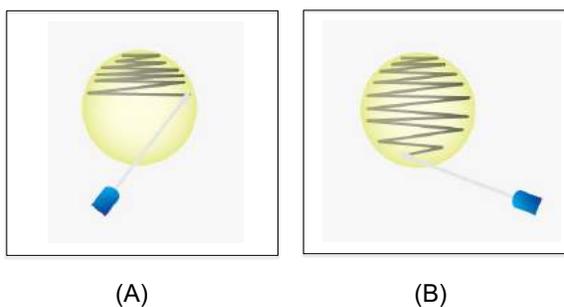


Figura 6. Desenhos esquemáticos do método de estriamento simples. (A) Início do estriamento. (B) Estriamento completo.

d. coloque todas as placas de Petri do seu grupo na estufa a 35° graus (Figura 7);



Figura 7. Desenho esquemático das placas de Petri dentro da estufa a 35° graus.

ATENÇÃO: a placa “GC” não será aberta em momento algum e deverá ser colocada direto na estufa.

e. após dois dias, tire-as da estufa e deixe-as em temperatura ambiente até o fim do experimento (Figura 8);

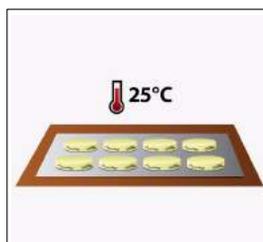


Figura 8. Desenho esquemático das placas de Petri em temperatura ambiente, após dois dias na estufa.

f. por uma semana², o grupo deverá observar diariamente possíveis alterações nas placas. É importante perceber se houve o aparecimento de colônias de micro-organismos nas placas. As placas que tiverem colônias deverão ser analisadas com mais detalhes, de acordo com a quantidade e as características das colônias, como, por exemplo, a cor e a forma;

g. organizem-se para que a cada dia o grupo registre por meio de fotos todas as placas. Registre as possíveis modificações observadas por meio de anotações e preenchendo a Tabela 2 com os dados de quantidade, forma e cor das colônias que possam ter se formado;

h. para preencher a Tabela 2, na primeira linha indique quantas colônias diferentes foram observadas; na segunda linha preencha com as cores de cada colônia encontrada; e na terceira linha preencha as diferentes formas de colônias observadas (utilize a Figura 9 como referência de formas). Não se esqueça de colocar as datas de observação e registro de cada dia na Tabela 2;

ATENÇÃO: após a realização das coletas, as placas deverão ficar fechadas até o final do experimento.

² Havendo um final de semana no meio das observações e registros do experimento, acompanhe o máximo de dias possível e confira o resultado no último dia.

Tabela 2

Legenda: _____

DATA ___/___/___	Placas					
	a	b	c	d	e	GC
QUANTIDADE						
COR						
FORMA						

DATA ___/___/___	Placas					
	a	b	c	d	e	GC
QUANTIDADE						
COR						
FORMA						

DATA ___/___/___	Placas					
	a	b	c	d	e	GC
QUANTIDADE						
COR						
FORMA						

PUNTIFORME		IRREGULAR	
CIRCULAR		RIZOIDE	
FILAMENTOSA		FUSIFORME	

Figura 9. Exemplos de tipos de formas de colônias.

Fonte: <<http://bit.ly/2z64W0i>>

i. na aula seguinte (após uma semana de observação), não se esqueça de trazer suas anotações, a Tabela 2 preenchida e as fotos de cada dia de observação impressas e organizadas (veja abaixo dicas de como registrar e organizar suas fotos) para análise dos resultados do experimento.



CONHECENDO MAIS

→ Como tirar fotos da placa de Petri colonizada?

Coloque a placa de Petri em uma superfície de tonalidade diferente a da coloração do meio de cultura. Isso facilitará para que você consiga diferenciar o conteúdo da placa da superfície abaixo dela. Em seguida tire a foto posicionando a câmera por cima da placa.

Veja o exemplo abaixo:



Figura 10. Exemplo de foto de uma placa de Petri colonizada.

Fonte: <<http://bit.ly/2yRGAGD>>

→ **Como montar as fotos de todas as placas de Petri?**

Em uma folha de papel, recorte e cole as fotos de um mesmo “tipo de amostra” de maneira sequencial, começando pelo primeiro dia de registro até o último dia.

Você pode também editar as imagens em algum aplicativo de celular ou até mesmo no computador. Aproveite e coloque junto às fotos as anotações feitas durante esses dias de observações. Não se esqueça de colocar as datas abaixo de cada foto e indicar a qual “tipo de amostra” elas pertencem.



Figura 11. Exemplo de agrupamento de fotos de placas de Petri colonizadas.

Fonte: <<http://bit.ly/2yKQrfp>>

RESULTADOS



Já se passou uma semana desde que iniciamos o nosso experimento. Agora é o momento de observar o que aconteceu desde então e discutir os resultados obtidos a partir dos registros feitos. Reúna-se com o seu grupo, junte as fotos impressas, as anotações e as placas para analisarmos o experimento como um todo.

5. De acordo com a nossa discussão sobre legendas na Atividade 1, repita o mesmo procedimento escrevendo uma legenda acima da Tabela 2.

6. Preencha a Tabela 3 de acordo com a quantidade e variedade (forma e cor) das placas neste último dia do experimento. Siga as mesmas orientações dadas para o preenchimento da Tabela 2 (veja p. 15 – item h; p. 16 – Figura 9)

Tabela 3

Legenda: _____

DATA ___/___/___	Placas					
	a	b	c	d	e	GC
QUANTIDADE						
COR						
FORMA						

7. Escreva uma legenda acima da Tabela 3, do mesmo modo que já fizemos nas tabelas anteriores.

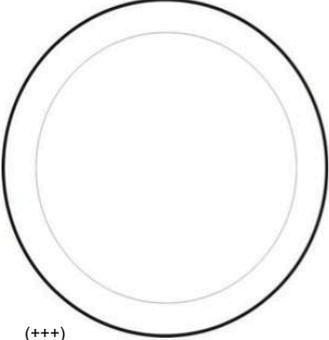
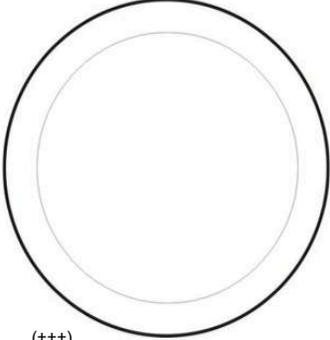
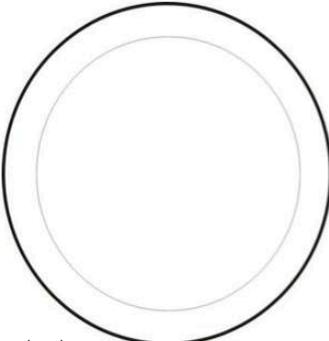
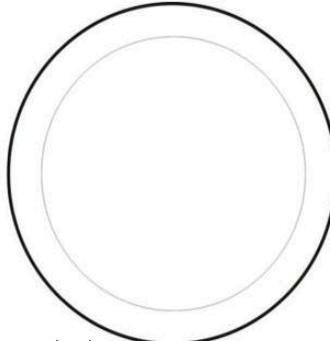
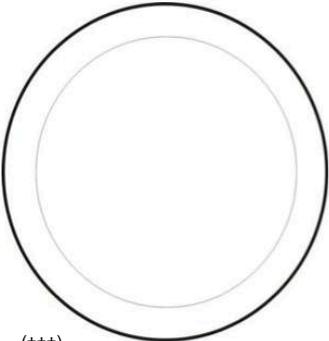
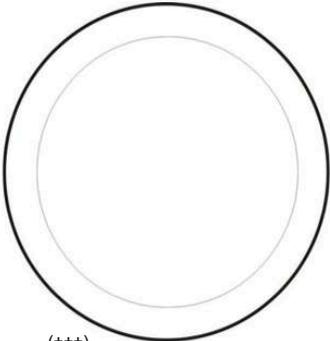
8. Registre por meio de desenhos o que está sendo observado nas placas neste último dia de experimento. Para isso, use os esquemas de placas da página seguinte e recupere suas anotações da Tabela 3 com relação à quantidade, forma e cor das colônias formadas em cada placa. Depois de feitos os desenhos, compare cada placa entre si e classifique-as de acordo com a porcentagem aproximada de colônias existentes na área da placa como um todo, utilizando as categorias a seguir:

(+++) PLACA COMPLETAMENTE PREENCHIDA POR COLÔNIAS

(++) PLACA PARCIALMENTE PREENCHIDA POR COLÔNIAS

(+) PLACA FRACAMENTE PREENCHIDA POR COLÔNIAS

(-) PLACA SEM COLÔNIA ALGUMA

<p>Tipo de amostra:</p>  <p>(+++) (++) (+) (-)</p> <p>a</p>	<p>Tipo de amostra:</p>  <p>(+++) (++) (+) (-)</p> <p>b</p>
<p>Tipo de amostra:</p>  <p>(+++) (++) (+) (-)</p> <p>c</p>	<p>Tipo de amostra:</p>  <p>(+++) (++) (+) (-)</p> <p>d</p>
<p>Tipo de amostra:</p>  <p>(+++) (++) (+) (-)</p> <p>e</p>	<p>Tipo de amostra:</p>  <p>(+++) (++) (+) (-)</p> <p>CG</p>



9. Antes de continuarmos, você se lembra o que queremos responder neste experimento? Escreva a questão-problema desta atividade nas linhas abaixo:

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

10. Observando a sequência das fotos impressas do seu grupo e as anotações feitas ao longo dessa semana, responda:

a. há alguma placa que não apresentou alteração desde o início do experimento? Se sim, justifique o porquê de não ter havido alteração na(s) placa(s) em questão.

11. Compare todas as placas do seu grupo (da letra “a” até a letra “e”) e responda:

a. qual placa apresentou maior diversidade de colônias (maior quantidade de colônias diferentes em uma mesma placa)?

b. qual placa apresentou uma maior área de colonização (em que a superfície do meio de cultura está mais tomada por colônias)?

c. elabore uma hipótese sobre as possíveis razões que levaram os resultados da questão anterior (11a e 11b).

12. Compare somente as repetições de mesma letra do seu grupo com as dos outros grupos. Por exemplo: placas “a” do seu grupo com todas as outras placas identificadas com a letra “a” dos outros grupos, e assim por diante. Responda:

a. a aparência de todas as placas de um mesmo “tipo de amostra” é similar? O que pode ter interferido caso as placas estejam muito diferentes entre os grupos?

b. caso haja muita diferença entre as placas de um mesmo “tipo de amostra”, ou supondo que isso tenha ocorrido, a que conclusão podemos chegar sobre o método mais adequado para ter repetições mais fiéis de uma mesma amostra?

13. De acordo com as nossas discussões e a análise dos resultados do nosso experimento, responda as questões a seguir:

a. o que podemos concluir acerca da presença de bactérias no meio ambiente?

b. todos os micro-organismos que colonizaram as placas são bactérias? Que outros micro-organismos foram encontrados nas placas? Por quê?

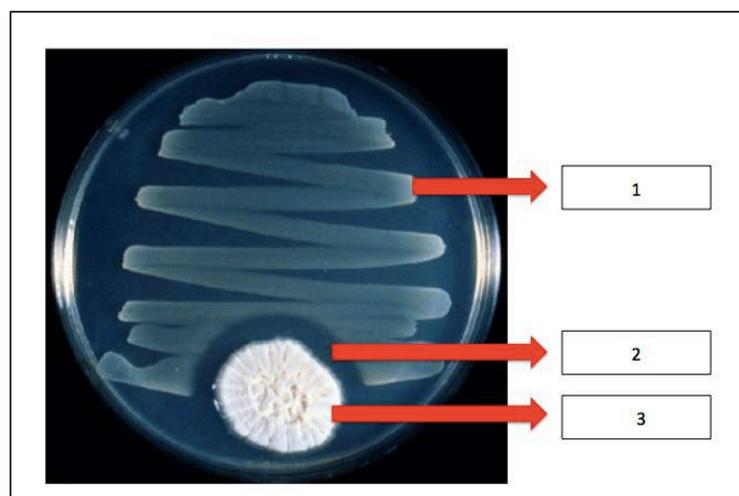


ATIVIDADE 2: contaminação da placa de Petri

Vamos imaginar que, por alguma razão, o seu grupo tenha esquecido uma das placas de Petri aberta por alguns minutos. Você se apressa em fechá-la assim que percebe e a coloca com as outras. Após uma semana, a placa que vocês esqueceram aberta estava desta maneira:

Figura 12

Legenda: _____



Fonte: <<http://bit.ly/1L7OmOp>>

14. Analisando a Figura 12 e com base na experiência que vocês tiveram com as placas do experimento anterior, quais são os prováveis micro-organismos que cresceram nas áreas identificadas pelos números 1 e 3? Justifique sua resposta.

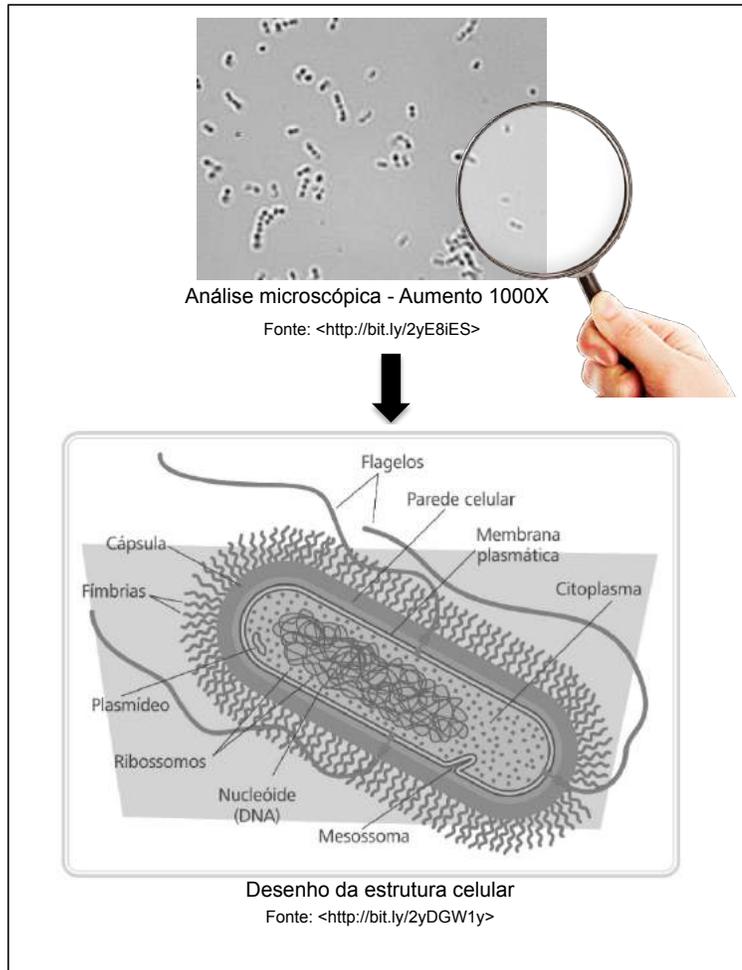
15. Suponha que a intenção de um pesquisador ao obter a placa ilustrada na Figura 12 fosse cultivar apenas os micro-organismos indicados pelo número 1, porém, após alguns dias, ele encontrou a placa desse jeito. Se você fosse o pesquisador, o que você faria se tivesse observado uma placa como esta?

16. Observe que entre a área 1 e 3 há um espaço (área 2) onde não cresceu micro-organismo algum. Esta área é chamada “halo de inibição”. Elabore uma hipótese explicando as razões para o surgimento desse halo.

Suponha que você pegou um pedacinho do material que cresceu sobre a área 1 e colocou no microscópio óptico. Ao observar seu material, você viu a imagem “análise microscópica – Aumento 1000×” da Figura 13. Considerando que você tem um microscópio ainda mais potente, que te permita visualizar o interior de uma célula do material coletado, você provavelmente veria algo como o “desenho da estrutura celular” (Figura 13):

Figura 13

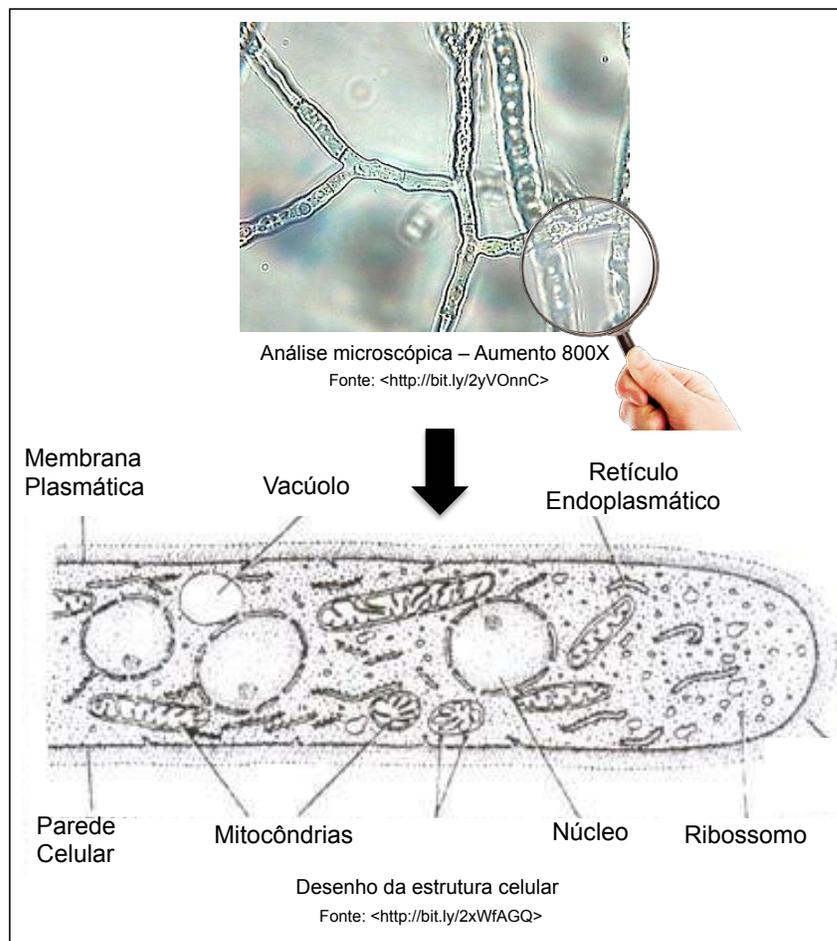
Legenda: _____



Em seguida, você repetiu o mesmo procedimento com o micro-organismo presente na área 3 e observou as seguintes imagens (Figura 14):

Figura 14

Legenda: _____



17. Com base na experiência que vocês tiveram com as placas do experimento anterior (Atividade 1) e na discussão que tivemos em sala sobre os diferentes tipo de micro-organismos isolados no meio de cultura, responda:

a) qual micro-organismo está presente na Figura 13? Quais dados mostrados nessa figura o levaram a concluir isso?

b) qual micro-organismo está presente na Figura 14? Quais dados mostrados nessa figura o levaram a concluir isso?

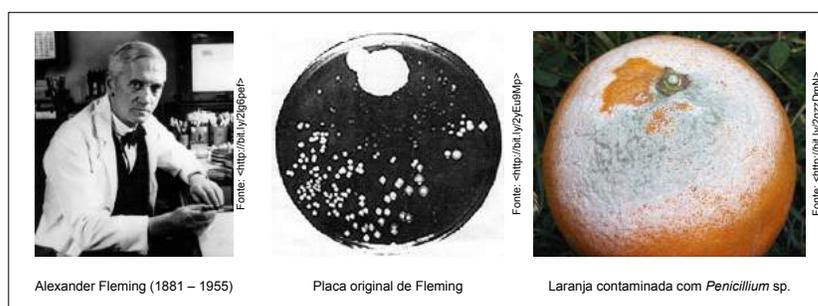
18. Escreva legendas acima das figuras 12, 13 e 14.



ATIVIDADE 3: da laranja podre à farmácia

Texto adaptado da Revista Ciência Hoje das Crianças

(Turino, F. Do pão estragado à farmácia. 2013. Disponível em <<http://chc.org.br/do-pao-estragado-a-farmacia/>>. Acesso em: 25 out. 2017).



Você chega na cozinha e encontra uma laranja podre. Trate de jogá-la fora! Mas antes, saiba que ela pode conter um fungo que já salvou muitas vidas. Quer entender como? Para isso vamos conhecer um pouquinho da vida de Alexander Fleming, cientista descobridor da penicilina.

Fleming nasceu em Lochfield, na Escócia, no dia 6 de agosto de 1881, e morou em uma fazenda com sua mãe e irmãos até os 13 anos, quando se mudou para Londres, na Inglaterra. Anos mais tarde, ingressou no curso de medicina na Universidade de Londres e, depois de concluí-lo, começou a se dedicar ao estudo de substâncias capazes de combater bactérias.

Enquanto pesquisava, Fleming fez importantes descobertas. A mais famosa – a penicilina – aconteceu em 1928, quando Fleming saiu de férias e esqueceu placas de cultura de bactérias em seu laboratório. Ao voltar, ele percebeu que algumas das placas estavam contaminadas com bolor – um fungo do tipo *Penicillium* que cresce também na laranja podre.

O que podia ser apenas uma coisa nojenta era na verdade um poderoso antibiótico. Fleming notou que, ao redor das colônias de fungo, não havia mais bactérias. Algumas pesquisas depois, ele descobriu que o fungo produzia uma substância com efeito bactericida (capacidade capaz de matar bactérias): era a penicilina, um antibiótico até hoje muito usado para curar infecções. A penicilina foi o primeiro antibiótico da história da humanidade e já salvou muitas vidas!

As descobertas de Fleming podem parecer sorte porque aconteceram por acaso. Mas, se não fosse o seu olhar atento e curioso, talvez não tivéssemos a solução para tantas infecções. Por isso, siga seu exemplo e esteja sempre atento – ainda tem muita coisa por aí para você descobrir!

19. Qual foi a evidência na placa de Petri de Fleming que o levou a descobrir a penicilina?

20. Durante a Primeira Guerra Mundial (1914–1918) muitos combatentes morreram em consequência da infecção em ferimentos profundos. Já na Segunda Guerra Mundial (1939–1945), o número de soldados mortos por infecção caiu consideravelmente. Qual pode ter sido a relação da descoberta de Fleming (que aconteceu em 1928) com a diminuição do número de soldados mortos por infecção na Segunda Guerra Mundial?

21. Em algum momento, Fleming poderia ter jogado fora as placas de Petri que estavam contaminadas com bolor. Porém, ele não agiu dessa maneira, pois teve um olhar atento e curioso. Que importância isso teve para a medicina e conseqüentemente para a sociedade como um todo?



ATIVIDADE 4: reportagem – “Superbactérias”

Reportagem exibida em 13 dez. 2015 pelo Fantástico (Rede Globo).
Disponível em: <<https://youtu.be/arq7kbV-n2U>> (Editado)



Fonte: <<http://bit.ly/2H7am0x>>

Hoje vamos assistir uma reportagem exibida no Fantástico em 2015 sobre uma pesquisa que mostra as consequências do uso indiscriminado de antibióticos por nossa sociedade. Durante a exibição do vídeo, anote os pontos principais da reportagem para responder as questões abaixo.

22. De acordo com a reportagem:

a. é possível afirmar que todas as bactérias são prejudiciais para a saúde humana? Justifique sua resposta.

b. por que os antibióticos mais potentes, chamados carbapenêmicos, já começam a não ter tanta eficácia para tratamento das infecções bacterianas atuais?

23. A reportagem mostra um grande número de pessoas infectadas e até mesmo que vieram a óbito em função de bactérias comumente encontradas em nosso organismo, como a *Escherichia coli*. Elabore uma hipótese que possa justificar esse alto índice de infecções e mortes por *Escherichia coli* uma vez que essa bactéria é também responsável pela garantia do bom funcionamento do nosso sistema gastrointestinal.

24. Você conhece alguém que tenha sofrido consequências negativas com o mau uso de antibiótico? Se sim, comente.



CONCLUSÃO



Fonte: <<http://bit.ly/2gW4pmY>>

Depois de tanto trabalho e discussões, chegamos ao fim da nossa investigação. Agora, vamos voltar à questão-problema de Maria e Silvana. Você se lembra? Se não, leia novamente para responder às perguntas abaixo.

25. Maria fez um tratamento com o uso de antibiótico por apenas três dias em vez de sete dias como recomendado pelo médico. Quais foram as consequências desse ato para a saúde dela?

26. Maria errou ao dar o medicamento para Silvana? Por quê?

27. Vamos voltar à resposta que você elaborou baseada na hipótese do seu grupo para a questão-problema inicial de nossa sequência investigativa (Questão 1, p. 4).

a. após todas as nossas discussões, como a sua hipótese pode ser modificada? Reescreva-a no espaço abaixo:

b. quais dados fizeram você alterar sua hipótese? Liste-os nas linhas abaixo.

28. Para contextualizar o assunto de nossas investigações, lemos um pequeno texto (página 2) que menciona algumas providências adotadas pela Anvisa com relação ao controle dos antibióticos. Você se lembra? O texto exemplifica uma situação do dia a dia, informando, por exemplo, que atualmente a compra de antibiótico só pode ser realizada com receita médica, e que tal receita deve ficar retida na farmácia. Após todas as nossas discussões, responda: por que é fundamental que haja o controle quanto à venda de antibióticos?

APÊNDICE E – PRODUTO EDUCACIONAL PARA PROFESSORES



ATIVIDADES INVESTIGATIVAS

Antibióticos de cada dia

ROTEIRO DO PROFESSOR

INTRODUÇÃO

- **DURAÇÃO:** 1 aula de 45 minutos
- **ESTRATÉGIA:** levantamento de conhecimentos prévios por meio de explicações do senso comum a partir da apresentação da questão-problema sobre o conteúdo da SEI.
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** roteiro didático impresso (SEI) giz e lousa.
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar os materiais a serem utilizados.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA E ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Sugere-se que ao entrar na sala o professor solicite que os alunos façam um semicírculo com as carteiras viradas para a lousa. A partir deste instante, será nítida a percepção de mudança na dinâmica convencional;
- Uma vez organizado o semicírculo, recomenda-se que o professor converse com os alunos sobre os comportamentos necessários para o sucesso do processo, como a importância da assiduidade, para que não se percam na sequência de atividades, o valor do clima amigável, uma vez que todas as atividades serão realizadas em grupo, e, por fim, a importância da participação de todos;
- É possível informar que todas as aulas serão ministradas utilizando-se de um roteiro didático (APÊNDICE D). Sugere-se que ao final de cada aula, os alunos devolvam este roteiro para o professor.

b) INTRODUÇÃO DO TEMA DA AULA:

- Depois de organizar os alunos e orientá-los quanto as recomendações gerais o professor pode escrever a primeira questão na lousa e aguardar pelas respostas iniciais.

SUGESTÃO DE PERGUNTAS PARA DISCUSSÃO**QUAL É O TRABALHO DE UM CIENTISTA? QUAIS SÃO AS ETAPAS QUE UM CIENTISTA DEVE CUMPRIR PARA A SUA PESQUISA?**

Neste momento, espera-se que os alunos possam refletir nestas questões e apresentar respostas baseadas em seu contexto de vida. O professor pode conduzir a dinâmica exemplificando as etapas do método científico e sua importância na Ciência. Isso pode levar o aluno ao contato com os procedimentos da Ciência além da compreensão da estrutura das próximas aulas.

- Após este momento de discussão, entregue os roteiros didáticos aos alunos. O professor pode realizar a leitura coletiva do texto da página 2, contextualizando o tema a ser trabalhado na SEI. Em seguida, recomenda-se que a sala seja dividida em grupos (máximo 5 pessoas) permanecendo dessa forma até a finalização da SEI.
- Posteriormente, o professor pode conduzir a leitura da questão-problema da página 3 com toda turma, e deixando um tempo para que os grupos possam discutir e elaborar por meio de conhecimentos prévios do senso comum a hipótese, que será testada ao final da SEI.
- Para esta atividade, há ainda pequenas seções de aprofundamento, denominadas “conhecendo mais”, onde o professor pode discutir com os alunos e levar a compreensão de temas paralelos ao conteúdo da aula,

que neste caso contemplam duas perguntas: O que é um antibiótico? O que é uma hipótese?

- É importante que o professor seja mediador durante todo esse processo, deixando os alunos a desenvolver o raciocínio, a criticidade e de forma dinâmica, a autonomia.
- Para estimular a dinâmica de respostas, o professor deve estar sempre atento ao que é discutido e comentado pelos alunos, utilizando-se deste conteúdo no momento apropriado, seja para exemplificação ou apenas como contextualização, valorizando em todos os momentos cada participação voluntária.
- Peça aos alunos a devolução do roteiro didático.

c) CONCLUSÃO DA AULA:

- Ao final da aula o professor pode destacar mais uma vez a importância do método científico, direcionando-o ao processo das atividades da SEI.
- Além disso, valorizar toda a discussão realizada por meio do conhecimento prévio trazido pelos alunos, exemplificando a importância da elaboração da hipótese sem julgamentos.
- Informe seus alunos sobre as aulas seguintes: quando, onde e como são respostas básicas que devem ser respondidas juntamente com instruções específicas para cada aula futura.

ATIVIDADE 1

Cultivo de bactérias em meio de cultura (etapa 1)

- **DURAÇÃO:** 2 aulas de 45 minutos
- **ESTRATÉGIA:** experimentação (Etapa 1 – Preparo do meio de cultura e o preenchimento da tabela relacionada aos locais de coleta)
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** Ágar Nutriente (adquirido comercialmente); água destilada; placas de Petri estéreis; bico de Bulsen; autoclave; estufa; geladeira; material impresso (SEI), giz, lousa
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar e reservar os materiais em quantidade necessária para a quantidade de alunos.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA E ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Ao entrar na sala de aula distribua os roteiros didáticos para os alunos e relembre o que foi realizado na aula anterior, retomando a questão-problema da SEI.
- Além disso, como esta atividade envolve experimentação, é necessário seguir o roteiro didático (SEI) por meio da leitura compartilhada da atividade e de uma demonstração prática do experimento. A partir disso os alunos podem realizar os procedimentos. O objetivo é diminuir erros experimentais.

b) INTRODUÇÃO DO TEMA DA AULA:

- Solicite que os grupos já divididos se reúnam;
- Posteriormente, o professor pode sugerir questões que conduzam os alunos a refletir sobre a presença das bactérias em nosso ambiente.

SUGESTÃO DE PERGUNTAS PARA DISCUSSÃO**É POSSÍVEL VISUALIZAR UMA BACTÉRIA? COMO SÃO REALIZADO ESTUDOS COM BACTÉRIAS? COMO OS CIENTISTAS FAZEM OS EXPERIMENTOS COM BACTÉRIAS?**

Espera-se que os alunos recordem neste momento apenas que as bactérias são seres microscópicos invisíveis a olho nú;

- Após a discussão com as questões acima, faça uma leitura em voz alta do roteiro didático (APÊNDICE D). Esta leitura pode ser alternada entre os próprios alunos, aproveitando as pausas para explicações adicionais e também para conferir o material na bancada de cada grupo.
- Defina a designação de cada grupo, como por exemplo:

GRUPO 1	Será responsável por pesar o ágar e a água destilada
GRUPO 2	Será responsável por diluir o ágar na água destilada
GRUPO 3	Será responsável por aquecer a solução
GRUPO 4	Será responsável por levar a solução aquecida até à autoclave;
GRUPO 5	Será responsável pela distribuição do meio de cultura nas placas de Petri esteril
GRUPO 6	Será responsável por tampar as placas de Petri e colocar na estufa e posteriormente na geladeira.

- Para a redução de possíveis acidentes, sugere-se que a utilização do bico de Bunsen, seja feita em apenas um espaço, com o professor por perto. É também possível incentivar a elaboração de hipóteses por parte dos alunos quanto a relevância deste instrumento na conclusão do experimento. A resposta esperada é a de que tal instrumento proporciona condições estéreis para a manipulação de micro-organismos.
- O preparo do meio de cultura deve ser realizado no mínimo um dia antes da contaminação. Informe aos alunos que as placas de Petri com o meio de cultura devem permanecer na geladeira até o momento da contaminação.
- O objetivo é que todos os alunos manuseiem materiais e equipamentos como a balança, de modo a entrar em contato com unidades de medida.
- Após a realização da Etapa 1 (Preparo do meio de cultura), conforme o roteiro do aluno (APÊNDICE D) peça aos grupos que leiam as instruções sobre o preenchimento da tabela dos locais para a realização da coleta;
- Vale ressaltar que nesta etapa é importante que os alunos compreendam o que são e qual a importância das repetições das coletas e também do grupo controle, uma vez que estes temas estarão presentes na prática desta aula. Para isso, o professor pode discutir tais assuntos utilizando a seção conhecendo mais da SEI.
- Neste momento, questione com os alunos se eles compreendem a importância das repetições de coleta do experimento a ser realizado. Peça-os que elaborem/exemplifiquem possíveis consequências caso as

repetições de coleta não sejam realizadas neste experimento. A intenção é que os alunos respondam que a coleta pode não ser realizada de forma eficaz, prejudicando o trabalho. Ou que as placas de Petri sejam contaminadas por outros micro-organismos impedindo a visibilidade das bactérias;

SUGESTÃO DE PERGUNTAS PARA DISCUSSÃO



QUE TIPO DE EXPERIMENTO/PROCEDIMENTO É NECESSÁRIO REALIZAR PARA VERIFICAR SE HAVIA OU NÃO BACTÉRIAS NA PLACA DE PETRI ANTES DE CONTAMINA-LA?

Nessa situação, a intenção é que o aluno responda que o grupo controle é uma forma de comparação dos sujeitos do estudo que não recebem intervenção dos que são oferecidos tratamento. No caso desta experimentação, é uma forma de verificar se há presença de bactérias na placa de Petri que não foi contaminada e compara-las com as outras que foram manipuladas.

- Depois da discussão, adicione com os grupos uma amostra identificada pelas letras “GC” (grupo controle).
- Peça aos os alunos que resolvam, em grupo, as questões 2, 3 das páginas 9 e 10.
- Utilizando a sessão “conhecendo mais” da página 11, o professor pode discutir com os alunos o conceito de legendas, sua importância para descrição e realização da questão 4 da página 13.
- Requisite a devolução do material didático.

c) CONCLUSÃO DA AULA

- Finalize a aula lembrando os alunos que as placas de Petri com o meio de cultura deverão ficar fechadas e armazenadas na geladeira para serem utilizadas na próxima aula.
- Sugestão: o preparo do meio de cultura também pode ser realizado pelo professor, uma vez que demanda tempo e cuidado.

*Há também formas alternativas de realizar esta experimentação na ausência de um laboratório com materiais disponíveis no ambiente escolar. Para isso, você poderá utilizar:

→ MATERIAL PARA O MEIO DE CULTURA

- 1 pacote de gelatina em pó incolor (20g);
- 1 tablete de caldo de carne;
- 1 xícaras de água (240ml);
- 2 copos de água (250ml).

**→ MATERIAL PARA EXPERIÊNCIA**

- 8 placas de Petri estéreis ou higienizada (você pode também utilizar duas tampas de margarina ou dois potinhos rasos higienizados);
- 8 cotonetes;
- filme plástico;
- etiquetas adesivas;
- caneta.

→ PROCEDIMENTO PARA O PREPARO DO MEIO DE CULTURA

a – dissolva em um frasco 1 pacote de gelatina em pó incolor (20g) em 250 mL de água fervente, em seguida, adicione mais 250 mL de água fria. Homogeneíze a solução.

b – posteriormente, aqueça 1 xícara de água (240 mL) e adicione 1 tablete de caldo de carne. Misture para que este seja dissolvido.

c – em um único frasco, junte as soluções elaboradas e misture-as.

d – distribua 20 mL da solução do meio de cultura em cada placa de Petri estéreis ou higienizadas e guarde o material de preferência dentro da geladeira. Caso não seja possível, deixe-os em temperatura ambiente.

→ PROCEDIMENTO PARA A COLETA DO MATERIAL

a - escolha uma superfície para realizar a coleta dos micro-organismos e passe o cotonete esfregando-o;

b - posteriormente, abra a placa de Petri e com este mesmo cotonete, passe-o suavemente no meio de cultura para contamina-lo;

c - tampe as placas de Petri, ou envolva as tampas de margarina com filme plástico e deixe-as em temperatura ambiente;

d - com as etiquetas adesivas, marque que tipo de contaminação foi realizada;

e - observe as alterações que ocorrerão ao longo de 5 dias após a contaminação.

Como ensinar microbiologia, com ou sem laboratório (adaptado).

Disponível em: <https://bit.ly/2BCSmnW> Acesso: 20 out. 2018.

ATIVIDADE 1

Cultivo de bactérias em meio de cultura (etapa 2)

- **DURAÇÃO:** 1 aula de 45 minutos
- **ESTRATÉGIA:** experimentação (Etapa 2 – Coletando o material)
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** placas de Petri com o meio de cultura; *swabs*; etiquetas adesivas; caneta; fita-crepe; estufa; geladeira; material impresso (SEI), giz e lousa.
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar e reservar os materiais em quantidade necessária para a quantidade de alunos.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA E ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Retome o que foi realizado na aula anterior e solicite que os alunos se organizem conforme a divisão dos grupos nas aulas anteriores;
- Distribua os roteiros didáticos e os materiais da experimentação para os grupos.

b) INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Realize a leitura alternada do roteiro didático com os alunos. Transmita as orientações gerais do experimento e realize a conferência do material;
- Disponha o material para a contaminação das placas de Petri. Realize uma demonstração para que os alunos visualizem a realização do experimento;
- Retome a importância do grupo controle e também as repetições das coletas para o experimento;
- Neste momento, aproveite para explicar sobre a importância de manter fechada a placa de Petri que foi contaminada, evitando assim outras formas de contaminação.

- Aproveite também para falar sobre a finalidade de colocar as placas de Petri contaminadas dentro da estufa a 35° graus, temperatura ideal para o crescimento de bactérias. Em caso de ausência de ambiente com controle de temperatura, estas placas poderão ser colocadas em um local mais fresco, resultando em um crescimento mais lento.
- Em relação ao crescimento, o professor pode também retomar o conteúdo teórico sobre o tipo de reprodução bacteriana, diferenciando a reprodução sexuada da assexuada, sendo esta última a mais comum entre os seres procariontes, onde as bactérias se multiplicam rapidamente quando dispõem de condições favoráveis.

c) CONCLUSÃO DA AULA

- Oriente os alunos sobre os registros que deverão ser realizados fora da aula. Neste momento explique para os alunos o que deve ser feito, como e quando.
- Para estes registros, será necessário que os alunos fiquem com os roteiros didáticos, não esquecendo de levar para a próxima aula.
- Considerando que cada sala apresenta uma média de 30 alunos e que a colonização ocorrerá em aproximadamente 5 dias, os alunos poderão se dividir nos próprios grupos fazendo uma escala da seguinte forma:

GRUPO 1	ALUNO 1	Observar e registrar no 1º dia após a contaminação	GRUPO 1	ALUNO 2	Observar e registrar no 2º dia após a contaminação
GRUPO 2			GRUPO 2		
GRUPO 3			GRUPO 3		
GRUPO 4			GRUPO 4		
GRUPO 5			GRUPO 5		
GRUPO 6			GRUPO 6		

GRUPO 1	ALUNO 3	Observar e registrar no 3º dia após a contaminação	GRUPO 1	ALUNO 4	Observar e registrar no 4º dia após a contaminação
GRUPO 2			GRUPO 2		
GRUPO 3			GRUPO 3		
GRUPO 4			GRUPO 4		
GRUPO 5			GRUPO 5		
GRUPO 6			GRUPO 6		

GRUPO 1	ALUNO 5	Observar e registrar no 5º dia após a contaminação
GRUPO 2		
GRUPO 3		
GRUPO 4		
GRUPO 5		
GRUPO 6		

- Oriente os grupos sobre a necessidade de observar e registrar tudo que perceberam de diferente nas placas de Petri após a contaminação. Estes devem anotar a quantidade, cor e forma na tabela 2 (página 16) e registrar por meio de fotos, não esquecendo de colocar o dia do registro.
- Para uma melhor compreensão e efetividade do registro por meio de fotos, leia com os grupos a sessão conhecendo mais das páginas 17 e 18. Oriente os alunos sobre o posicionamento da câmera, e sobre a importância de colocar a placa de Petri em uma superfície de tonalidade diferente a da coloração do meio de cultura. Além disso, finalize explicando que o agrupamento de fotos deve ser realizado de maneira sequencial, começando pelo primeiro dia de registro até o último dia.
- Ao final, peça a todos que tragam lápis de cor para a próxima aula, além do roteiro didático e das fotos realizadas durante a semana.

ATIVIDADE 1

Cultivo de bactérias em meio de cultura (etapa 3 – Análise dos dados)

- **DURAÇÃO:** 2 aulas de 45 minutos
- **ESTRATÉGIA:** análise dos dados e questionamentos (etapa 3)
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** material impresso (SEI), giz, lousa.
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar e reservar os materiais em quantidade necessária para a quantidade de alunos.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA E ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Inicialmente solicite que os grupos se formem conforme as aulas anteriores;
- Verifique as observações e registros realizados durante a semana pelos grupos;
- Discuta o ocorrido com os alunos, para que eles possam elaborar hipóteses que remetam a discussão relacionadas a visibilidade e a presença das bactérias no ambiente.

b) INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Relate aos alunos os próximos passos, leia o roteiro didático;
- Explique que além dos registros fotográficos e do preenchimento da tabela 2, como parte final da coleta de dados deste experimento, os grupos deverão elaborar desenhos coloridos de acordo com as observações das placas de Petri, colocando legendas conforme a quantidade de colônias formadas.

- Além disso, estes deverão preencher a Tabela 3, da página 19, anotando a quantidade, cor e forma das colônias encontradas.
- Posteriormente, oriente os alunos a responder as questões 10 à 13 observando os resultados obtidos da contaminação das placas de Petri.
- Peça aos alunos que devolvam o roteiro didático.

c) CONCLUSÃO DA AULA

- Explique aos alunos o que será realizado na próxima aula.

ATIVIDADE 2

Contaminação da placa de Petri

- **DURAÇÃO:** 1 aula de 45 minutos.
- **ESTRATÉGIA:** questionamentos.
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** material impresso (SEI), giz e lousa.
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar e reservar os materiais.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA E ORIENTAÇÕES GERAIS:

- Distribua os roteiros didáticos para os alunos;
- Retome o que foi realizado na aula anterior, lembrando o que foi observado nas placas de Petri contaminadas.
- Solicite que os grupos sejam formados conforme as aulas anteriores.

b) INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AULA

- A partir deste momento, sugere-se a explicação teórica na lousa de conceitos biológicos referentes as características gerais dos seres vivos, com definições sobre o que são: seres unicelulares, pluricelulares, eucariontes, procariontes, heterotróficos e autotróficos;
- Em seguida, o professor pode montar um quadro comparativo entre os seres procariontes e o Reino Fungi, destacando as características principais que os diferem.
- Aproveite para discutir sobre a ação destes micro-organismos para o meio ambiente. Nesta situação, o professor pode levar o aluno a concluir que estes seres vivos além de serem causadores de doenças são importantes para a decomposição, fabricação de medicamentos, participam da indústria alimentícia etc.

- Após este momento, oriente os grupos a responderem as questões 14 à 18 do roteiro didático.
- Peça aos alunos que devolvam o roteiro didático.

c) CONCLUSÃO DA AULA

- Explique aos alunos o que será realizado na próxima aula.

ATIVIDADE 3 – Da laranja podre à farmácia

- **DURAÇÃO:** 1 aula de 45 minutos.
- **ESTRATÉGIA:** leitura do texto de divulgação científica e questionamentos.
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** material impresso (SEI), giz e lousa.
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar e reservar os materiais.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA E ORIENTAÇÕES

- Distribua os roteiros didáticos para os alunos;
- Retome com os alunos o que foi realizado na aula anterior;
- Solicite que os grupos sejam formados conforme as aulas anteriores.

b) INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Permita que os alunos façam uma leitura individual do texto disponibilizado no roteiro didático. Em seguida, faça uma leitura compartilhada, pausadamente.
- O professor pode retornar à Figura 12 da página 25 e relacionar a descoberta de Fleming citada pelo texto com o que é possível observar na placa de Petri contaminada, retomando conceitos sobre o halo de inibição e sua finalidade;
- Aproveite para destacar, por meio de uma discussão, como ocorreu a descoberta da Penicilina e qual foi a importância deste medicamento para a sociedade daqueles dias e para a atualidade;
- Vale ressaltar a relevância da curiosidade para adquirir o conhecimento, relacionando a esta grande descoberta de Fleming;

- Posteriormente, oriente os grupos a responderem as questões 19 à 21 do roteiro didático.

c) CONCLUSÃO DA AULA

- Explique aos alunos o que será realizado na próxima aula.
- Peça aos alunos que devolvam o roteiro didático.

ATIVIDADE 4 – Reportagem – “Superbactérias”

- **DURAÇÃO:** 1 aula de 45 minutos
- **ESTRATÉGIA:** conteúdo audiovisual e questionamentos
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** projetor/ televisão, material impresso (SEI), giz e lousa.
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar e reservar os materiais.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA E ORIENTAÇÕES GERAIS

- Retome com os alunos o que foi realizado na aula anterior;
- Entregue os roteiros didáticos aos respectivos alunos;
- Solicite que os grupos sejam formados conforme as aulas anteriores;

b) INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Oriente os alunos a anotar no caderno os pontos principais da reportagem a ser exibida;
- Conduza este momento exibindo a reportagem. Sugere-se que o vídeo seja apresentado no mínimo 2 vezes aos alunos, para uma melhor compreensão do conteúdo exemplificado;
- Aproveite este momento para discutir sobre as consequências da automedicação, resistência bacteriana e a produção dos antibióticos. É importante que o professor atue como incentivador das respostas apenas, sem proporcionar a resolução da questão-problema;
- A intenção é que os alunos retomem a questão-problema e relacione-a com o conteúdo a ser exibido;

- Posteriormente, oriente os grupos a responderem as questões 22 à 24 do roteiro didático.

c) CONCLUSÃO DA AULA

- Explique aos alunos o que será realizado na próxima aula.
- Peça aos alunos que devolvam o roteiro didático.

CONCLUSÃO/ FECHAMENTO

- **DURAÇÃO:** 1 aula de 45 minutos
- **ESTRATÉGIA:** questionamentos
- **MATERIAIS NECESSÁRIOS:** material impresso (SEI), giz e lousa.
- **PREPARAÇÃO DA AULA:** providenciar e reservar os materiais.



FORMA DE MEDIAÇÃO

a) ORGANIZAÇÃO DA SALA DE AULA E ORIENTAÇÕES GERAIS

- Retome com os alunos o que foi realizado na aula anterior;
- Entregue os roteiros didáticos aos respectivos alunos;
- Solicite que os grupos sejam formados conforme as aulas anteriores;

b) INTRODUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA AULA

- Após a organização dos grupos, retome com os alunos a questão-problema inicial do roteiro didático;
- A intenção é que cada grupo resgate sua hipótese inicial, elaborada de acordo com o seu conhecimento prévio e, após a realização das atividades, considere se esta hipótese deve ou não ser modificada;
- O professor pode pedir para que um aluno de cada grupo reescreva a hipótese inicial na lousa e discutir com a sala possíveis modificações acrescentando os conhecimentos adquiridos ao longo da realização das atividades
- Posteriormente, leia as questões 25 à 28 com os alunos e oriente-os a discutir com o grupo para solucionar-las.

c) CONCLUSÃO DA AULA

- Finalize a aula agradecendo a participação dos alunos.
- Peça aos alunos que devolvam o roteiro didático para que seja realizada uma avaliação.