



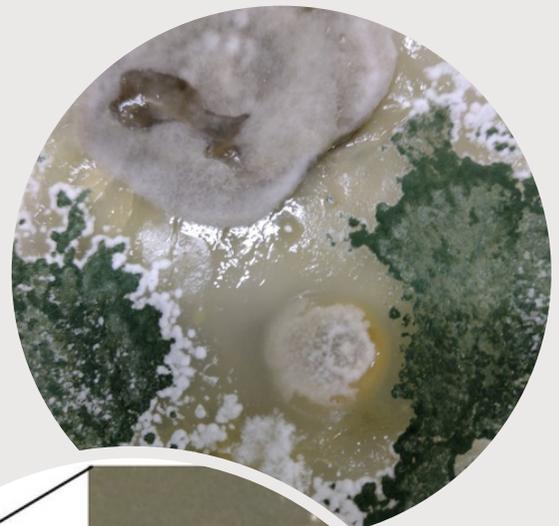
UFRJ
UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO DE JANEIRO



PROFBIO
Mestrado Profissional
em Ensino de Biologia

Vendo o Invisível

Roteiros para auxiliar a percepção dos microrganismos e sua importância no cotidiano dos estudantes



De acordo com a nova BNCC

S1 L1
S2 L2

S1 L1
S2 L2

CAPES

**PRODUTO PRODUZIDO POR JANYEDJA DE CARVALHO DURANTE O
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE PROFBIO-2022**

ORIENTAÇÃO ANA LUCIA GIANNINI

**O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação
de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil –
código de financiamento 001.**

APÊNDICE A - PREPARO DO MEIO DE CULTURA CASEIRO

MEIO DE CULTURA ADAPTADO

Para obter a receita do meio de cultura adaptado de (GROW BACTERIA ON HOMEMADE AGAR PLATES) basta apontar para QR abaixo e usar no seu celular para apresentação aos alunos se assim desejar.

<https://maonamassabrazil.blogspot.com/>



Código QR

O meio de cultura sólido produzido foi uma adaptação obtida de um roteiro pré-existente obtido na internet (Grow Bacteria On Homemade Agar Plates). Ele usa caldo de carne e gelatina, e é de fácil preparo. Esta receita rende 2 placas de petri de 20cm de diâmetro ou 4 placas de 10cm. A receita precisa ser adaptada para o preparo de mais placas, dependendo da quantidade de alunos. (Obs: Caso a escola não disponha de placas de petri o professor poderá adaptar e utilizar potes de vidro de papinha infantil que são rasos e pequenos.) Se forem usadas placas ou potes de vidro, estes precisam ser fervidos em água por pelo menos 10 minutos para garantir esterilidade.

Abaixo está a receita do meio de cultura adaptada:

- 50g de músculo bovino cortado em cubos de 1cm;
- 1 colher de sopa de chá de açúcar cristal;
- 1 batata média cortada em cubos de 1 cm;
- 1 pacote de 24g de gelatina incolor.
- Um copo de água filtrada (ou 200 mls)

Preparo: Colocar a água para ferver e adicionar o músculo em cubos e a batata também em cubos. Assim que a batata começar a se desfazer, adicionar o açúcar e misturar. Após o esfriamento o caldo é filtrado em peneira fina e re-aquecido para adição da gelatina em pó. Após a gelatina estar totalmente dissolvida, transferir o meio de cultura para as placas de petri (ou potes de vidro) devidamente esterilizadas por fervura. Estas placas foram colocadas na geladeira para solidificação do meio e preservação até seu uso. Estas placas serão entregues aos alunos para realização da aula 2.

APÊNDICE B: ROTEIROS



ROTEIRO 1- Onde estão os microrganismos?

Professor

- ❖ **Habilidade: (EM13CNT201):** Analisar e discutir modelos, teorias e leis em diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre surgimento e a evolução da vida na terra e do universo com as teorias científicas aceitas atualmente.

- ❖ **Ciências da Natureza e suas Tecnologias: (CECNTEM2)**
Competência: Analisar e utilizar interpretações sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Objetivo: Esse roteiro tem como objetivo, comprovar a existência de microrganismos no ambiente e aproveitar o momento para conversar com os estudantes sobre o surgimento da vida na Terra discutindo biogênese e abiogênese. Utilizaremos como ferramenta as placas de petri com meio de cultura sólido caseiro para demonstrar que existem microrganismos em toda nossa volta, no ambiente, nos objetos, no nosso corpo. Iremos explorar o que os alunos já sabem sobre o assunto e realizaremos, baseados nas propostas deles, experimentos para testar suas ideias. Poderemos aproveitar também para conversar sobre os processos de esterilização de alimentos e materiais e pasteurização.

Tempo planejado: Este roteiro será desenvolvido em 3 aulas com duração de 50 minutos.

Obs: Neste roteiro as placas de petri com meio de cultura caseiro sólido serão utilizadas.

A receita do Meio de Cultura se encontra no apêndice A.

Público Alvo: 1º, 2º e 3º Anos EM

Onde estão os microrganismos?

Aula 01
50 min

Aula teórica com exposição dialogada utilizando os textos indicados abaixo. O professor vai apresentar aos alunos as diferentes hipóteses sobre o surgimento da vida na terra, discutirá as ideias antigas sobre Abiogênese X Biogênese e terminará com as perguntas norteadoras:

Para vocês, de onde vem a vida? Ela está em todo o lugar? Como se manifesta? Existe vida invisível no ar? Na água?

Professor propõe aos alunos que pensem nisso para a próxima aula.

Aula 02
50min

Professor inicia esta aula lembrando o que foi apresentado na aula anterior e lança a pergunta norteadora: “A vida surge do nada ou de vida preexistente?” afinal?

Discussão sobre os experimentos de Francisco Redi e os de Pasteur.

Professor faz um levantamento das ideias dos alunos sobre o tema.

Professor lança uma novas perguntas norteadoras: “Existe vida invisível ao nosso redor? No ar? Na água? “

Apresentação das placas de petri como uma ferramenta para que possam testar suas ideias.

O professor aqui precisará expor a metodologia científica reforçando a importância dos controles e replicas para interpretação correta de resultados.

Alunos utilizam as placas de petri das formas que idealizarem, a fim de responderem `as perguntas norteadoras.

Onde estão os microrganismos?	
Aula 03 50 min	Apresentação dos resultados, discussão do que foi observado. Conclusões do trabalho com uso de argumentação

Aula 1: Proposição Problema:

Professor vai fazer exposição dialogada sobre as teorias passadas e atuais sobre a origem da vida na Terra

Então: De onde vem a vida?

Use os textos no link abaixo como base para você conhecer as teorias e apresentar o problema aos estudantes.

“As teorias para o surgimento das primeiras células - e da vida na Terra” - BBC News Brasil, 2017. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/vert-earth-38205665>

Damineli, Augusto; Damineli, Daniel Santa Cruz. Origens da vida, Estudos avançados, 2007 Texto 3: Guimarães, M. Vida pode ter surgido também em terra firme, sugere experimento, Jornal da Unicamp, ago, 2017

<https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/10222/11834>

Obs: O professor poderá entregar texto para os alunos se assim desejar – Poderá usar como norteador o livro texto de acordo com PNLD 2021.

Antes da aula 2 o professor deverá separar os materiais necessários para a realização da aula. Caso o professor não possua laboratório na escola, ele deve levar as placas prontas. Receita do meio de cultura para as preparação das placas esta descrito no Anexo A.

Aula 2: O professor começa a aula com outras perguntas norteadoras:

“A vida surge do nada ou de vida preexistente?” (Abiogênese e Biogênese)

Apresentação das ideias antigas sobre abiogenese e apresentação dos experimentos de Francesco Redi e Pasteur

Testando Hipóteses com os alunos- Como realizar experimentos para testar as hipóteses? Discussão sobre Metodologia Científica- o que é e sua importância.

O professor apresenta aos alunos as placas de petri com o meio caseiro solidificado e propõe novas perguntas norteadoras: “Existe vida invisível ao nosso redor? No ar? Na água? “

Professor estimula os alunos a formulem suas hipóteses e usem as placas de petri para testá-las.

Neste momento a turma é dividida em grupos (de 3 a 4 alunos dependendo do tamanho da turma e da disponibilidade de placas)

Cada grupo recebe uma tabela (abaixo) onde escreverão sua hipótese e como pretendem testá-la.

As hipóteses dos alunos podem ser diferentes e caberá ao professor nortear cada uma das hipóteses com os experimentos que foram propostos pelos alunos de forma que estes percebam se o experimento que estão propondo vai ou não responder à pergunta proposta.

Aqui o professor deve explicar a metodologia científica, a importância dos controles e replicas para que os resultados obtidos possam responder de verdade à pergunta proposta.

Exemplo:

Hipótese dos alunos: Existem microrganismos no ar

Experimento para testar a hipótese:

Deixar placas abertas e placas fechadas à temperatura ambiente e observar se haverá crescimento de microrganismos nas placas alguns dias depois.

Resultados esperados: Dias depois, as placas abertas apresentarão diferentes colônias de microrganismos e as fechadas não apresentarão crescimento, já que o meio de cultura e placas foram esterilizados antes do experimento começar.

Neste momento o professor então pede que os alunos analisem seus resultados e cheguem às suas conclusões.

É esperado que discutam os resultados chegando à Conclusão que os microrganismos estão no ar.

Hipótese 2: Os microrganismos não estão no ar, mas são trazidos por insetos.

Experimentos para testar: Deixar placas abertas no ar; placas abertas, mas cobertas com gaze estéril; placas fechadas não expostas. Deixar alguns dias na bancada.

Resultados esperados: placas fechadas não apresentarão crescimento, placas cobertas com gaze terão colônias, mas talvez menos que as placas totalmente abertas.

É esperado que discutam os resultados chegando à Conclusão que os microrganismos estão no ar.

Hipótese 3: O meio de cultura estéril pode gerar vida.

Experimento para testar: deixar placas abertas e fechadas. Nas fechadas nada vai crescer porque o meio de cultura está estéril, mas ele será capaz de manter vida, pois possui nutrientes.

Resultados: Como já descrito acima, apenas as placas abertas ou expostas ao ar (mesmo quando cobertas por gaze) deverão apresentar colônias de microrganismos.

Hipótese 4: A água gera vida

Experimentos para testar: Pingar na placa água estéril, água da torneira, água de poças e observar o aparecimento ou não de colônias de microrganismos.

Cabe ressaltar que mesmo na ausência de estufa a colônias de microrganismos podem crescer à temperatura ambiente. Assim as placas podem ser mantidas nas bancadas.

TABELA PARA OS ALUNOS:

Qual a sua pergunta?
Qual a sua hipótese:
Qual o experimento que você pensou para testar sua hipótese?
Se sua hipótese estiver correta que resultados você espera obter com seu experimento?
Qual o seu controle?
Quais foram os resultados obtidos?
Qual a sua conclusão?

Aula 3 - Finalização

Nesta aula os grupos terão observado suas placas e comparado os resultados esperados com os obtidos. Discutirão em grupo os resultados e chegarão às conclusões. Após as discussões em grupo, cada grupo apresentará sua hipótese, experimentos realizados e conclusões para o resto da turma tendo o professor como mediador.

No final da aplicação deste roteiro de 3 aulas os alunos deverão ter adquirido os seguintes conhecimentos baseado nos textos e experimentos:

- A vida na Terra surgiu há muitos anos atrás;
- A vida só surge de vida pré-existente;
- Noções básicas da metodologia científica;
- Noções de esterilização*.

*Aqui o professor vai explicar que ferveu o meio de cultura, ferveu as placas ou os potes que utilizou para colocar o meio de cultura para eliminar microrganismos existentes. É uma ótima oportunidade para o professor explorar situações cotidianas do aluno como ferver o leite, ferver o feijão, o porquê é importante após a fervura dos alimentos não deixar a panela aberta, colocar os alimentos na geladeira. Desta forma, o professor consegue aproximar o tema exposto em aula para a vida cotidiana dos estudantes.

Sugestão de vídeos para os alunos pós-aula:

Metodologia Científica:

https://www.youtube.com/watch?v=ib3fLWeJFSE&ab_channel=Entender

Esterilização:

https://www.youtube.com/watch?v=udLM8bjPkDM&ab_channel=Eraumavez (25 minutos)

Biografia de Pasteur:

https://www.youtube.com/watch?v=mUM9rTniGPw&ab_channel=LOUCOSporBIOGRAFIAS

https://www.youtube.com/watch?v=99MzR7E0h-k&ab_channel=DiaKariMoLan

(em espanhol)

Pasteurização:

https://www.youtube.com/watch?v=ILIW-JrQTp0&ab_channel=Tubep%C3%A9dia

AbiogeneseX biogenese

https://www.youtube.com/watch?v=VASPBcNFCzs&ab_channel=Descomplica

Redi e metodologia científica :

https://www.youtube.com/watch?v=dXuua4mCpcU&ab_channel=MochileiroGal%C3%A1ctico

Origem da vida em português:

https://www.youtube.com/watch?v=69U9AlwyT8s&ab_channel=Col%C3%A9gioDozedOutubro

Origem da vida por Átila Iamarino

https://www.youtube.com/watch?v=rnMYZnY3uLA&ab_channel=Nerdologia

Exemplo de aplicação do Roteiro 1

Qual a sua pergunta? Onde estão os microrganismos?
Qual a sua hipótese? Os microrganismos estão no ar
Qual o experimento que você pensou para testar sua hipótese? Usar placas de cultivo com meio estéril fechadas; abertas em contato direto com o ar ou abertas mas cobertas por gaze estéril para ver se os microrganismos estão no ar e/ou se são trazidos por insetos.
Se sua hipótese estiver correta que resultados você espera obter com seu experimento? Espero que nas placas fechadas sem contato com o ar não encontre crescimento de microrganismos. Se os microrganismos estiverem no ar, as placas abertas e as cobertas com gaze apresentarão crescimento. Se os microrganismos não estiverem no ar, mas forem trazidos por insetos, encontraremos crescimento microbiano apenas nas placas abertas e as placas fechadas e as cobertas com gaze não apresentarão crescimento
Qual o seu controle? As placas fechadas

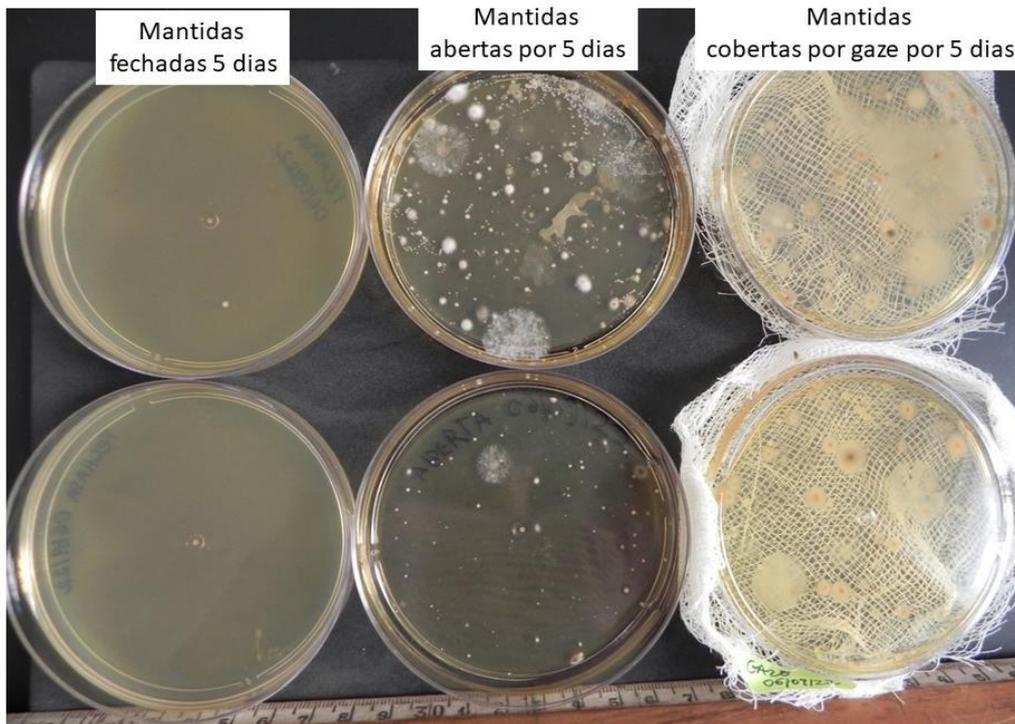


Figura 2- Final do experimento- Placas fotografadas 5 dias após o início do experimento.

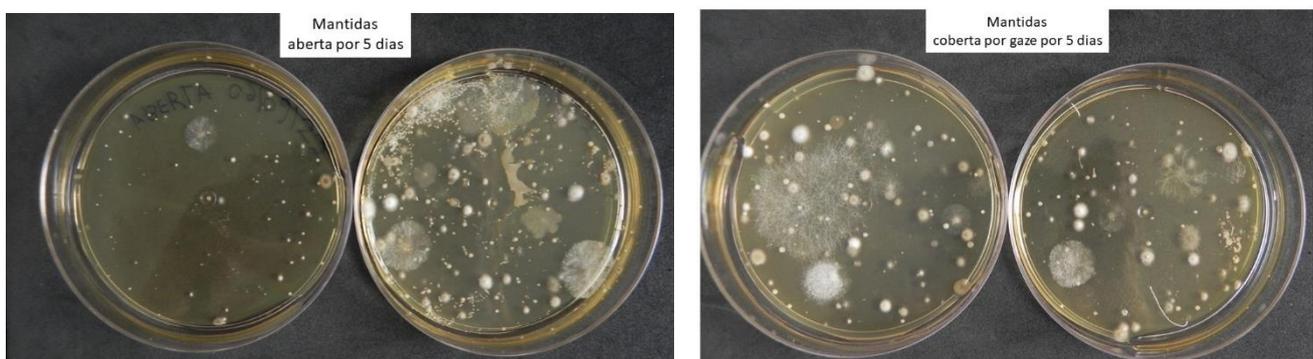


Figura 3- Final do experimento- Comparação dos resultados. As placas que ficaram cobertas com gaze foram fotografadas ao final de 5 dias sem gaze para visualização das colônias. Placa aberta da esquerda foi mantida em local com menos circulação de ar enquanto que a da direita estava próxima a uma janela.

A análise dos resultados pelos estudantes gerou uma discussão e eles chegaram à conclusão que os microrganismos já estão no ar, mas não conseguimos vê-los. Ao se depositarem sobre a superfície das placas abertas ou cobertas com gaze, eles encontram um meio nutritivo e conseguem se multiplicar formando colônias que podemos ver.



ROTEIRO 2- Importância da Higienização- A sujeira que não vemos-

Professor

❖ Habilidade: Promoção à Saúde (EM 13CNT 207)

Objetivo: Esse roteiro tem como objetivo principal explorar, através de contexto investigativo, a presença dos microrganismos ao nosso redor, definir as formas mais eficientes de higienização das mãos, de objetos e ambientes. Apontar para os estudantes a importância da higienização das mãos ao chegarem em casa, antes das refeições, a importância de escovar os dentes ao acordar e após as refeições.

Tempo planejado: Este roteiro será desenvolvido em 3 aulas com duração de 50 minutos.

Obs:

1-O roteiro pode ser aplicado independentemente dos estudantes terem ou não trabalhado com o Roteiro 1.

2-Neste roteiro as placas de petri com meio de cultura caseiro sólido serão utilizadas novamente.

A receita do Meio de Cultura se encontra no Apêndice A.

Obs: O tempo planejado, pode não interferir no conteúdo aplicado pelo professor, já que em algumas aulas, o aluno só terá que pressionar os dedos ou objetos no meio de cultura contido nas placas de petri preparadas para a atividade.

Público Alvo: 1º, 2º e 3º Anos EM – Regular

A sujeira que não vemos

<p>Aula 01 50 min</p> <p>Objetivo: Explicar ao aluno a importância da higiene pessoal e da higienização de itens do seu cotidiano aproveitando o contexto da pandemia de Covid-19.</p> <p>Retornar o roteiro da aula 1, caso tenha sido aplicado para relembrar a importância da metodologia científica.</p>	<p>Caso o professor já tenha realizado o roteiro 1 com seus alunos, a metodologia científica já terá sido discutida e poderá ser apenas lembrada nesta aula. Caso contrário, o professor deverá explicar a metodologia científica e sua importância. Abaixo apresentamos sugestões de vídeos para isso.</p> <p>Nesta aula o professor também irá propor perguntas norteadoras como: “Por que precisamos lavar as mãos?” “Só água já é o suficiente ou precisamos de sabão?” “Álcool também pode ser utilizado para esta higienização?”</p>
<p>Aula 02 50min</p>	<p>Esta aula poderá ser feita de forma individual ou em grupo dependendo da disponibilidade de placas. Caso não seja possível realizar de forma individual, o professor deve separar as equipes com cerca de 4 alunos. O professor deve construir com os alunos as melhores formas de testarem suas hipóteses já que existe um número limitado de placas de cultivo. Como a metodologia científica já foi explorada é de se esperar que os estudantes já proponham os controles para testar suas hipóteses.</p>
<p>Aula 03 50 min</p>	<p>Retorno a questões iniciais como responder as questões norteadoras e como interpretar os resultados. Discussão das hipóteses levantadas pelos alunos.</p>

O professor entregará o roteiro (abaixo) para o aluno na 1ª aula com o cronograma de execução da proposta a ser realizada e objetivos a serem atingidos pelos estudantes

Vídeos:

Metodologia Científica:

https://www.youtube.com/watch?v=ib3fLWeJFSE&ab_channel=Entender

Método Científico:

https://www.youtube.com/watch?v=V6Dq3wsf9Q&ab_channel=JimmiJohn

Método científico:

https://www.youtube.com/watch?v=eRDBggKy0js&ab_channel=Rog%C3%A9rioAnton

❖ **Pergunta norteadora: Lavar as mãos adianta?**

Qual a forma mais eficiente de limpar as mãos: Água; Água e Sabão; Álcool?

Aula 1 - Separando os grupos e montando as placas de petri.

- ESTA ATIVIDADE SERÁ FEITA EM GRUPO OU INDIVIDUAL (caso o professor disponha do número de placas de petri suficientes para cada aluno. A atividade pode ser realizada em grupo com até 4 alunos dividindo uma mesma placa de petri. Após fazer a pergunta norteadora e apresentar as placas de cultivo para os alunos. Imagina-se que os alunos irão discutir suas hipóteses e utilizar as placas de petri para testá-las. O professor atua como mediador neste momento, podendo guiá-los com mais perguntas sobre a metodologia científica de modo que percebam que poderiam usar as placas para testar suas hipóteses sobre higiene, a necessidade de higienização das mãos e eficácia dos métodos de lavagem de mãos com água ou com água e sabão. Como os alunos talvez precisem dividir as placas entre eles é importante que estas estejam bem identificadas. É provável que os alunos sozinhos cheguem à ideia de tocar parte da placa com dedos antes e depois de serem lavados. Os possíveis microrganismos presentes nos dedos seriam transferidos para a placa e após alguns dias de incubação em estufa ou mesmo na temperatura ambiente, estes microrganismos começarão a se

multiplicar formando colônias. É possível também que os alunos queiram testar que locais da sua escola seriam mais sujos.

1.1. Montagem e Preenchimento da Placa:

- Identificação da Placa: Solicite ao aluno que corte um pedaço de fita crepe, cole sobre a placa e escreva seu nome, dia e hora com caneta esferográfica para ajudar na identificação de cada placa. Ex: João 9h15 em 12/03
- Cada placa pode ser compartilhada por 2 estudantes e pode ser dividida em 4 quadrantes marcados nomeados S1, S2, L1 e L2, por exemplo. Neste caso, S1 poderia se referir a condição “dedo SEM LAVAR do aluno 1” e L1 “dedo LAVADO do aluno 1”. Seguindo uma sequência na Equipe os outros alunos seriam o número 2, 3 e 4, respectivamente. Sendo que os alunos 1 e 2 compartilham uma placa e os alunos 3 e 4 compartilham outra.

Aula 2: Fazendo as impressões dos dedos nas placas

- 1) Fazendo os quadrantes S1/ S2/S3 e S4. Nesses quadrantes os alunos deverão colocar o dedo exatamente como ele chegou em sala. Em seguida, os alunos devem lavar as mãos da forma que escolherem (ex: com água, água e sabão, álcool absoluto líquido, álcool 70% líquido, álcool 46% líquido, álcool 70% em gel).
- 2) Fazendo os quadrantes L1/L2/L3/L4. Após a lavagens das mãos da forma que escolherem, os estudantes devem colocar o mesmo dedo após higienização no quadrante da outra placa (L1 a L4- um quadrante para cada aluno).
- 3) Fechamento da placa: Após as impressões dos dedos nas placas, estas deverão ser fechadas, e viradas de cabeça para baixo e colocadas em estufa. No próximo dia de aula elas deverão ser retiradas. Caso as aulas sejam muito espaçadas, sugiro a retirada da estufa após dois dias para evitar crescimento exagerado das colônias de microrganismos. Obs: As placas devem ser viradas de cabeça para baixo para evitar que a condensação que naturalmente se forma, caia no meio de cultura e em cima das colônias, o que misturaria os diferentes microrganismos impossibilitando a sua observação.

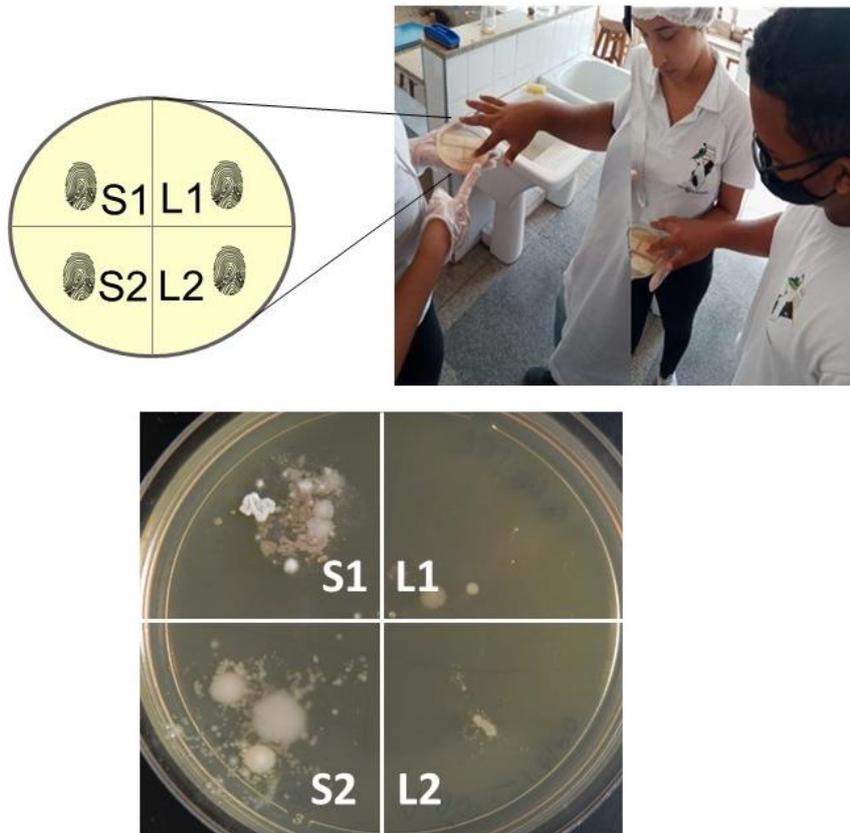


Figura 1- Exemplo de aplicação deste roteiro. Estudantes lavaram as mãos 2 vezes com água e sabão e outro escolheu limpar o dedo com álcool 70% líquido.

Aula 3 - Interpretando e Discutindo os Resultados:

Retornando à pergunta norteadora, a aula 3 deverá trazer novamente as reflexões dos alunos e em seguida estes devem retirar suas placas da estufa e observar o que aconteceu.

Em seguida o professor pergunta: Lavar as mãos adianta? O que foi mais eficiente? Água ou água e sabão? Álcool?

Solicite que os alunos fotografem as placas com seus celulares para que possam utilizar as fotos para comparação entre os grupos e também registro dos resultados permitindo a sua apresentação posterior.

Abaixo exemplo de conclusões das diferentes equipes que testaram diferentes hipóteses :

Equipe 1: Os estudantes que formavam esta equipe concluíram que a lavagem das mãos com água e sabão duas vezes era eficiente, já que não detectaram microrganismos nas placas de cultura após este procedimento.

Equipe 2: Os estudantes que formavam esta equipe observaram crescimento microbiológico nas placas. Este grupo optou por passar os dedos nos assentos e objetos da quadra do colégio, ou seja, locais onde há um grande fluxo de pessoas. Após lavagem com água e sabão 1 vez a quantidade de microrganismos diminuiu mas estes não são totalmente eliminados.

Equipe 3: Os estudantes que formavam esta equipe observaram grande diversidade de microrganismos e maior número de colônias diferentes. Essa equipe passou as mãos nas maçanetas das portas do corredor do Ensino Médio antes de colocarem os dedos nas placas. Após lavagem com água e sabão 1 vez a quantidade de microrganismos diminuiu mas estes não são totalmente eliminados.

Sugestão ao professor: Pergunte aos seus alunos: Após visualização das placas, de acordo com as imagens das fotografias, qual a conclusão que vocês chegaram? A hipótese que vocês formularam foi confirmada ou não? O que as impressões dos seus dedos colocados nas placas quer dizer?

A apresentação dos resultados pode ser feita através de apresentação das fotografias de cada equipe. Neste momento o professor deve propor que os estudantes façam e comparações entre resultados obtidos pelas diferentes equipes e discutam os resultados obtidos para cada equipe. O professor pode fornecer aos alunos um questionário para ser preenchido pelas equipes após as discussões para avaliar o que foi compreendido pelos alunos após a aplicação deste roteiro. As fotos podem ser utilizadas neste momento para facilitar o preenchimento do questionário e facilitar as discussões. Além disso, este material poderá ser usado para que produzam os banners de divulgação para o resto da escola.

Apos as discussões o professor pode fazer algumas perguntas para os alunos:

- Qual grupo obteve mais crescimento bacteriano?
- A que você atribui este crescimento?
- Você conhece o processo de esterilização de materiais?
- Por que este processo é importante?
- Ao desenvolver o experimento da placa, descreva o que foi feito em cada uma das etapas da Metodologia Científica que você desenvolveu:
- Problematização, Hipóteses, Experimentação, Resultados e Conclusão.



ROTEIRO 3 - Diferentes formas de vida- Fungos e bactérias

Professor

- ❖ **Habilidade:** (EM13CNT202): Interpretar formas de manifestação da vida

Fungos e Bactérias: Morfologia na microscopia óptica / Coloração de GRAM + E - / Diferenças entre bactéria e células animais e vegetais: Tamanho, morfologia (microscopia).

Tempo planejado: 2 aulas / 50 minutos cada

Obs:

1-O roteiro pode ser aplicado independentemente dos estudantes terem ou não trabalhado com os Roteiro 1 e/ou 2

2-Neste roteiro as placas de petri com meio de cultura caseiro sólido serão utilizadas novamente.

A receita do Meio de Cultura se encontra no Apêndice A.

Objetivo: O objetivo deste roteiro é mostrar, a partir do crescimento de microrganismos nas placas, que existem diferenças entre os seres vivos e que é possível através de microscopia ótica identificar algumas diferenças morfológicas. Através do método de coloração de GRAM, as diferenças químicas na composição das paredes celulares destes microrganismos podem ser evidenciadas. A coloração é realizada em 3 etapas:

- Coloração com o corante solúvel cristal violeta (de cor roxa)
- A descoloração (utilizando etanol / acetona);
- A coloração com o corante vermelho fucsina.

O método de coloração de Gram recebeu esse nome em homenagem ao patologista dinamarquês Hans Christian Joachim Gram que criou o método. Apesar de ambos os tipos de bactérias possuírem uma camada de peptidoglicanos, as bactérias Gram-positivas possuem uma camada mais grossa que retém mais o corante cristal violeta

e desta forma ficam com cor roxa. Já nas bactérias Gram-negativas a camada de peptidoglicano é mais fina e esta não retém o cristal violeta após o tratamento com álcool, ficando com cor avermelhada após a utilização da fucsina.

Público Alvo: 1º, 2º e 3º Anos EM – Regular

Diferentes formas de vida- Fungos e bactérias	
<p>Aula 01 50 min</p> <p>Objetivo: O objetivo desta aula é mostrar, a partir do crescimento de microrganismos nas placas, que existem diferenças entre os seres vivos utilizando o modelo microscópico para isso.</p>	<p>Em sala de aula: Caso o professor já tenha realizado o roteiro 1 ou o 2 com seus alunos, já terá abordado a metodologia científica e os estudantes já estarão familiarizados com as placas de cultivo microbiano. Caso contrário, o professor deverá explicar a metodologia científica e sua importância e terá explicar como foram produzidas as placas de cultivo e sua utilização.</p> <p>Em seguida o professor irá realizar uma exposição dialogada sobre a diversidade de formas de vida na Terra começando pelos microrganismos, os primeiros habitantes do planeta. Serão apresentadas as diferenças morfológicas de bactérias e também as características morfológicas de fungos.</p> <p>Abaixo apresentamos sugestões de textos para isso.</p> <p>O professor também pode fazer uma chuva de palavras com termos relacionados aos microrganismos conhecidos pelos alunos.</p>

<p>Aula 02</p> <p>50min</p> <p>Objetivo: Realizar a coloração de GRAM a partir de colônias bacterianas isoladas das placas de cultivo.</p>	<p>Em laboratório- Esta aula poderá ser feita de forma individual ou em grupo dependendo da disponibilidade de reagentes. Caso não seja possível realizar de forma individual, o professor deve separar as equipes com 2 a 4 alunos. As colônias bacterianas isoladas das placas serão submetidas ao método de coloração de GRAM (protocolo abaixo). Nesta aula as perguntas norteadoras podem ser: “O que vocês estão vendo nas placas?” “ Tudo que vêem é igual ou apresentam coloração, tamanhos e aspecto distintos?” “ Por que será?” “Se a olho nu são diferentes, será que ao microscópio podemos ver ainda mais diferenças?” Após esta análise a olho nu, os alunos devem, com auxílio de palitos estéreis, isolar algumas colônias para aplicação do método de coloração de GRAM, seguido de visualização ao microscópio.</p>
--	--

Aula 1: Inicie a aula falando sobre os microrganismos serem os primeiros habitantes do nosso planeta. Sugerimos os textos elaborados pelo Dr. Jardel Meirelles que são de fácil leitura e contêm informação muito útil para estas aulas.

[Tamanho não é documento - Colonizando Ideias](#)

[Microrganismos e microambiente - Colonizando Ideias](#)

[Microrganismos e sua vida de extremos - Colonizando Ideias](#)

Para contextualização indicamos como possibilidades também os seguintes textos:

[Microrganismos e sua vida de extremos - Colonizando Ideias](#)- Dr. Rodrigo Rollin

<https://cientistasdescobriramque.com/2015/08/18/fungos-estruturam-a-internet-natural-das-florestas/> ou <https://drauziovarella.uol.com.br/entrevistas-2/o-mundo-das-bacterias-entrevista/>

Após a leitura destes textos o professor pode fazer uma “chuva de palavras” no quadro com todas as palavras referentes ao tema que os alunos sugerirem para fixação de alguns termos.

Aula 2: Visualizando e Fazendo a Coloração de Gram em uma placa de petri.

Materiais necessários:

- Palitos estéreis;
- Placas de cultivo com crescimento microbiano;
- Microscópio ótico;
- Lâminas e lamínulas de vidro;
- Óleo de imersão
- Fluxo laminar (se possível);
- Lamparina ou bico de Bunsen para flambar os materiais;
- Fósforo ou isqueiro;
- Alça bacteriológica (pode ser substituída por palitos estéreis);
- Soro fisiológico estéril;
- Reagentes para a coloração de GRAM.

Escolha placa com grande variedade de colônias e dê para os alunos.

Forneça os palitos estéreis e lâminas de vidro e peça que os estudantes colem um pouco de material de cada uma e espalhe nas lâminas para que olhem estes microrganismos ao microscópio.

Logo os alunos irão perceber a diferença entre hifas e colônias bacterianas (Use objetiva de 10X).

Agora troque para a objetiva 100 X (se possuir) e posicione bem a lâmina para observar melhor partes de hifas cenocíticas ou septadas, caso seja possível. Bem como morfologia de cocos ou bacilos.

Peça ao aluno refletir sobre a pergunta norteadora :

Quem são esses microrganismos?

O que fez que eles distinguíssem fungos de bactérias nas placas?

Após a reflexão de cada pergunta você pode pedir que desenhem o que estão vendo. Em seguida escolha as colônias que foram identificadas como bacterianas para a realização da coloração de GRAM.

Para começar, vamos ajudá-los a compreender os fundamentos do Método de Coloração de GRAM com a apresentação do vídeo

Procedimentos:

- a- Preparar esfregaços a partir de culturas de bactérias.
- b- Corar os esfregaços pelo método de coloração de GRAM.
- c- Observar ao microscópio óptico, sob imersão e identificar a morfologia destes microrganismos e sua reação frente ao método de GRAM.

1- Preparo do esfregaço:

- a- Pegar uma lâmina limpa com álcool 70%;
- b- Flambar a alça bacteriológica deixá-la esfriar e colocar na lâmina uma gota de solução salina fisiológica; (aqui pode ser utilizado um palito estéril na ausência de alça)
- c- Abrir a placa tocar com a alça ou palito a colônia escolhida para retirada da amostra,
- d- Esfregar o material na lâmina com movimentos de rotação sobre uma gota de soro fisiológico, para se obter um esfregaço de forma oval, bem fino e uniforme;
- e- Deixar secar nas proximidades da chama;
- f- Fixar o esfregaço passando a lâmina (lado oposto ao esfregaço) 5 vezes na chama do bico de Bunsen ou lamparina (rapidamente).

2- Método de Coloração de GRAM:

Reagentes: solução cristal violeta, água destilada, lugol, álcool-acetona ou álcool absoluto, fucsina

- a- Cobrir toda a lâmina onde fez o esfregaço com solução cristal violeta (corante roxo), aguardar um minuto;
- b- Lavar rapidamente em água destilada ou escorrer o excesso do corante;
- c- Cobrir a lâmina com solução de lugol (mordente) por um minuto;
- d- Lavar em água destilada ou escorrer o lugol;
- e- Inclinando a lâmina e gotejar álcool-acetona ou álcool absoluto (cerca de 30 segundos).
- f- Lavar a lâmina rapidamente em água corrente ou escorrer o álcool;
- g- Cobrir com fucsina de GRAM e aguardar 30 segundos;
- h- Lavar a lâmina em água destilada e secar (sem esfregar);
- i- Colocar uma gota de óleo de imersão sobre a lâmina e observar em objetiva de imersão (100X).

Resultado esperado : bactérias Gram-positivas coradas em roxo e bactérias Gram-negativas coradas em rosa/vermelho.

Espera-se que os alunos possam identificar morfologia e diferenças entre bactérias gram positiva e negativas.

Aqui o professor pode citar exemplos de bactérias gram positivas e negativas causadoras de doenças:

Gram positivas:

<https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/infec%C3%A7%C3%B5es-bacterianas-bact%C3%A9rias-gram-positivas/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-bact%C3%A9rias-gram-positivas>

Gram negativas:

<https://www.msdmanuals.com/pt-br/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/infec%C3%A7%C3%B5es-bacterianas-bact%C3%A9rias-gram-negativas/considera%C3%A7%C3%B5es-gerais-sobre-bact%C3%A9rias-gram-negativas>



Figura 1-Diversidade microbiana-Utilizando uma placa da aplicação do Roteiro 1 podemos ver numa simples palca a diversidade de formas de vida que podem ser exploradas neste Roteiro 3. Colônias de fungos e bactérias de formas e colorações distintas podem ser vistas a olho nu e podem ser isoladas para análises mais detalhadas por microscopia ótica e coloração de GRAM.



ROTEIRO 4 – Relações Ecológicas

Professor

❖ **Habilidade:** EM13CNT203- Avaliar e prever efeitos de intervenção nos ecossistemas e nos seres vivos .

Tempo planejado: Este roteiro será desenvolvido em 2 aulas com duração de 50 minutos.

Obs:

1-O roteiro pode ser aplicado independentemente dos estudantes terem ou não trabalhado com os Roteiro 1, 2 e/ou 3.

2-Neste roteiro as placas de petri com meio de cultura caseiro sólido serão utilizadas novamente.

A receita do Meio de Cultura se encontra no Apêndice A.

Público Alvo: 1º, 2º e 3º Anos EM – Regular

Relações Ecológicas	
<p>Aula 01 50 min</p> <p>Objetivo: Explorar as diferentes relações ecológicas utilizando o crescimento microbiano em placas de cultivo como modelo de estudo.</p>	<p>O professor deve usar como base as placas que os próprios alunos desenvolveram no roteiro de mãos para explicar os diversos tipos de relações ecológicas. Caso este seja o primeiro roteiro que o professor esteja utilizando ele precisará preparar as placas de cultivo seguindo o protocolo presente no Apêndice A.</p> <p>Exposição dialogada sobre as complexas relações dos seres vivos em diferentes ambientes; discussão da importância</p>

	<p>destas para a evolução das espécies como proposto por Darwin.</p> <p>Dê aos alunos o texto preparado pela Kahn Academy</p> <p>Interações ecológicas (artigo) Ecologia Khan Academy</p> <p>Peça que pensem no assunto para a próxima aula</p>
<p>Aula 02</p> <p>50min</p>	<p>Sugerimos que esta aula seja feita em grupo.</p> <p>Apresente as placas com os crescimentos microbianos para os alunos. Nenhuma placa será idêntica a outra e desta forma peça que em grupo analisem as colônias microbianas presentes e tentem responder às perguntas problematizadoras 1) Quais interações ecológicas podem ser percebidas nas placas? 2) Quais os possíveis efeitos para os organismos envolvidos na relação? 3) Observou alguma interação que parece negativa? Existe alguma relação que parece favorecer um microrganismo? Para qual microrganismo a relação foi positiva? Para qual foi negativa? 4) Quais as consequências destas possíveis interações?</p> <p>Após as observações, passamos para o momento de apresentação do que observaram e discussões gerais sobre o tema.</p>

Professor: Indique ao aluno que a diversas maneiras de perceber microrganismos diferentes sem o uso do microscópio. Por exemplo cores diferentes, halos de inibição de crescimento.

Aqui é uma ótima oportunidade do professor explorar a existência de antibióticos produzidos por alguns microrganismos e a forma como o homem agora os explora

na medicina. Sugerimos o texto da Khan academy para dar o pontapé inicial nesta discussão.

[Antibióticos: Visão geral \(artigo\) | Khan Academy](#)

Temos certeza que através da observação seus alunos compreenderão muito mais como essas relações acontecem e sua importância.

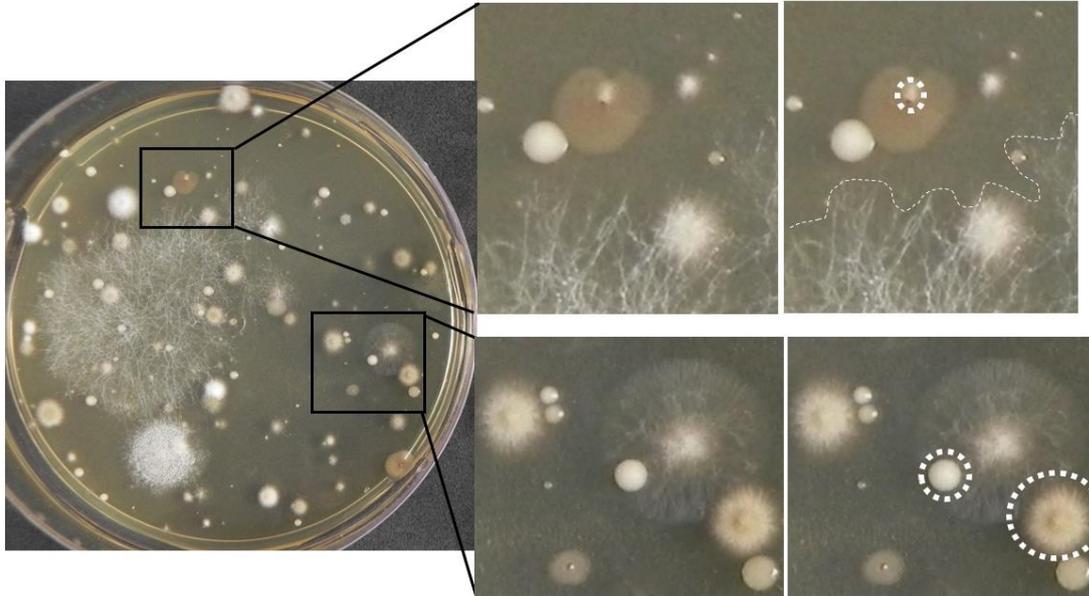


Figura 1- Possíveis relações ecológicas presentes em uma placa de cultivo contendo diferentes tipos de microrganismos. `A esquerda foto da placa inteira e `a direita partes desta placa com um maior aumento. Em pontilhado apontamos colônias que estão crescendo umas sobre as outras ou estão sendo envolvidas por outro microrganismo. Predação? Competição?Decomposição?

Boa Sorte! E mãos na Massa!

