

Anexo 9. O produto final confeccionado: Os atratores pedagógicos



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
POLO GOVERNADOR VALADARES

Reinolds Lopes de Almeida

OS ATRATORES PEDAGÓGICOS

Governador Valadares – MG

2020

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	02
2 ATRATOR 1 (KEFIR).....	04
2.1 Roteiro do professor	04
2.2 Roteiro do aluno	06
3 ATRATOR 2 (ADUBO BIOENRIQUECIDO).....	08
3.1 Roteiro do professor	08
3.2 Roteiro do aluno	10
4 ATRATOR 3 (FUNGO FERMENTADOR)	13
4.1 Roteiro do professor	13
4.2 Roteiro do aluno	16
5 ATRATOR 4 (JOGO MICROBIOTA)	19
5.1 Roteiro do professor	19
5.2 Roteiro do aluno	21
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	23

APRESENTAÇÃO

Este pequeno encadernado foi criado e desenvolvido para ser utilizado por professores de Biologia no ensino de microbiologia para o ensino médio, dentro e fora da sala de aula, como metodologia alternativa que trabalha o mundo microbiano e ressalta aspectos positivos dos microrganismos.

Este condensado convida o discente a se tornar mais ativo no processo de ensino aprendizagem, fomentando no mesmo uma postura investigativa durante as práticas propostas.

O universo microbiológico por vezes se torna bastante abstrato a vista do educando, o que deixa a compreensão mais distante da realidade vivenciada em sala de aula. É preciso conhecer o conceito de *atratores pedagógicos como ferramentas práticas que o professor de biologia pode e deve usar ao dinamizar suas aulas, segundo Coutinho, Martins, Vieira (2012)*. Entende-se por “atratores” o conjunto de conceitos unificadores que tornam possíveis a compreensão de uma temática em todos os sentidos.

Os *atratores pedagógicos* aqui apresentados tentam nortear o professor em sua caminhada educacional por meio de uma sequência didática simples, ao igualmente possibilitar uma maior aproximação do educando com seu orientador e objeto de estudo. Voltados ao mundo microbiano, os roteiros aqui descritos podem ser adaptados, melhorados e aperfeiçoados conforme a realidade de cada escola, respeitando claro sua estrutura física e ambiente externo, sem o uso necessariamente de um laboratório.

Com o objetivo de atrair e estimular o aluno na construção do conhecimento, os atratores tentam ainda dissolver o estado apático dos discentes, ao convidá-los a uma participação mais ativa nas atividades externas e internas da escola. Estas práticas podem ser realizadas por meio de quatro distintos roteiros microbiológicos, que desmistificam o papel exclusivamente patogênico dos microrganismos, estimulam o trabalho em equipe e tentam dissolver um estado passivo do discente, muitas vezes verificado como um simples receptor de informações em sala de aula.

Estes *atratores* podem ser aplicados aos moldes de pequenas oficinas, que igualmente exigirão um grande esforço e dedicação do professor para com seus alunos. Algumas atividades demandam esforço físico, outras um tempo maior de execução e ainda outras a simples atividade de jogar competitivamente.

Assim todas as atividades previstas nos roteiros devem ser previamente orientadas e elencadas pelo professor antes das práticas, de modo que a organização e a execução das mesmas não fujam dos objetivos previstos.

Professores de biologia sejam bem vindos ao mundo dos atratores pedagógicos e boa jornada nesta empreitada educacional rumo ao conhecimento microbiano.

ATRATOR 1: KEFIR PROBIÓTICO
ROTEIRO DO PROFESSOR

Introdução:

O Kefir é um alimento probiótico formado por colônias de bactérias e fungos que podem metabolizar o leite ou o açúcar, produzindo alimentos saudáveis, seus produtos possuem papel primordial no equilíbrio e na reconstrução da microbiota intestinal humana, sendo seu consumo muito recomendado. O Kefir apresenta alto teor nutritivo e suas inúmeras propriedades se mostram benéficas ao corpo humano. Muitas dessas propriedades podem levar à cura de alergias ou até mesmo amenizar efeitos da intolerância a lactose, podendo os usuários contínuos e adeptos do Kefir, consumir até mesmo o leite de vaca normalmente.

Objetivos:

A partir dos conhecimentos sobre o Kefir, suas funcionalidades e o seu uso como alimento probiótico, realizar uma aula instrutiva e prática junto aos alunos do primeiro ano do ensino médio como público alvo. No sentido de compartilhar conhecimentos sobre estes microrganismos, incentivar seu uso na alimentação, desmistificar a visão microbiológica patogênica dos microrganismos e assim capacitar futuros multiplicadores do conhecimento na produção do Kefir.

Objetivos específicos:

- De forma atrativa promover o cultivo do Kefir;
- Propagar sua cultura de doação, como alimento barato e nutritivo;
- Apontar seus inúmeros benefícios e propriedades nutritivas;
- Instruir o preparo e manejo dessas colônias para posterior apresentação em sala;
- Consolidar conhecimentos sobre a microbiota natural e sua importância em um equilíbrio saudável do corpo.

Materiais que devem ser obtido pelo professor:

- 1x Vidro de 1 litro;
- Coador de plástico;
- Papel toalha;
- Cordão elástico;
- 1x Colher de sopa (plástico);
- 1x Litro de leite (caixinha)
- 1x Litro de água com açúcar mascavo diluído
- 5x copos plásticos
- 1x rolo de bobina plástico de filme pvc

Metodologia:

Professor ministre primeiramente uma aula teórica tutorial no cultivo do Kefir, orientando os alunos presentes a anotarem as informações fornecidas em folha separada, deixando as perguntas e dúvidas para o final. Prepare e traga uma amostra relativamente grande de Kefir (cultura de doação), realize a coagem do material separando o Kefir do leite fermentado, separe a amostra do Kefir em 5x partes iguais e distribua em cinco copinhos de plástico, os vedando com filme pvc. Explique que cada grupo que será formado receberá uma amostra para cultivar em casa com leite ou açúcar mascavo conforme a preferência do grupo. Separe um momento para retirar dúvidas dos alunos. Somente após esta aula instrutiva e de preparação oriente seus alunos a formarem 5 grupos em sala.

Distribua os roteiros para cada grupo formado. Oriente novamente os grupos a conservar a amostra da colônia em casa, não a deixando perecer. Após a aula tutorial (50 min) os alunos serão orientados a se encontrarem em local por eles determinado para prepararem a apresentação do trabalho, o grupo ficará responsável pela sobrevivência e crescimento das amostras, realizando o cultivo adequado das mesmas, usando leite ou água com açúcar mascavo conforme a opção dos integrantes. É importante que o professor atente aos alunos sobre o armazenamento das colônias à temperatura ambiente, a correta forma de isolar e cobrir o recipiente, que oriente também quanto aos materiais necessários para o cultivo e “repique” das colônias, permitindo assim o aumento das mesmas. Com o aumento das colônias e a consequente produção de alimentos (leite fermentado ou iogurte), os alunos deverão desenvolver uma forma de apresentar em sala o alimento produzido em casa, o combinando a outros alimentos de forma criativa e atrativa, utilizando como base o produto do Kefir. É sugerido que durante as apresentações do Kefir em sala os alunos realizem propagandas que estimulem o consumo do probiótico e seus benefícios à saúde. Durante as apresentações o grupo deverá propor uma questão desafio sobre o Kefir aos colegas de sala que acompanham a apresentação e entregar os roteiros respondidos, para serem debatidos ao final das apresentações. Essas apresentações dos grupos podem ser avaliadas por você professor e usadas dentro da pontuação do bimestre vigente.

Professor realize a avaliação utilizando o quadro abaixo (sugestão):

Recolha os roteiros dos grupos e avalie as respostas fornecidas juntamente com os alunos. Todos os trabalhos desenvolvidos pelos grupos serão avaliados em sala em 5 pontos, os grupos deverão se dedicar a uma boa apresentação e a uma atrativa combinação do Kefir com outros alimentos. Sendo os seguintes critérios observados e avaliados:

GRUPOS	Apresentação Visual do Kefir	Explicação do trabalho e propaganda	Criatividade em combinar alimentos	União e Capricho do grupo	Questão desafio elaborada
PONTUAÇÃO	1pt	1pt	1pt	1pt	1pt
1					
2					
3					
4					
5					
6					

ROTEIRO DO ALUNO – Kefir probiótico				Valor: pts
Escola Estadual Prof. Paulo Freire				
Professor: Reinolds Lopes de Almeida (Biologia)	Bim:	Turma:	Data: ____ / ____	
Alunos:				

Introdução:

O Kefir é um alimento probiótico formado por colônias de bactérias e leveduras que podem metabolizar o leite ou o açúcar mascavo com água, produzindo alimentos saudáveis. Seus produtos possuem papel primordial no equilíbrio e na reconstrução da microbiota intestinal humana, sendo seu consumo muito recomendado. O Kefir apresenta alto teor nutritivo e suas inúmeras propriedades se mostram benéficas ao corpo humano. Muitas dessas propriedades podem levar à cura de alergias ou até mesmo amenizar efeitos da intolerância a lactose, podendo os usuários contínuos do Kefir, consumir sem problemas até mesmo o leite de vaca normalmente.

Os grãos de Kefir de leite são brancos e possuem uma aparência muito semelhante a uma couve flor. Podemos também encontrar grãos mais escuros, quando o Kefir é cultivado em água com açúcar mascavo. Quando bem cultivados produzem uma rica bebida fermentada e suas colônias continuam crescendo indefinidamente.

Objetivo:

Compreender a importância dos microrganismos na produção de alimentos e nos múltiplos benefícios que estes probióticos podem proporcionar ao corpo humano.

Objetivos específicos:

- Aprender a cultivar o Kefir e propagar sua cultura de doação, como alimento barato e nutritivo;
- Enumerar os inúmeros benefícios e propriedades nutritivas do Kefir;
- Identificar a importância de bactérias e fungos probióticos no equilíbrio da microbiota natural;
- Reconhecer que os microrganismos nem sempre são patogênicos e que estão presentes em nosso corpo;
- Responder o questionário sobre o Kefir;
- Realizar em grupo uma apresentação criativa em que se combina o Kefir com outros alimentos.

Materiais:

1x Vidro de 1 litro	1x Litro de água com açúcar mascavo diluído
Coador de plástico	Cordão elástico
Um vasilhame de plástico	1x Colher de sopa (plástico)
Papel toalha	1x Litro de leite (caixinha)

Metodologia:

Após a aula tutorial instrutiva do professor, formar grupos com em média 5 alunos, anotar o questionário abaixo no próprio caderno e pesquisar as respostas em casa. Um representante do grupo irá coletar com o professor uma amostra dos grãos de Kefir. Esta deverá ser levada também para casa e cultivada à temperatura ambiente, em um lugar reservado longe do sol:

Em um recipiente de vidro bem limpo coloque o leite (1 litro). Adicione os grãos de Kefir coletados— cerca de 2 a 4 colheres (sopa) para cada litro de leite. Cubra com um papel toalha ou um pano estilo voal (gaze ou fralda funcionam bem, pode ser também um papel tolha) e prenda com um elástico e deixe fermentando entre 24 e 48 horas em temperatura ambiente e em local longe de luz. (arrume um lugarzinho no seu armário).

* Importante salientar aqui que, quanto maior a temperatura ambiente mais rápido irá fermentar e, ainda, que quanto mais tempo fermentando mais ácido ficará. Faça suas experiências e veja qual o melhor método (tempo X quantidade de grãos X temperatura) é melhor para o seu paladar. Pode ser que em temperaturas mais quentes 12 horas seja o suficiente. Depois de fermentar, coe os grãos de Kefir. Armazene o líquido fermentado em um recipiente com tampa. Retorne os grãos para um recipiente limpo com leite para reiniciar o processo. Com o aumento das colônias e a consequente produção de alimentos (leite fermentado ou iogurte), os alunos deverão desenvolver uma forma de apresentar o alimento produzido, o combinando a outros de forma criativa e atrativa,

utilizando como base o produto do Kefir. Podem também realizar propagandas que estimulem o consumo do probiótico em suas apresentações em sala de aula. Essas apresentações serão avaliadas em sala, e contribuirão para consolidar a nota do aluno e do grupo. Os grupos deverão se dedicar a uma boa apresentação e a uma atrativa combinação do Kefir com outros alimentos.

QUESTIONÁRIO INVESTIGATIVO

01) O que é o Kefir? Defina o termo probiótico

02) Quais são os benefícios à saúde gerados no uso contínuo do Kefir?

03) Descreva quais microrganismos compõem o Kefir.

04) Pesquise o que são microrganismos cosmopolitas e simbiontes.

Método de Avaliação:

Os trabalhos serão apresentados em sala de aula no dia ___/___/___, podendo ser presenciais por demonstração do Kefir combinado a outro alimento ou por exposição de um vídeo (Não ultrapassando 5 minutos) onde o grupo apresenta a combinação do Kefir, os vídeos deverão estar previamente editados pelo grupo, sendo os mesmos expostos em recurso Power point. As demonstrações serão acompanhadas pelo professor e avaliadas segundo os critérios descritos abaixo:

Apresentação Visual do Kefir ou vídeo	Explicação do trabalho e propaganda do Kefir	Criatividade em combinar alimentos com o Kefir	União e Capricho geral do grupo	Questionário respondido
1 ponto	1 ponto	1 ponto	1 ponto	2 pontos

ATRATOR 2: BIOFERTILIZANTE
ROTEIRO DO PROFESSOR

Introdução:

Os biofertilizantes orgânicos são insumos para preparo ou enriquecimento do solo, podem ser encontrados ou formulados a partir de compostos simples com aspecto sólido ou líquido, é um adubo feito com materiais fáceis de serem encontrados. Os biofertilizantes líquidos são produtos naturais obtidos da fermentação de materiais orgânicos com água, na presença ou ausência de ar.

O uso em solo desses biofertilizantes pode favorecer a maior riqueza de microrganismos e promover melhor a disponibilidade de nutrientes para as raízes, com tempo de preparo relativamente curto, por ser adubo foliar, tem capacidade de resposta mais rápida do que os fertilizantes aplicados no solo. Funciona como complementação da adubação do solo, fornecendo os nutrientes fundamentais para planta, auxiliando no controle de doenças e insetos. Podem possuir composição altamente complexa e variável, dependendo do material empregado, contem quase todos os macro e micro elementos necessários à nutrição vegetal. Além disso, por ser um produto obtido da fermentação, com a participação de bactérias, leveduras e bacilos, quando aplicado devidamente, pode possuir também efeito fito hormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e de repelência contra insetos. Atua portanto, como um protetor natural das plantas cultivadas contra doenças e pragas, com menos danos ao ambiente e sem perigo para a saúde humana.

O biofertilizante pode ser usado em culturas anuais e perenes, em sistemas convencionais e orgânicos, sendo principalmente utilizados em hortas e pomares. O uso continuado de biofertilizantes em aplicações foliares confere aos cultivos uma maior resistência aos patógenos e amplia a possibilidade de absorção de elementos essenciais para a nutrição das plantas.

Objetivos:

A partir dos conhecimentos biológicos sobre os microrganismos e seu papel ecológico na colonização e recuperação do solo que consequentemente reflete na saúde dos vegetais, realizar aulas práticas junto aos alunos do primeiro ano do ensino médio, direcionadas à construção de uma horta escolar, no preparo e utilização de biofertilizantes e no plantio de mudas de Ipê roxo (*Tabeluia heptaphylla*) e Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*) na escola e seus arredores.

Objetivos específicos:

- Demonstrar a importância dos microrganismos para o solo e plantas;
- Produzir um biofertilizante a partir de compostos simples e do lixo orgânico da escola;
- Aplicar o biofertilizante na horta escolar;
- Realizar o plantio de mudas utilizando também o biofertilizante;
- Estimular o alunado a um trabalho em equipe;
- Durante a prática fomentar um olhar investigador;
- Consolidar conhecimentos sobre os microrganismos e seu papel ecológico.

Materiais:

- Ferramentas de jardinagem (Enxada, pá escavadeira, picareta, rastelo);
- Luvas;
- Peneira;
- Esterco bovino;
- Regadores;
- Mudas de Ipê roxo e Sibipiruna;
- Sementes de Hortaliças comuns (Alface, coentro, cebolinha, etc);
- 8x hastes de madeira (1 metro) e arames flexíveis.

Metodologia:

Em sala o professor irá ministrar uma aula prática tutorial na recuperação e no enriquecimento do solo, como produzir o biofertilizante, plantio de mudas e orientações gerais aos alunos referentes ao Atrator 3. Posteriormente os alunos serão orientados a formarem 5 grupos. Cada grupo será responsável por uma função na prática educacional, que pode variar de simplesmente obter ferramentas ou insumos para o biofertilizante até realizar atividades diretamente ligadas ao solo e ao plantio. Estes receberão um roteiro de grupos previamente digitado com as funções/responsabilidade que cada grupo deverá exercer e o resumo do projeto. No roteiro deverão ser anotados os integrantes do grupo e todas as informações fornecidas na aula tutorial.

Assim as atividades serão distribuídas por grupos:

- 1º Grupo: **Biofertilizante** - Responsável por obter o esterco, enriquecê-lo com outros compostos, trabalhar na sua mistura e aplicação no solo.
- 2º Grupo: **Materiais** - Responsáveis por obter as ferramentas, sua utilização e armazenamento seguro na escola.
- 3º Grupo: **Plantae** - Responsável por obter sementes e mudas, elaboração da parte preliminar da horta, preparo e manutenção.
- 4º Grupo: **Apoio** - responsável por assessorar e ajudar os demais grupos em qualquer assunto pertinente ou mesmo de necessidade imediata.
- 5º Grupo: **Logística** - responsáveis por obter qualquer material indiretamente ligado ao projeto, sendo no cultivo, preparação e manutenção da horta e das mudas.
- 6º Grupo: **Apoio hídrico** - responsável por irrigar a horta e mudas até o final do ano escolar, manter as plantas e hortaliças verdes e hidratadas.

O grupo 1º, que será responsável pela elaboração do biofertilizante. Ao final do processo de fermentação do mesmo, irá coar o material, do resíduo sólido (borra) que se formará e ficará retido na peneira, esse material deverá ser curtido e aplicado no solo como adubo. Esta borra contém muita fibra e nutrientes, podendo ser utilizada como adubação por ocasião do plantio ou como adubação periódica aplicada em torno da copa da planta. Sua absorção pela planta, ao contrário do biofertilizante líquido, é lenta, assim como dos outros adubos orgânicos sólidos em geral. Os biofertilizantes líquidos podem ser aplicados sobre a folha (adubo foliar), sobre as sementes, sobre o solo via fertirrigação ou hidroponia, em dosagens diluídas. A absorção pelas plantas se efetua com muita rapidez, de modo que é muito útil para culturas de ciclo curto ou no tratamento rápido de deficiência nutricionais das plantas.

Avaliação: Professor avalie seus alunos utilizando o quadro abaixo:

Os trabalhos dos grupos serão avaliados conforme os roteiros de funções, a participação e envolvimento dos mesmos durante as práticas nos seguintes critérios:

GRUPOS	Participação	Disciplina	União do grupo	Função concluída
PONTUAÇÃO	1pt	1pt	1pt	3pt
Biofertilizante				
Materiais				
Plantae				
Apoio				
Logística				
Apoio hídrico				

ROTEIRO DO ALUNO - Biofertilizante				Valor: pts
Escola Estadual Prof. Paulo Freire				
Professor: Reinolds Lopes de Almeida (Biologia)	Bim:	Turma:	Data: ____ / ____	
Alunos:				

Introdução:

Os biofertilizantes são compostos orgânicos utilizados para o enriquecimento do solo, podem ser desenvolvidos a partir de compostos simples como o esterco bovino, podem apresentar aspecto sólido ou líquido. Os biofertilizantes líquidos são produtos naturais obtidos da fermentação de materiais orgânicos com água, na presença ou ausência de ar. O uso em solo desses biofertilizantes pode aumentar o número de microrganismos e promover melhor a disponibilidade de nutrientes para as raízes, com tempo de preparo curto. Quando desenvolvidos na forma de adubo foliar, apresentam uma resposta mais rápida do que os fertilizantes aplicados no solo. Funcionam como complementação da adubação do solo, fornecendo os nutrientes fundamentais para planta, auxiliando no controle de doenças e insetos. Podem possuir composição altamente complexa e variável, dependendo do material empregado, contém quase todos os macro e micro elementos necessários à nutrição vegetal. Além disso, por ser um produto obtido da fermentação, com a participação de bactérias, leveduras e bacilos, quando aplicado devidamente, pode possuir também efeito hormonal, fungicida, bacteriológico, nematicida, acaricida e de repelência contra insetos. Atua por tanto, como um protetor natural das plantas cultivadas contra doenças e pragas, com menos danos ao ambiente e sem perigo para a saúde humana.

O biofertilizante pode ser usado em culturas anuais e perenes, em sistemas convencionais e orgânicos, sendo principalmente utilizados em hortas e pomares. O uso continuado de biofertilizantes em aplicações foliares confere aos cultivos uma maior resistência aos patógenos e amplia a possibilidade de absorção de elementos essenciais para a nutrição das plantas, dentre eles o nitrogênio, fósforo e potássio (N,P,K).

Objetivos:

A partir dos conhecimentos biológicos sobre os microrganismos e seu papel ecológico na colonização e recuperação do solo que consequentemente reflete na saúde dos vegetais, realizar aulas práticas junto aos alunos do primeiro ano do ensino médio, direcionadas à construção de uma horta escolar, no preparo e utilização de biofertilizantes e no plantio de mudas de Ipê roxo (*Tabeluia heptaphylla*) e Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*) na escola e seus arredores.

Objetivos específicos:

- Demonstrar a importância dos microrganismos para o solo e plantas;
- Produzir um biofertilizante a partir de compostos simples e do lixo orgânico da escola;
- Aplicar o biofertilizante na horta escolar;
- Realizar o plantio de mudas utilizando também o biofertilizante;
- Estimular o alunado a um trabalho em equipe;
- Durante a prática fomentar um olhar investigador;
- Consolidar conhecimentos sobre os microrganismos e seu papel ecológico.

Materiais:

- Ferramentas de jardinagem (Enxada, pá escavadeira, picareta, rastelo) ;
- Luvas;
- Peneira;
- Esterco bovino, matéria orgânica e serrapilheira;
- Regadores;
- Mudas de Ipê roxo e Sibipiruna;
- Mudas de Hortaliças (cebolinha);
- 8x hastes de madeira (1 metro) e arames flexíveis.

Metodologia:

Em sala o professor irá ministrar uma aula prática tutorial na recuperação e no enriquecimento do solo: como realizar a aeração, mistura dos compostos, produção do biofertilizante, incorporação ao solo e plantio de mudas. Posteriormente já em campo os alunos serão orientados a formarem 5 grupos, cada grupo recebendo um roteiro. Cada grupo será responsável por uma função na prática do atrator 2, que pode variar de simplesmente obter ferramentas ou insumos para o biofertilizante até realizar atividades diretamente ligadas ao solo e ao plantio. Os grupos deverão escrever seus nomes no quadro abaixo e garantir a realização das tarefas descritas:

Assim as atividades serão distribuídas por grupos:

1º Grupo: Biofertilizante - Responsável por obter o esterco bovino, serrapilheira e compostos orgânicos, realizar a mistura e preparo do biofertilizante. Esperar seu tempo de fermentação e descanso. Realizar a aeração do solo e aplicação do biofertilizante no mesmo.

2º Grupo: Materiais - Responsáveis por obter as ferramentas, sua utilização na oxigenação do solo e armazenamento seguro na escola.

3º Grupo: Plantae - Responsável por obter sementes e mudas, elaboração da parte preliminar da horta, preparo, plantio e manutenção.

4º Grupo: Apoio - responsável por assessorar e ajudar os demais grupos em qualquer assunto pertinente ou mesmo de alguma necessidade imediata de outro grupo.

5º Grupo: Logística - responsáveis por obter qualquer material indiretamente ligado ao projeto, sendo no cultivo, preparação e manutenção da horta e das mudas.

6º Grupo: Apoio hídrico - responsável por irrigar a horta e mudas até o final do ano escolar, manter as plantas e hortaliças verdes e hidratadas.

Em campo, o professor responsável acompanhará todos os trabalhos, sempre orientando os alunos nas atividades e propondo desafios.

PREPARO DO BIOFERTILIZANTE ADAPTADO E ETAPAS

- 1º) Realizar a mistura: do esterco bovino, compostos orgânicos e serrapilheira ainda no solo;
- 2º) Regar todo o composto com água corrente, em contínuo processo de misturar;
- 3º) Recolher o material e depositar em um grande vasilhame com tampa, o cobrindo internamente com plástico apoiado por pedras, deixar descansar por no mínimo 72 horas;
- 4º) Enquanto o composto fermenta, realizar a aeração do solo no espaço destinado à construção da horta e nos canteiros externos onde as mudas serão plantadas em covas;
- 5º) Retirar o composto do vasilhame e incorporar ao solo o misturando novamente, misturar bastante até que fique homogêneo, construindo assim o canteiro da horta;

- 6º) Separar uma parte do composto misturado ao solo e transportar para o fundo das covas na área externa da escola a fim de enriquecer o solo do local;
- 7º) Realizar o plantio interno e externo das mudas de Ipê roxo (*Tabeluia heptaphylla*) e Sibipiruna (*Poincianella pluviosa*) nas covas, construir e preparar telas protetoras para que sejam colocadas em volta das mudas recém plantadas.

Durante o processo de fermentação do composto que pode demorar alguns dias, as atividades descritas acima podem ser adiantadas pelas turmas de modo que ao término das 72 horas de descanso do biofertilizante a aeração do solo e as covas já estejam prontas para a incorporação do mesmo. As telas protetoras e cavaletes de proteção das mudas podem também ser feitos com antecedência, até que o plantio seja realizado.

Avaliação:

Os trabalhos dos grupos serão avaliados conforme os roteiros de funções, a participação e envolvimento dos mesmos durante as práticas nos seguintes critérios:

Participação	Disciplina	União do grupo	Função concluída
1 ponto	1 ponto	1 ponto	3 pontos

ATRATOR 3: FUNGO FERMENTADOR
ROTEIRO DO PROFESSOR

Introdução:

O fermento biológico é feito com o fungo unicelular *Saccharomyces cerevisiae*, muito conhecido como levedura e muito utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas e na produção de pães, bolos, etc. O fungo *Saccharomyces cerevisiae* é chamado de anaeróbio facultativo, ou seja, quando se encontra em um ambiente em que há pouca oferta de oxigênio, ele fará a respiração anaeróbia (fermentação alcoólica) e produzirá gás carbônico e álcool etílico. Quando esse fungo se encontra em um ambiente onde há muita oferta de oxigênio, ele fará a respiração aeróbia e não produzirá álcool, mas, sim, água e gás carbônico (responsável por formar as bolhas que inflam e tornam a massa mais macia). A realização deste experimento em sala de aula permitirá ao aluno buscar respostas para as perguntas sugeridas no relatório de aula prática, boa parte das perguntas conseguirá solucionar em sala, outras, no entanto, exigirão um pouco mais de pesquisa, assim o aluno se sentirá fomentado a realizar uma busca mais precisa por mais respostas, sendo a prática apenas um estímulo para que este aluno aja como um agente investigativo.

Objetivos:

Instigar o aluno a procurar respostas para compreender o metabolismo energético de microrganismos fermentadores, o chamado fermento biológico. Demonstrar a utilização desses microrganismos na elaboração de alimentos.

Objetivos específicos:

- Demonstrar a importância dos microrganismos na produção de alimentos;
- Compreender o processo de fermentação;
- Observar os produtos gerados pela fermentação;
- Perceber a utilidade do processo fermentativo e suas aplicações;
- Durante a prática estimular uma atitude investigativa do alunado;
- Consolidar conhecimentos sobre os microrganismos e seu papel na indústria alimentícia.

Materiais:

- 4x sachê de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*);
- 4x garrafas pet de 300ml;
- Açúcar;
- Sal;
- Água à temperatura ambiente;
- Água morna;
- Caneta marcadora;
- Colher;
- 4x balões;
- 1x Litro de leite (caixinha)

Metodologia:

O experimento será feito em sala de aula junto aos alunos do primeiro ano do ensino médio na Escola Estadual Professor Paulo Freire. O professor irá orientar aos alunos que formem grupos de 5x alunos. Após este momento fornecerá aos mesmos uma folha de relatório contendo dados do experimento, como introdução, materiais, metodologia e objetivos a serem alcançados. No mesmo relatório constará um pequeno questionário que o grupo terá que responder parte em sala de aula, após o experimento, e a outra parte em casa pesquisando e buscando respostas mais detalhadas. No experimento proposto, coloca-se a levedura (fermento biológico) em contato com

açúcar e sal, cada uma dessas misturas adicionadas novamente com água morna e água à temperatura ambiente. Assim teremos:



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2021)

- Professor siga o modelo abaixo descrito e solicite a ajuda dos alunos (grupos) na obtenção da água morna e fria na cantina da escola

- A) Fermento biológico + Sal + água à temperatura ambiente.
 B) Fermento biológico + Sal + água morna.
 C) Fermento biológico + Açúcar + água à temperatura ambiente.
 D) Fermento biológico + Açúcar + água morna.

Após algum tempo veremos em qual desses recipientes e substâncias o fermento biológico terá seu máximo crescimento e desenvolver de gás. O professor também pode usar esse experimento quando estiver trabalhando o conteúdo de respiração aeróbia e anaeróbia em sala.

QUESTIONAMENTOS PROPOSTOS:

- 01- Em qual dos tubos ocorreu maior atividade metabólica e desenvolvimento do fungo (fermento biológico)?
 Explique.
 No tubo D (4), devido presença do substrato (glicose) e temperatura adequada

- 02- Em qual dos tubos não ocorreu atividade metabólica? Como você justificaria esta resposta?
 Nos tubos A e B, sem a presença de substrato adequado

- 03- Qual dos componentes utilizados é fonte de energia para o crescimento microbiano adequando? Em temperaturas muito baixas este mesmo desenvolvimento pode ser observado?
 Os tubos C e D, negativo a temperatura deve ser adequada para o crescimento do microrganismo

- 04- Pesquise 4 tipos conhecidos de microrganismos utilizados na produção de alimentos de forma direta ou indireta, não esqueça de descrever seus nomes científicos.
Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus casei shirota, Lactobacillus lactis, Bifidobacterium longum

- 05- Realize uma pesquisa sobre técnicas antigas de conservação de alimentos como a salga e a defumação e as compare com as modernas, como pasteurização, desidratação e congelamento. **livre**

Avaliação – Professor avalie seus alunos utilizando o quadro abaixo:

A avaliação será realizada em duas etapas: a primeira com *priori* na observação dos grupos quanto ao envolvimento e participação frente ao experimento. Sendo os questionamentos feitos e também avaliados. A segunda etapa analisando o relatório confeccionado pelos grupos após a realização do experimento e entrega dos mesmos ao professor, sendo os pontos divididos assim:

GRUPOS	Envolvimento (1º momento)	Questionamentos (1º momento)	Relatório entregue (2º momento)
PONTUAÇÃO	1 ponto	1 ponto	3 pontos
1			
2			
3			
4			
5			
6			

ROTEIRO DO ALUNO – Fungo fermentador Escola Estadual Prof. Paulo Freire				Valor: pts
Professor: Reinolds Lopes de Almeida (Biologia)	Bim:	Turma:	Data: ____ / ____	
Alunos:				

Introdução:

O fermento biológico é feito com o fungo unicelular *Saccharomyces cerevisiae*, muito conhecido como levedura e muito utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas e na produção de pães, bolos, etc. O fungo *Saccharomyces cerevisiae* é chamado de anaeróbio facultativo, ou seja, quando se encontra em um ambiente em que há pouca oferta de oxigênio, ele fará a respiração anaeróbia (fermentação alcoólica) e produzirá gás carbônico e álcool etílico. Quando esse fungo se encontra em um ambiente onde há muita oferta de oxigênio, ele fará a respiração aeróbia e não produzirá álcool, mas, sim, água e gás carbônico (responsável por formar as bolhas que inflam e tornam a massa mais macia). A realização deste experimento em sala de aula permitirá ao aluno buscar respostas para as perguntas sugeridas no relatório de aula prática, boa parte das perguntas conseguirá solucionar em sala, outras, no entanto, exigirão um pouco mais de pesquisa, assim o aluno se sentirá fomentado a realizar uma busca mais precisa por mais respostas, sendo a prática apenas um estímulo para que este aluno aja como um agente investigativo.

Objetivos:

Instigar o aluno a procurar respostas para compreender o metabolismo energético de microrganismos fermentadores, o chamado fermento biológico.

Objetivos específicos:

- Demonstrar a importância dos microrganismos na produção de alimentos;
- Compreender o processo de fermentação;
- Observar os produtos gerados pela fermentação;
- Perceber a utilidade do processo fermentativo e suas aplicações;
- Durante a prática estimular uma postura investigativa do alunado;
- Consolidar conhecimentos positivos sobre os microrganismos e seu papel na indústria alimentícia.

Materiais:

- 4x sachê de fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*);
- 4x garrafas pet de 300ml;
- 150 gramas de Açúcar;
- 50 gramas de Sal;
- Água à temperatura ambiente;
- Água morna;
- Caneta marcadora;
- Colher;
- 4x balões;

Metodologia:

Após a aula tutorial instrutiva do professor, formar grupos com em média 5 alunos, anotar as respostas no verso do roteiro.

Para inicio da atividade, rotule as garrafas pet com os números de 1 à 4:

Na garrafinha 1 adicione: Fermento biológico + Sal + água gelada.

Na garrafinha 2 adicione: Fermento biológico + Sal + água morna.

Na garrafinha 3 adicione: Fermento biológico + Açúcar + água à temperatura ambiente.

Na garrafinha 4 adicione: Fermento biológico + Açúcar + água morna.

>>> REALIZE AS ATIVIDADES EM GRUPO COM O PROFESSOR E COLABORE COM O DESENVOLVIMENTO DO EXPERIMENTO PRESTANDO ATENÇÃO.

Quantidades de substrato para cada garrafinha:

Fermento biológico:10 gramas;
 Sal:10 gramas;
 Açúcar:50 gramas;
 Água (fria, temp. ambiente, morna):.....150 ml.

Realize as misturas das quantidades em um recipiente à parte. Para obter a água quente coloque 300 ml de água previamente aquecida por 2 minutos no micro-ondas. Para obter água à temperatura ambiente misture aproximadamente 75ml de água quente com 75 ml de água gelada. Em todas as misturas mexa até uniformizar para só então depois depositar nas garrafinhas. Após esta etapa coloque as bexigas na boca das garrafas, garantindo que não haja entrada ou saída de gases de dentro dos recipientes e deixe descansar a solução. Observe ao longo de aproximadamente 5 minutos o que acontece, leia os questionamentos propostos e tente responde-los investigando os fatos a partir das orientações e explicações do professor. Com estas concentrações o resultado não irá demorar aparecer de forma completa, assim teremos:



Fonte: Arquivo pessoal do autor (2021)

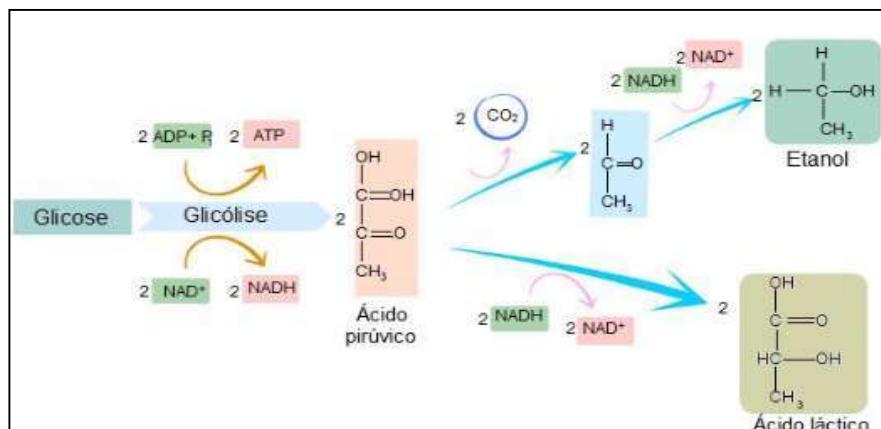
- 1) Fermento biológico + Sal + água gelada
- 2) Fermento biológico + Sal + água morna.
- 3) Fermento biológico + Açúcar + água à temperatura ambiente.
- 4) Fermento biológico + Açúcar + água morna.

Após algum tempo veremos em qual desses recipientes e misturas o fermento biológico terá seu máximo crescimento e desenvolvimento, por meio da liberação de gás – dióxido de carbono. Este experimento pode também sofrer pequenas variações de acordo com o clima no momento em que for realizado, podendo acumular maior ou menor quantidade de gases.

QUESTIONAMENTOS PROPOSTOS

- 1) Em qual dos tubos ocorreu maior atividade metabólica e desenvolvimento do fungo (fermento biológico)? Explique por quê.
- 2) Em qual dos tubos não ocorreu atividade metabólica? Como você justificaria esta inatividade?
- 3) Qual dos componentes utilizados é fonte de energia para o crescimento microbiano adequado? Em temperaturas muito baixas este mesmo desenvolvimento pode ser observado? Justifique.
- 4) Qual organismo vivo foi utilizado no experimento (cite seu nome científico)? Que processo biológico o mesmo realizou nos recipientes 3 e 4?

ESQUEMA DO PROCESSO FERMENTATIVO



Descreva quais produtos podem ser formados no processo aeróbico e anaeróbico demonstrado acima.

Avaliação:

A avaliação será realizada pelo seu professor em duas etapas: a primeira *com priori* na observação dos grupos quanto ao envolvimento, comportamento e participação frente ao experimento. Sendo vistos também os questionamentos realizados e a atenção prestada ao processo de montagem do experimento. A segunda parte do processo avaliativo será descrita pela correção dos questionários confeccionados pelos grupos, após a realização do experimento. Sendo os pontos divididos assim:

Participação	Comportamento	Questionamentos	Questionário
1 pt	1pt	1pt	3 pts

ATRATOR 4: JOGO MICROBIOTA
ROTEIRO DO PROFESSOR

Introdução:

Os microrganismos são importantíssimos para o equilíbrio de nossa microbiota, ela por sua vez se caracteriza pelo conjunto de microrganismos ou a comunidade de bactérias que vivem em harmonia com o nosso corpo, não apenas no corpo humano, mas também no corpo de muitos animais. Esses microrganismos influenciam o sistema imunológico, a resistência aos patógenos e o aproveitamento dos alimentos (GONÇALVES, 2014). Há microbiotas específicas para cada órgão: residentes de mucosas, da pele, bucal, intestinal, etc. Sabe-se que a microbiota intestinal está intimamente relacionada aos hábitos alimentares, como os de carnívoros, herbívoros e onívoros. Neste *atrator*, iremos tentar compreender de maneira lúdica os principais conceitos relacionados a uma microbiota intestinal residente e transitória: sua relação direta com a alimentação, seu estado de equilíbrio ou perturbação, bem como a influência dessas bactérias na saúde do organismo.

Objetivo:

O objetivo principal deste *atrator* é conscientizar o aluno da importância da microbiota e relacionar a mesma com a alimentação do organismo.

Objetivos específicos:

- Identificar o animal segundo sua microbiota residente;
- Reconhecer a influência da alimentação na microbiota do organismo;
- Levantar fatores que possam desequilibrar a microbiota residente;
- Apontar os organismos que potencialmente poderão adoecer ou morrer, em virtude de uma contaminação por uma microbiota exógena.

Materiais:

- 50 Botões de diversas cores: vermelhos, roxos, amarelos, verdes, azuis;
- Vários pacotinhos de plástico;
- Uma caixa de papel;
- Uma tampa olhos;
- Uma caneta marcadora.

Metodologia:

Professor divide a sala de aula em sete grupos, cada grupo contendo em média de 5 a 6 alunos, cada grupo deve receber uma “sacolinha” com 50 botões coloridos conforme o esquema abaixo:

1) Carnívoros: 50 Botões vermelhos (bactérias adaptadas a uma dieta rica em carne) – Exemplar:

2) Herbívoros: 50 Botões verdes (bactérias adaptadas a uma dieta rica em vegetais) – Exemplar:

3) Frutívoros: 50 Botões roxos (bactérias adaptadas a uma dieta rica em frutas)
Exemplar: _____

4) Onívoros: 12 Botões vermelhos e amarelos, 13 botões roxos e verdes (bactérias adaptadas a uma dieta diversificada) – Exemplar: _____

5) Roedores: 50 Botões amarelos (bactérias adaptadas a uma dieta rica em cereais) – Exemplar:

6) Roedor e herbívoro: 25 Botões amarelos e 25 verdes (bactérias adaptadas a uma dieta rica em vegetais e cereais) – Exemplar:

7) Carnívoro e herbívoro: 25 Botões vermelhos e 25 verdes (bactérias adaptadas a uma dieta rica em carne e vegetais). – Exemplar: _____

Os grupos devem identificar os intestinos (sacolinhas) dos organismos conforme sua dieta em: leão, cervo, coelho, morcego, homem, rato e macaco.

Após a identificação, um representante de cada grupo deve pegar a cegas **8x botões** de uma amostra com 5x tipos de alimentos misteriosos fornecidos. **Não misturando a amostra ao conteúdo da sacolinha/intestino.** Segue a legenda:

1x Vermelho:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 1,4 e 7 que matará 1x de qualquer cor.
1x Roxo:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 3 e 4 que matará 1x de qualquer cor.
1x Verde:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 2, 4, 6 e 7 que matará 1x de qualquer cor.
1x Azul:.....Contaminante, mata qualquer cor na proporção 1x3 (5x letal – o organismo morre)
1x Amarelo:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 4, 5 e 6 que matará 1x de qualquer cor.

Aplicar a tabela aos botões do pacotinho de plástico (microbiota residente) e contar quantas bactérias residentes resistiram à microbiota transitória invasora.

DICA: Caso seu organismo possua mais bactérias residentes de várias cores, estrategicamente, tente eliminar as bactérias residentes em maior número amortecendo o impacto de bactérias patogênicas invasoras. Assim neutralizando a ação das mesmas!

➤ Vence a prática **quem estiver acima** dos valores descritos no quadro abaixo, ou seja, o organismo resistiu aos patógenos exógenos e **SOBREVIVEU !!!**

TABELA DE ANÁLISE FINAL: EFEITO FATAL DOS CONTAMINANTES NO ORGANISMO					
Botões >>>	VERMELHOS	ROXOS	VERDES	AZUIS	AMARELOS
GRUPO: 1,2, 3	< 35	< 35	< 35	Contaminante 5x letal	< 35
GRUPO: 6, 7	< 18	< 18	< 18		< 18
GRUPO: 4	< 08	< 08	< 08		< 08

Avaliação – Professor avalie seus alunos utilizando o quadro abaixo:

GRUPOS	Participação	Disciplina	Ética do grupo	Entrega dos roteiros
PONTUAÇÃO	1 ponto	1 ponto	1 ponto	3 pontos
1 Carnívoros				
2 Herbívoros				
3 Frutívoros				
4 Onívoros				
5 Roedores				
6 Roedor/Herbívoro				
7 Carnívoro/Herbívoro				

ROTEIRO DO ALUNO – Jogo Microbiota Escola Estadual Prof. Paulo Freire				Valor: pts
Professor: Reinolds Lopes de Almeida (Biologia)	Bim:	Turma:	Data: ____ / ____	
Alunos:				

Introdução

A microbiota se caracteriza pelo conjunto de microrganismos ou a comunidade de bactérias que vivem em harmonia com o nosso corpo, não apenas no corpo humano, mas também no corpo de muitos animais. Esses microrganismos influenciam o sistema imunológico, a resistência aos patógenos e o aproveitamento dos alimentos (GONÇALVES, 2014). Há microbiotas específicas para cada órgão: residentes de mucosas, da pele, bucal, intestinal, etc. Sabe-se que a microbiota intestinal está intimamente relacionada aos hábitos alimentares, como os de carnívoros, herbívoros e onívoros. Neste tratado prático, iremos tentar compreender de maneira lúdica os principais conceitos relacionados a uma microbiota intestinal residente e transitória: sua relação direta com a alimentação, seu estado de equilíbrio ou perturbação, bem como a influência dessas bactérias na saúde do organismo.

Tipos de microbiota:

- Transitória: microrganismos que não se estabelecem por longo tempo.
- Residente: microrganismos que se reproduzem e se estabelecem colonizando o hospedeiro, e não causam doenças em condições normais.

Objetivo:

Compreender a importância e a formação da microbiota em determinados organismos, bem como sua importância.

Objetivos específicos:

- Identificar o animal segundo sua microbiota residente;
- Reconhecer a influência da alimentação na microbiota do organismo;
- Levantar fatores que possam desequilibrar a microbiota residente;
- Apontar os organismos que potencialmente poderão adoecer ou morrer, em virtude de uma contaminação por uma microbiota exógena.

Materiais:

- 50 Botões de diversas cores: vermelhos, roxos, amarelos, verdes, azuis;
- Vários pacotinhos de plástico;
- Uma caixa de papel;
- Uma tampa olhos;
- Uma caneta marcadora.

Metodologia:

Dividir a sala de aula em sete grupos, cada grupo (5 ~ 6 alunos) deve receber uma sacola plástica contendo 50 botões coloridos conforme o esquema abaixo:

1) Carnívoros: 50 Botões vermelhos (bactérias adaptadas a uma dieta rica em carne).
Exemplar: _____.

2) Herbívoros: 50 Botões verdes (bactérias adaptadas a uma dieta rica em vegetais).
Exemplar: _____.

3) Frutívoros: 50 Botões roxos (bactérias adaptadas a uma dieta rica em frutas).
Exemplar: _____.

4) Onívoros: 12 Botões vermelhos e amarelos, 13 botões roxos e verdes (bactérias adaptadas a uma dieta diversificada). Exemplar: _____.

5) Roedores: 50 Botões amarelos (bactérias adaptadas a uma dieta rica em cereais).

Exemplar: _____.

6) Roedor e herbívoro: 25 Botões amarelos e 25 verdes (bactérias adaptadas a uma dieta rica em vegetais e cereais).

Exemplar: _____.

7) Carnívoro e herbívoro: 25 Botões vermelhos e 25 verdes (bactérias adaptadas a uma dieta rica em carne e vegetais). Exemplar: _____.

Os grupos devem identificar os intestinos (pacotinhos) dos organismos conforme sua dieta em: Leão (1), Cervo (2), Morcego (3), Homem (4), Rato (5), Coelho (6) e Macaco (7).

Após a identificação, um representante de cada grupo deve pegar a cegas **8x botões** de uma amostra com 5x tipos de alimentos misteriosos fornecidos. **Não misturando a amostra ao conteúdo da sacolinha/intestino**. Segue a legenda:

1x Vermelho:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 1,4 e 7 que matará 1x de qualquer cor.
1x Roxo:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 3 e 4 que matará 1x de qualquer cor.
1x Verde:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 2, 4, 6 e 7 que matará 1x de qualquer cor.
1x Azul:.....Contaminante, mata qualquer cor na proporção 1x3 (5x letal – o organismo morre)
1x Amarelo:.....Mata bactérias de qualquer cor 1x3, exceto no grupo: 4, 5 e 6 que matará 1x de qualquer cor.

Aplicar a tabela aos botões do pacotinho de plástico (microbiota residente) e contar quantas bactérias residentes resistiram à microbiota transitória invasora.

DICA: Caso seu organismo possua mais bactérias residentes de várias cores, estrategicamente, tente eliminar as bactérias residentes em maior número amortecendo o impacto de bactérias patogênicas invasoras. Assim neutralizando a ação das mesmas!

› Vence a prática **quem estiver acima** dos valores descritos no quadro abaixo, ou seja, o organismo resistiu aos patógenos exógenos e **SOBREVIVEU !!!**

TABELA DE ANÁLISE FINAL: EFEITO FATAL DOS CONTAMINANTES NO ORGANISMO					
Botões >>>	VERMELHOS	ROXOS	VERDES	AZUIS	AMARELOS
GRUPO: 1,2, 3	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35
GRUPO: 6, 7	< 18	< 18	< 18	< 18	< 18
GRUPO: 4	< 08	< 08	< 08	< 08	< 08

PARA O GRUPO RESPONDER

- 1) A dieta dos animais pode contribuir para uma microbiota específica? Explique como isso pode ocorrer.
- 2) Qual a importância de uma microbiota equilibrada e diversificada?
- 3) Diferencie microbiota transitória de microbiota residente.
- 4) As bactérias residentes podem conferir proteção ou imunidade a bactérias invasoras? Dê sua opinião baseado nesta experiência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R. L. B.; SANTOS, W. R. S.; FRANÇA, E. S.; FRANCO, A. A.; CUNHA, L. V. F. C. Atividades práticas com fungos: relato de uma experiência com fungos. 3º Congresso nacional de educação. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD1_SA18_ID2224_16082016083938.pdf>.
- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia: biologia dos organismos. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2005a. v. 2.
- ANTUNES, C. H.; PILEGGI, M.; PAZDA, A. K. Por que a visão científica da microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da microbiologia no ensino médio?. III simpósio nacional de ensino de ciência e tecnologia, Ponta grossa, PR. 2012.
- BARBOSA, F. H. F.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em Microbiologia - viabilizando atividades práticas. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, 2010.
- BRASIL, T. V. S.; BRICCIA, V; SEDANO, L. As contribuições de uma atividade experimental investigativa para o processo de ensino e aprendizagem sobre os fungos. XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019.
- FAVARETTO, J. A.; MERCADANTE, C. Biologia São Paulo: Moderna, 2005.
- GENTILE, P. Como ensinar biologia com ou sem laboratório. Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/385/como-ensinar-microbiologia>>. Acesso em 10 de set. 2020
- GOLDIN, B. R., LICHTENSTEIN, A. H., GORBACH, S. L. Nutritional and metabolic roles of intestinal flora. In: SHILS, M. E., OLSON, J. A., SHIKE, M. (Ed.) Modern nutrition in health and disease. 8. ed., USA: Williams & Wilkins, 1994, v. 1, p. 569- 582.
- Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Biologia: catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM). Brasília, 2009. Disponível em: <www.fnde.gov.br>. Acesso em: 24 mar. 2025.
- OTLE, S.; CAGINDI, O. Kefir: a probiotic dairy-composition nutritional and therapeutic aspects. Pakistan Journal of Nutrition, v. 2, n. 2, p. 54-59, 2003.
- SANTOS, F. L.; SILVA, E. O.; BARBOSA, A. O.; SILVA, J. O. Kefir uma nova fonte alimentar?. Diálogos & Ciência - Online. UFRB. 04 Março 2012. Disponível em: <https://www2.ufrb.edu.br/Kefirdoreconcavo/images/22_03_12_artigo01.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019.
- SILVA, S. A. S.; RODRIGUES, S. F. M.; PINHEIRO, P. E. P. Uso de Biofertilizante Líquido como Estratégia de Produtividade em uma Horta Escolar Agroecológica. Cadernos de Agroecologia, [S.l.], v. 11, n. 2, dec. 2016. ISSN 2236-7934. Disponível em:

<<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/21065>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

TADDEI, C. O que é microbiota ? USP. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=nXBNrD_epCU>. Acesso em: 24 nov. 2019.

YOUNG, Mark. Entrevista concedida a [Nome do Entrevistador]. El País Brasil, 2 set. 2016. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2016/09/02/ciencia/1472831727_077167.html>. Acesso em: 10 out. 2023.

ZOMPERO, A. F. Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem. Experiências em Ensino de Ciências, Cuiabá, v. 4, n. 3, p. 31-42, 2009