GUIA DE ATIVIDADES

Prático-experimentais em Citologia

CRISTINA MARIA DE JESUS DE BURGOS
ELIZEU PINHEIRO DA CRUZ

CAETITÉ - BAHIA
2024

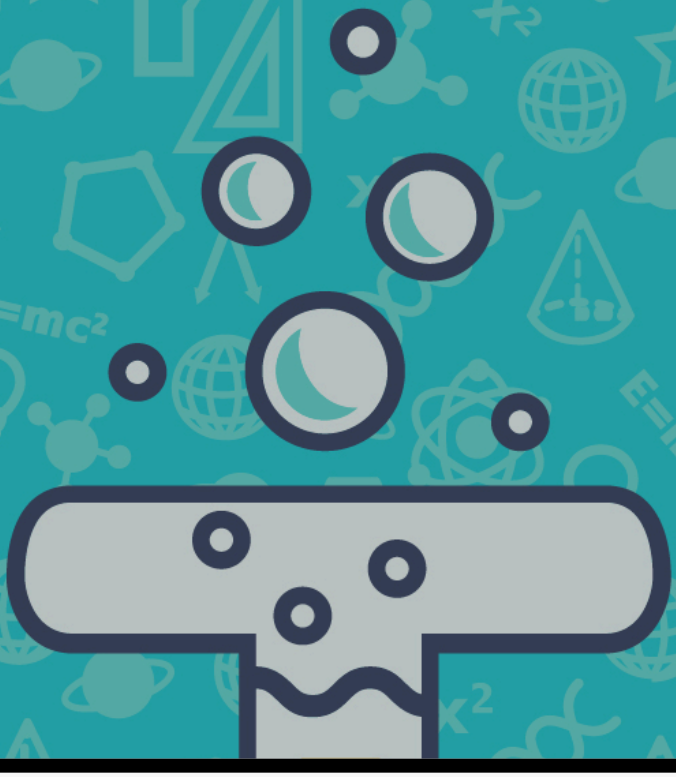


CRISTINA MARIA DE JESUS DE BURGOS
ELIZEU PINHEIRO DA CRUZ

GUIA DE ATIVIDADES

Prático-experimentais em Citologia





Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

B957g

Burgos, Cristina Maria de Jesus de.
Guia de Atividades Prático-Experimentais em Citologia [livro eletrônico] / Cristina Maria de Jesus de Burgos; orientador Elizeu Pinheiro da Cruz. – Caetité, BA: Ed. do Autor, 2024.
66 p. : il.
Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia

1. Biologia – Experimentação. 2. Prática de ensino. I. Título.
CDD 570.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

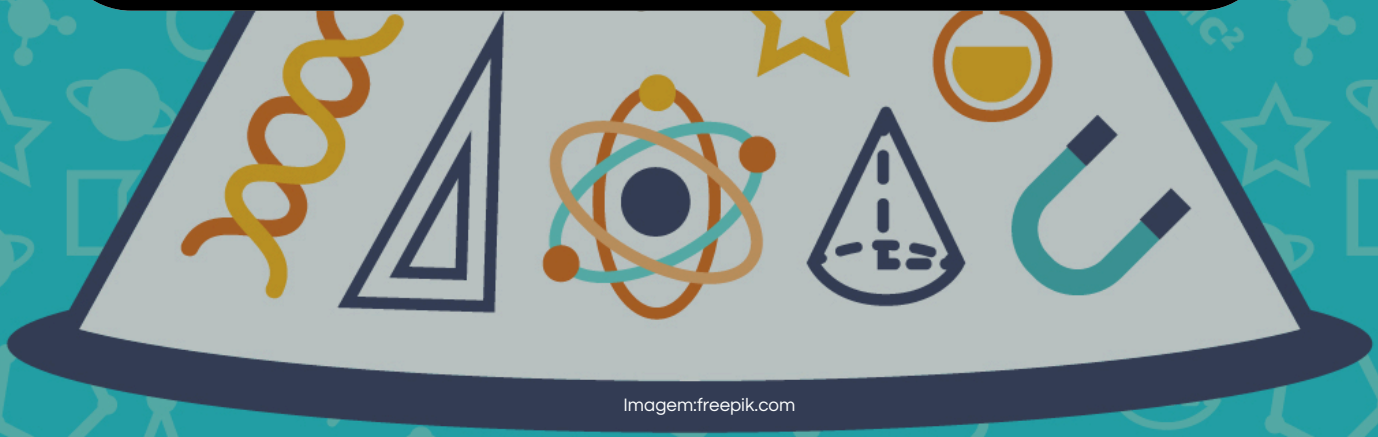


Imagem:freepik.com

FICHA TÉCNICA



TÍTULO: Guia de Atividades Prático-Experimentais em Citologia

ORIGEM DO PRODUTO: Trabalho de dissertação intitulado: As atividades prático-experimentais no cotidiano escolar: um olhar para o PIBID de Biologia de uma escola de Caetité, Bahia, desenvolvido no Mestrado Profissional em Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS/UNEB)

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ensino de Biologia

PÚBLICO - ALVO: Professores e professoras da Educação Básica

CATEGORIA DESTE PRODUTO: Guia Didático/Instrucional

IDIOMA: Português

FINALIDADE: Material didático/instrucional para auxílio pedagógico da prática docente.

ORGANIZAÇÃO DO PRODUTO: Cristina Mª de Jesus de Burgos e Elizeu Pinheiro da Cruz

REGISTRO DO PRODUTO: eDoc Brasil

DISPONIBILIDADE: Liberada a reprodução total ou parcial do produto, mediante citação da fonte e autoria, proibida a reprodução para fins comerciais.

DIVULGAÇÃO: Meio digital e impresso

INSTITUIÇÃO FINANCIADORA: A própria autora

DESIGNER GRÁFICO: Vanessa Junqueira G. de Oliveira

CIDADE / ESTADO: Caetité-Bahia

PAÍS: Brasil

ANO: 2024



PPGELS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, LINGUAGEM E SOCIEDADE
UNEB



AGRADECIMENTOS

A concretização deste Guia não teria sido possível sem o empenho, incentivo, dedicação e auxílio de diferentes pessoas que diretamente ou indiretamente apoiaram esta empreitada. Sendo assim, gostaria de externar minha gratidão:

Primeiramente a Deus e ao Espírito Santo pela inspiração e presença constantes ao meu lado durante está jornada;

A Universidade do Estado da Bahia - Campus VI, seu corpo docente, direção e administração e, em especial, àqueles que atuam no PPGELS;

Ao meu orientador, o professor Elizeu, pelo incentivo e apoio incondicional;

Aos eternos amores de minha vida, minha inspiração constante, minhas filhas Brenda e Bianca;

Ao meu esposo Leandro, o maior dos incentivadores dos meus sonhos, pelo apoio e compreensão;

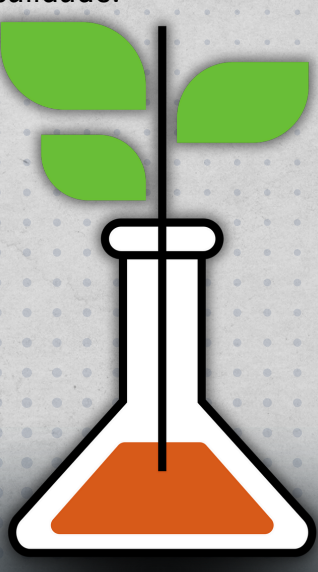
Aos ex-bolsistas do projeto do PIBID “Experimentação na universidade e na escola: articulando conhecimento científico e conhecimento escolar” que colaboraram com a pesquisa e, consequentemente, com as informações essenciais para a seleção das atividades prático-experimentais deste guia.

A Vanessa Junqueira Gomes de Oliveira pelo cuidado, atenção e excelência na arte gráfica que ilustra este guia.

Enfim, obrigada a todos que permitiram que este Guia se tornasse realidade.



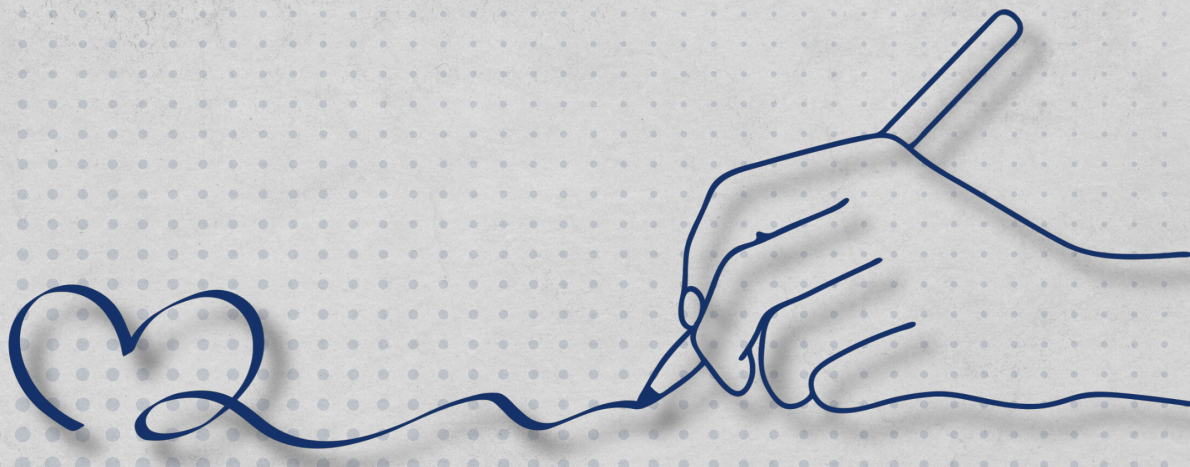






DEDICATÓRIA

Este Guia é dedicado a todos os professores de Biologia que são apaixonados pela docência, assim como eu, e buscam, a partir da educação, transformar a realidade de seus alunos; que acreditam que é possível inspirar e incentivar os estudantes por meio de um ensino prático e voltado para o seu cotidiano. Também dedicamos este Guia a todos os alunos, das inúmeras salas de aula do nosso país, que buscam aprender, mas, na maioria das vezes, carecem de estímulo e de metodologias mais dinâmicas e motivadoras.



BIOGRAFIA



Autora

*Meu nome é **Cristina Maria de Jesus de Burgos**, nasci em Caetité-Ba cidade distante 645 quilômetros da capital do Estado (Salvador). Sou **professora de Biologia,** casada, mãe de duas meninas e de um pet. Atualmente sou **mestranda do PPGELS** – UNEB / Campus VI.*

*Sou filha de **D. Maria,** doméstica, mulher de muita fibra, com uma história de muitas lutas e, de **Sr. Clóvis**, servidor público, homem de uma inteligência ímpar, com incontáveis leituras e amplo conhecimento. Mesmo hoje, depois de terem partido deste mundo, guardo ainda viva na memória os ensinamentos de ambos, o incentivo para que eu e meus irmãos estudássemos e vencêssemos na vida pelo caminho da educação.*

*Desde ainda muito pequena, o **magistério** era algo que me fascinava e encantava. Na infância, minha brincadeira preferida sempre foi a de "escolinha", perdia horas neste universo imaginário de "ser professora". Assim, o trilhar pelos caminhos da docência se fez presente para mim já no início de minha vida. Tenho convicção que não poderia ter desenvolvido, nesta existência, um outro ofício que não o de professor.*

BIOGRAFIA



***Elizeu Pinheiro da Cruz** é **doutor em Ciências Sociais, antropólogo, biólogo, pesquisador das humanidades e professor da Universidade do Estado da Bahia.** Atua nos seguintes temas: etnografia e conservação da biodiversidade, antropologia da natureza e sociologia das ciências e das organizações. Integra o Grupo Sede Psicanálise (Salvador, Bahia), com específico interesse pela relação entre psicanálise e antropologia.*

Orientador



APRESENTAÇÃO

Olá professor (a)!

Quando iniciei meu trabalho como professora de Biologia um dos grandes desafios que me foi imposto foi a necessidade de ressignificar o ensino de Biologia por meio da experimentação. É consenso entre muitos autores que discutem o papel da experimentação no ensino de Biologia e Ciências, as inúmeras contribuições das aulas práticas no processo ensino-aprendizagem dos conteúdos, visto que as aulas práticas possibilitavam a aproximação entre teoria e prática, saber acadêmico e escolar, fundamentando ambos e autenticando o conhecimento construído pelo aluno.

Foi a partir desta inquietude original que se evidenciou para mim a importância de um Guia de atividades prático-experimentais que reunisse, em um único documento, experimentos na área da Citologia, como apoio na tarefa de potencializar o aprendizado dos conceitos científicos e ressignificar o ensino da Biologia no cotidiano das aulas.

A construção deste Guia se deu a partir de estudos realizados na minha pesquisa de Mestrado do PPGELS – Programa de Pós-Graduação Ensino, Linguagem e Sociedade, da Universidade Estadual da Bahia UNEB/Campus VI – intitulada: “As atividades prático-experimentais no cotidiano escolar: um olhar para o PIBID de Biologia de uma escola de Caetité, Bahia”. Sendo, deste modo, uma coletânea dos principais experimentos realizados pelos bolsistas de iniciação à docência, os pibidianos, no percurso de sua trajetória pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência).

Neste sentido, este Guia objetiva evidenciar que é possível a realização de atividades prático-experimentais na escola mesmo não dispondo de laboratório ou de equipamentos, instrumentos, vidrarias e reagentes específicos. Nele você encontrará sugestões de experimentos simples, de baixo custo com o passo a passo para sua realização.

Esperamos que este Guia possa apoiar você professor/professora no seu trabalho docente servindo como um instrumento a mais para a sua prática pedagógica. Fique à vontade para adapta-lo, melhorá-lo ou ampliá-lo.

Com carinho, os autores.



SUMÁRIO

1ª PARTE

12 INTRODUÇÃO

ESTRATÉGIAS PARA ABORDAGEM DOS TEMAS EM BIOLOGIA 15

16 PERCURSO HISTÓRICO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA BIOLOGIA

AS DIFERENTES FACETAS DA EXPERIMENTAÇÃO EM BIOLOGIA AO LONGO DA HISTÓRIA 17

18 ESCLARECENDO ALGUMAS QUESTÕES SOBRE EXPERIMENTAÇÃO

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS 21

22 PLANEJANDO UM EXPERIMENTO

SEGURANÇA NAS AULAS PRÁTICA 23



2ª PARTE

ROTEIROS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM CITOLOGIA 24

25 ORIGEM DA VIDA - O EXPERIMENTO DE REDI

OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS DA CORTIÇA 28

32 OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS VEGETAL E ANIMAL

OBSERVAÇÃO DE LEVEDURAS AO MICROSCÓPIO 39

42 VISUALIZAÇÃO DE BACTÉRIAS DO IOGURTE AO MICROSCÓPIO

OSMOSE EM CÉLULAS VEGETAIS DA CEBOLA 45

51 IDENTIFICANDO O AMIDO NOS ALIMENTOS

AÇÃO DA VITAMINA C 55

58 DESNATURAÇÃO DAS PROTEÍNAS EM DIFERENTES DITUAÇÕES

EXTRAÇÃO DE DNA 62

66 REFERÊNCIAS GERAIS DO GUIA





INTRODUÇÃO

A IMPORTÂNCIA DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA

"A educação, qualquer que seja ela, é sempre uma teoria do conhecimento posta em prática".

Paulo Freire

Quando se discute a experimentação no ensino de Biologia é comum debates e reflexões por vezes divergentes, ora defendendo a importância da experimentação e o seu potencial pedagógico, ora criticando, a postura empirista e as estratégias reducionistas de aplicação e condução das atividades experimentais no ensino.

De acordo com Galiazzi et al. (2011), a origem das atividades prático-experimentais nas escolas foi influenciada, ao longo de quase um século, pelo trabalho experimental desenvolvido nas universidades onde os pesquisadores, com o intuito de melhorar a aprendizagem do conhecimento científico, passaram a buscar novas ferramentas para ensinar. Seu objetivo era o de melhorar a aprendizagem dos conteúdos didáticos sob a justificativa de que os alunos, além de aprender a teoria, precisavam saber aplicá-la.

Krasilchik (2016) ressalta que ainda é muito pouco comum no cotidiano das aulas de Biologia a realização de atividades prático-experimentais e, desse modo, as aulas se tornam monótonas e baseadas na prática de memorização de conceitos. Por outro lado, o trabalho com atividades experimentais quando ocorre, se dá de forma ilustrativa, limitada a uma abordagem sem problematização que não favorece as reflexões em torno da atividade experimental realizada.

Mais especificamente, o aspecto formativo das atividades prático-experimentais tem sido negligenciado, muitas vezes, ao caráter superficial, mecânico e repetitivo em detrimentos aos aprendizados teórico-práticos que se mostrem dinâmicos, processuais e significativos (Silva et al. 2000). Na verdade, as atividades experimentais não podem ser vistas como uma prática mecanizada, sem possibilidades de construção pessoal do conhecimento científico por parte dos alunos. Assim, as atividades de experimentação são importantes no ensino de Biologia quando utilizadas de forma adequada, coerente e consciente, por se apresentarem de forma criativa e diferenciada do ensino tradicional.

Silva e Zanon (2000) destacam que na trajetória da experimentação com cunho pedagógico nas escolas prevaleceu uma concepção e metodologia científica empírico-indutivista entre os professores e alunos. Mais especificamente, houve uma tendência para relegar à experimentação um caráter meramente ilustrativo com a finalidade única e exclusiva de comprovar a teoria a partir da prática. Isto é, acreditava-se (ou acredita-se) ser possível demonstrar no laboratório aquilo que é aprendido em sala de aula.

A prática da experimentação deve objetivar o alcance do aprendizado do conhecimento científico pelos alunos ou das hipóteses previamente levantadas por eles durante a execução ou planejamento do experimento e não, simplesmente ou unicamente, comprovar uma teoria discutida em sala de aula, pois o experimento por si só não possibilita a aprendizagem conceitual.

Frente a esta percepção, é importante frisar que "a aprendizagem é um fenômeno complexo em que o aluno não aprende uma teoria simplesmente por sua demonstração ou comprovação" (Gonçalves; Galiazzi, 2004, p. 238). Além disso, essa postura científica empirista-indutivista favorece a compreensão equivocada da ciência como um conjunto de verdades inquestionáveis, além de "desvalorizar a criatividade do trabalho científico [...] e impor rigidez e intolerância em relação ao pensamento científico" (Giani, 2010, p. 15) postura que limita o papel da experimentação nas aulas de Ciência/Biologia à uma simples comprovação daquilo que é apreendido no livro didático.

Conforme nos esclarecem Carvalho et al. (1998, p. 20), "a principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo". Além disso, mais do que o resultado de um experimento, todo o processo implícito na execução da atividade prática pelo aluno é muito importante: as observações, o levantamento das hipóteses, a ação de testá-las ou refutá-las e, até mesmo, de abandoná-las. É preciso levar em conta, também, o sentido da provisoriedade do conhecimento ao invés de tomá-lo como algo definitivo, pronto e acabado.

Outro problema comum na efetivação da experimentação nas aulas de Biologia/Ciências refere-se à dicotomia teoria/prática. É preciso que a experimentação ocorra concomitante com a discussão teórica e não como um apêndice desta; teoria/prática devem constituir um processo único para a viabilização do aprendizado dos conceitos científicos (Giani, 2010).

Outra visão simplista atribuída à experimentação refere-se ao seu caráter motivador. Neste sentido, é comum discursos que enfocam o fato da experimentação despertar, em vários níveis de escolarização, grande interesse por parte dos alunos atribuindo a ela um caráter lúdico e motivador que, desse modo, envolveria os educandos e promoveria maior capacidade de aprendizado. A realização de atividades prático-experimentais não deve ter como única e exclusiva finalidade a motivação dos alunos. Entender a experimentação apenas por este viés é reduzir, minimizar o potencial das atividades experimentais, pois nem todos os alunos se motivam em decorrência desse tipo de atividade e, conforme a experimentação se torna comum na prática cotidiana das aulas, um pouco deste potencial motivador vai se perdendo.

Ademais, as atividades prático-experimentais devem ir além da simples replicação de um passo a passo, de uma "receita de bolo" sob o risco de relegar à experimentação o papel simplório de execução de um receituário para confirmar a teoria apresentada no livro didático. Posturas que seguem esse perfil pouco contribuem para uma aprendizagem significativa. É preciso abrir espaço para colocar em evidência o real potencial das atividades de experimentação na efetivação do ensino-aprendizagem de Ciências/Biologia.

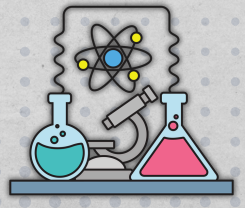
Sendo assim, é preciso que a utilização das atividades prático-experimentais seja planejada pelo professor de modo a selecionar adequadamente "quais atividades deverão ser monitoradas, quais fenômenos deverão ser explorados e que conceitos serão estudados em cada experimento" (Giani, 2010, p. 24) viabilizando um trabalho prático pautado na indagação, na investigação, na elaboração de hipóteses e na reflexão sem se limitar apenas à transmissão de conteúdos didáticos.

Como destacam Silva e Zanon (2000), o planejamento da atividade experimental é fundamental para o sucesso dos objetivos traçados. É nesta etapa inicial que o professor deverá estabelecer as estratégias para a ancoragem metodológica que norteará o experimento e, do mesmo modo, estabelecer como serão feitos os registros, o levantamento das hipóteses e discussão em relação a elas no percurso de execução do experimento.

De fato, a incorporação de atividades experimentais nestes moldes, com um planejamento atento e responsável promove mudanças na dinâmica da sala de aula, na metodologia dos professores e, ao mesmo tempo, nas atitudes dos alunos, uma vez que tira os discentes da condição de simples expectadores, fazendo com que argumentem, reflitam e atuem sobre o conhecimento que estão construindo, ou seja, favorece o seu protagonismo frente a construção do conhecimento.

O ensino de Ciências/Biologia quando aliado ao uso das atividades prático-experimentais promove a superação da postura tradicional em que o aluno se coloca como mero ouvinte de informações expostas pelo professor, sendo que, na grande maioria das vezes, muitas destas informações não têm relação com suas vivências cotidianas, com seus conhecimentos prévios.

Desse modo, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação, como observa Krasilchik (2016, p. 88) "as aulas de laboratório têm um lugar insubstituível no ensino de Biologia, pois desempenham funções únicas: permitem que os alunos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos". Nestes termos, as atividades prático-experimentais, partindo de situações-problema que permitem a construção de hipóteses e estimulam a investigação, possibilitam ao aluno a construção de um conhecimento significativo e não apenas de memorização.



1. ESTRATÉGIAS PARA ABORDAGEM DOS TEMAS EM BIOLOGIA

O PCN+ Ciências da Natureza traz diversas orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais e um dos pontos que destacamos aqui são as estratégias para abordagem dos temas em Biologia. De acordo com este documento, "o processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto, é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si" (PCN+, p. 52, 2004). Dentre as estratégias apontadas nos PCN+ para a dialogicidade em sala de aula, destacamos a **Experimentação** e a **Simulação.**

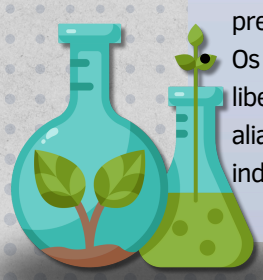
EXPERIMENTAÇÃO

- A experimentação faz parte da vida, na escola ou no cotidiano de todos nós;
- Deve partir de um problema, de uma questão a ser respondida;
- Cabe ao professor orientar os alunos na busca de respostas;
- Oportunidade para que os alunos elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido;
- Os caminhos podem ser diversos, e a liberdade para descobri-los é uma forte aliada na construção do conhecimento individual.

SIMULAÇÃO

- Orientar os alunos na proposição e realização de experimentos simples para testar hipóteses a partir dos quais os alunos construiriam os conceitos básicos acerca de determinados temas em estudo;

Exemplos: testar as hipóteses sobre biogênese ou abiogênese ou a simulação de cruzamentos genéticos.



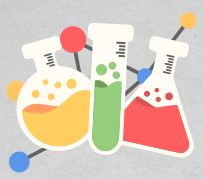


Fonte: Elaborado pelos autores com base nos PCN+ Ciências da Natureza (2004)

Muitas vezes, experimentos simples, que podem ser realizados em casa, no pátio da escola ou na sala de aula, com materiais do dia-a-dia, levam a descobertas importantes (PCN+, p. 52, 2004).

Para saber mais consulte os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio - Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias

2. PERCURSO HISTÓRICO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA BIOLOGIA



"Quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universal ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento"
(Aristóteles)

1930

Modelo Tradicional

- A experimentação objetivava: complementar ou verificar teorias;
- O experimento era realizado pelo professor para ilustrar a teoria presente no livro didático.

A partir de 1945

Modelo Escolanovista

- Ideal da Educação Científica – ação científica na escola;
- Objetivava-se formar "mini-cientistas";
- Metodologia de ensino concomitante aos métodos praticados pelos cientistas.

Década de 60

- Renovação do ensino de Ciências no âmbito internacional;
- Embate científico-tecnológico entre as superpotências.

Década de 70

- O livro "Ciências Naturais na Escola Normal" é editado (1971);
- Desenvolvimento econômico e político está atrelado ao desenvolvimento científico: a Ciência ganha importância;
- Ensino de Ciências Naturais na escola primária está voltado para fornecer ao aluno as habilidades necessárias ao enfrentamento, por meio do método científico, de situações problemáticas;
- O ensino na escola está direcionado para a investigação e iniciação científica;
- No campo da formação de professores o Método Experimental como Metodologia de Ensino não avança.

Final dos anos 90

- O uso das atividades de Experimentação em Ciência, a partir do construtivismo, ganham força;
- Atividades Experimentais de caráter investigativo – ação/reflexão.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em: Guerra, R. A. T. [Org.] et al. Cadernos CB Virtual 7. João Pessoa: Ed. Universitária, p. 105. 2011.

3- AS DIFERENTES FACETAS DA EXPERIMENTAÇÃO EM BIOLOGIA AO LONGO DA HISTÓRIA

Domin (1999 apud, Guerra, 2011) apresenta quatro "estilos" básicos de atividades experimentais que marcaram o ensino de Ciências ao longo da história, a saber:

Expositivo



- Atividade experimentais expositivas ou de demonstração e verificação;
- Consiste basicamente em comparar um resultado obtido empiricamente com o resultado esperado teoricamente;
- Os alunos limitam-se a seguir o passo a passo de roteiros;
- Atividade que muito pouco contribui para a aprendizagem dos alunos.

Investigação



- Muito presentes na década de 60;
- Buscavam envolver os alunos de forma mais efetiva no processo de aprendizagem;
- Fundamentavam-se no método indutivo da investigação científica;
- Impossibilitavam o desenvolvimento de habilidades como formulação de problemas, construção de hipóteses, etc. inerentes à investigação cientifica.

Descoberta



- Muito presentes na década de 60;
- Baseava-se na tese empirista-indutivista esteve muito presente no discurso dos professores da época;
- As teorias seriam descobertas a partir de dados empíricos originados da observação, ou seja, a observação e as atividades experimentais eram entendidas como fonte de conhecimento.

Problemas



- Menos influentes do que aquelas fundamentadas na aprendizagem por investigação e descoberta;
- As atividades experimentais problematizadoras caracterizam-se pela formulação de perguntas considerando o conhecimento inicial dos alunos;
- Indicação de soluções prováveis, comprovação das soluções, e compartilhamento e discussão dos procedimento e soluções.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em: Guerra, R. A. T. [Org.] et al. Cadernos CB Virtual 7. João Pessoa: Ed. Universitária, p. 99-100. 2011.

4- ESCLARECENDO ALGUMAS QUESTÕES SOBRE EXPERIMENTAÇÃO



O QUE É EXPERIMENTAÇÃO?

"Trabalho experimental" significa experiências realizadas na escola nas quais os alunos interagem com materiais para observar e compreender o mundo.

(Matos, 2001, p. 6)

"Atividade investigativa que permite aos estudantes formular previsões e propor explicações para os fenômenos que observam".

(Gomes, 2008, p. 187)

"São atividades educacionais em que os estudantes, individualmente ou em grupo, investigam um conjunto de fenômenos, reais ou virtuais, e, a partir de observações e experimentos, propõem conclusões e inferências".

(Kuhn et. al., 2000)

"A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com ele as relacione com sua maneira de ver o mundo".

(Carvalho et al.,1998, p. 20)

O experimento aguça o aluno em atividades científicas e o torna curioso e confiante, pois o processo de ensino-aprendizagem se tornou compreensível e interessante.

(Silva,2018)

Uma das principais funções das aulas práticas é a capacidade de resolver problemas e desenvolver o senso crítico dos alunos em investigações científicas.

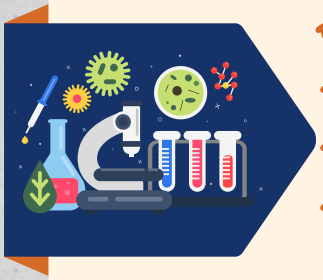
(Krasilchik, 2016)

A experimentação é uma metodologia ativa que promove sentido em relação ao conhecimento que é apresentado ao aluno, além de estimular a sua autonomia a partir do senso crítico e da criação de hipóteses, formando um cidadão com postura reflexiva e investigativa.

(Brasil, 1998)

FUNÇÃO DAS AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA:

As atividades prático-experimentais têm o potencial de:



- Despertar e manter o interesse dos alunos;
- Envolver os estudantes em investigações científicas;
- Desenvolver a capacidade de resolver problemas;
- Compreender conceitos básicos;
- Desenvolver habilidades.

Além disso, as aulas prático-experimentais podem potencializar o ensino da Biologia promovendo:

- Maior senso de realidade e visão do assunto;
- Maior interesse e estímulo pelas aulas;
- Maior participação dos alunos, fazendo perguntas e comentários sobre o assunto;
- Maior entendimento dos conteúdos didáticos/científicos;
- Melhor fixação e assimilação da teoria.



A Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito (Krasilchik, 2016, p.13).



No ensino de Biologia/Ciências a experimentação é de suma importância, pois a vivência de certa experiência facilita a aprendizagem (Moreira, 2003).



COMO ENVOLVER MEU ALUNO NAS ATIVIDADES PRÁTICAS?

De acordo com Krasilchik (2016), o envolvimento do aluno em uma atividade prática depende da forma como o problema será proposto ao estudante e da maneira como as informações e instruções serão fornecidas a eles pelo professor. O critério de liberdade concedida aos alunos na execução do experimento, também, irá refletir no grau de envolvimento deles.

Assim, são reconhecidos quatro graus de liberdade, apresentados a seguir em ordem crescente:



Nível 1 O professor oferece um problema, dá instruções para sua execução e apresenta os resultados esperados;

Nível 2 Os alunos recebem o problema e as instruções sobre como proceder;

Nível 3 É proposto apenas o problema, cabendo aos alunos escolher o procedimento, coletar dados e interpretá-los;

Nível 4 Os alunos devem identificar algum problema que desejam investigar, planejar o experimento, executá-lo e chegar até as interpretações dos resultados.

Fonte: Krasilchik, 2016, p.88

DICA

Para entender e ver exemplos de cada um destes níveis acessar:

[...] Ao organizar uma atividade prática, o professor deve valorizar o processo, explorar os fenômenos e analisar os resultados sob vários ângulos. Caso os resultados obtidos sejam diferentes dos esperados, deve aproveitar a situação para discutir o processo de produção científica. Ou seja, possibilitar ao aluno vivenciar as etapas do método científico. (Brasil, 2006, p. 31).



5 - CARACTERÍSTICAS RELEVANTES PARA AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS



1. CONTEXTUALIZAÇÃO DO CONTEÚDO

É muito mais que relacionar o conteúdo didático com o dia a dia do aluno, pressupõe a discussão de aspectos sociais, culturais, econômicos e políticos relacionados a ele.

2. MOVIMENTO DE QUESTIONAMENTO

Implica a problematização do conhecimento dos alunos referente ao tema que será estudado na atividade experimental. Envolve a construção, comunicação e validação de argumentos.

3. CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS

Movimento que se insere num contexto dialógico para favorecer a análise das teorias do grupo sobre os fenômenos estudados. Pode ocorrer através da discussão das justificativas dos resultados de um fenômeno ou pelo debate das hipóteses de trabalho do grupo através de diálogo entre os alunos, entre estes e outros professores e, também, através de atividades de leitura e escrita de forma individual ou em grupo.

4. COMUNICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE ARGUMENTOS

A produção escrita fortalece os argumentos defendidos, assim, os alunos podem ao final do experimento sintetizar de forma escrita as aprendizagens construídas com a realização do experimento individualmente ou em grupo.

Momento de escrever e/ou falar sobre os resultados e argumentos construídos.

> Atividades prático experimentais que levam em conta estas características socioculturais contribuem para a superação da tradicional postura que atribui a experimentação a função simplista de ilustrar o conteúdo didático ou justificar a teoria em laboratório. Nessa perspectiva dialógica de experimentação, mediada por ferramentas culturais como a leitura e escrita, verificamos a superação do entendimento empirista da Ciência. (Gonçalves e Galiazzi, 2004).

> De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido [...]. Dessa maneira, intensificam-se o diálogo com o mundo real e as possibilidades de análises e de intervenções em contextos mais amplos e complexos [...] (Brasil, 2018, p. 551).

6 - PLANEJANDO UM EXPERIMENTO



Professor, para um maior sucesso das atividades práticas fique atento!



- ✓ Prepare o material com antecedência;
- ✓ Realize o experimento antecipadamente, para verificar se seu funcionamento é o previsto;
- ✓ Instrua seus alunos de forma clara e objetiva;
- ✓ Elabore um roteiro impresso para a experiência;
- ✓ Estabeleça regras de comportamento válidas para todo trabalho em laboratório;
- ✓ Percorra a classe, durante a aula, observando e acompanhando os trabalhos dos grupos de alunos;
- ✓ Determine a composição e o tamanho do grupo, em função das características do experimento;
- ✓ Discuta os resultados obtidos com os grupos;
- ✓ Tenha o cuidado de verificar se algum dos reagentes que serão utilizados é tóxico ou corrosivo. Em caso positivo, ressalte com os alunos a importância do cuidado no manejo destes materiais. Uma boa opção, neste caso, seria fazer uso de experimentos demonstrativos.

Se sua escola não possui um laboratório, você poderá realizar os experimentos na sala de aula, mas tenha o cuidado de organizar a sala de modo a dar mais segurança para os alunos e otimizar os resultados da experimentação. Assim, não contar com um laboratório, você pode realizar o experimento na sala de aula. Para tanto, é necessário reorganizar o espaço: procure juntar e forrar mesas e separar de acordo com o número de grupos, manter janelas abertas, disponibilizar recipientes para descarte sólido e líquido, separadamente, afastar as cadeiras, etc.

Resultados diferentes dos esperados são uma boa fonte para discutir o conteúdo. Aprendemos muito com os erros.

"[...] tão prejudicial como não dar aulas práticas é fazê-lo de forma desorganizada, em que os estudantes, sem orientação, não sabem como proceder, ficando com uma visão deformada do significado da experimentação no trabalho científico" (Krasilchik, 2016, p.89)

7 - SEGURANÇA NAS AULAS PRÁTICAS

ILUMINAÇÃO
O laboratório deve ser bem iluminado e arejado.

REDE ELÉTRICA
Todas as instalações elétricas devem estar em boas condições.

CUIDADO
O piso não deve ser escorregadio e sua limpeza deve ser fácil.

SAÍDA DE EMERGÊNCIA
O local de trabalho deve permitir a saída rápida das pessoas em caso de imprevistos.

PRIMEIROS SOCORROS
O laboratório deve conter uma caixa com materiais de primeiros socorros e extintores de incêndio.

ATENÇÃO
Materiais perigosos devem ficar em armários fechados.

SOCORRO
Não se deve medicar sem a orientação de um profissional adequado. Em casos graves, é necessário procurar socorro médico.

EMERGÊNCIA
No caso de uma pessoa apresentar qualquer sintoma como dificuldade de respirar, sangramento, irritação (da pele, nariz, olhos ou garganta) ou outro tipo, ela deve ser retirada do laboratório.

PROIBIDO
Alimentos não devem ser ingeridos no laboratório.

DESCARTE
Cestos de lixo e recipientes adequados para descarte correto do lixo.

ALERTA
Os móveis devem ser feitos de material de difícil combustão.

ORIENTAÇÕES
Fornecer aos alunos instruções sobre os cuidados que devem ser tomados no laboratório.



REGISTRO
Os frascos com reagentes devem ser devidamente etiquetados e identificados.

RECOMENDAÇÃO
Nunca se devem pipetar soluções usando a boca.

Fonte: Adaptado pelos autores de KRASILCHIK, 2016, p.130

Para saber mais assista:

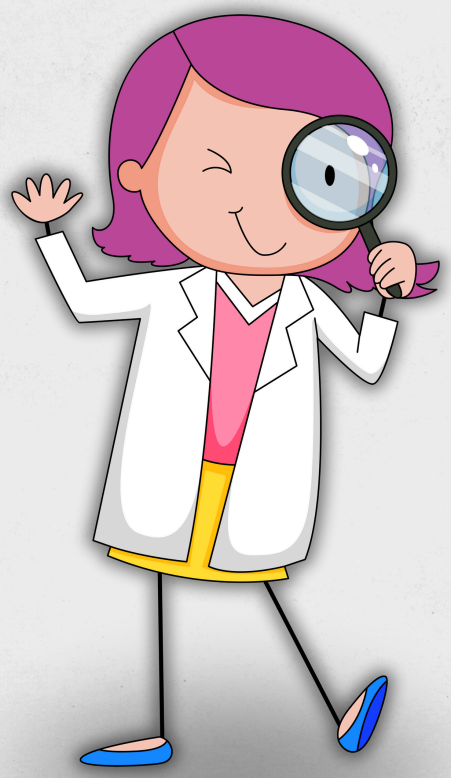
Cuidado!

Professor, *experimentos realizados em casa ou fora da classe exigem dos alunos os mesmos cuidados tomados no laboratório da escola. Informe aos alunos os possíveis perigos ligados ao trabalho prático e as precauções necessárias para evitar acidentes.*

Se sua escola não tem laboratório, não desanime! Trazemos neste Guia algumas atividades prático-experimentais que podem ser executadas em casa, na própria sala de aula ou em uma sala de aula adaptada para uso como laboratório.

Roteiros de Atividades

Prático - experimentais em Citologia





1. Origem da vida – O Experimento de Redi



Ilustração do experimento de Redi
Fonte:vecteezy.com



Francesco Redi
Fonte:wikipedia.org

INTRODUÇÃO

Formulada na Antiguidade pelos filósofos da época, a teoria da Abiogênese tentava encontrar explicações para a origem da vida e, desse modo, fugir das explicações míticas comuns aquela época. Assim, a Abiogênese (ou Geração Espontânea) buscava explicar o "surgimento da vida a partir da não-vida". Essa ideia, embora absurda nos dias de hoje, perdurou durante muitos anos.

No século XVII, o estudioso Francesco Redi lançou a ideia de que nenhuma vida surgia de algo não vivo, ele era defensor da Biogênese, teoria que defendia que um ser vivo só poderia surgir a partir de outro, por reprodução.

Para isso, ele realizou um experimento simples em que colocou alguns potes abertos com pedaços de carne e outros tampados. Depois de alguns dias, Redi notou que apenas os potes abertos tinham larvas. Através deste experimento, Redi concluiu que as larvas nos pedaços de carne teriam surgido a partir da deposição de ovos de moscas e não porque surgiam do nada (se elas fossem geradas espontaneamente, todos os recipientes apresentariam larvas).

OBJETIVOS

- Recriar o experimento de Redi a fim de compreender que a vida só pode surgir a partir de outra preexistente, por reprodução, evidenciando, desse modo, que a hipótese da abiogênese estava errada.

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- De onde surgem os seres vivos?
- Um ser vivo pode nascer da matéria não viva?
- Será que um ser vivo só nasce de outro ser vivo?
- De onde vem o "bicho" da goiaba?

SUGESTÃO!
Professor, para investigar os conhecimentos prévios dos alunos pode-se criar uma nuvem de palavras com base nas questões problematizadoras, por meio da plataforma online Mentimeter.

Você também pode fazer a nuvem de palavras no próprio quadro.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

MATERIAIS

- 2 pedaços pequenos de carne vermelha crua;
- 2 frascos sem tampa, preferencialmente de boca larga (podem ser béquer, vidros, copos ou latas);
- Gazes;
- Fita adesiva ou elástico.

PROCEDIMENTOS

- Divida a sala em pequenos grupos (o ideal são quatro alunos por grupo), distribua o material necessário para a atividade prática e oriente-os no passo a passo a seguir. Se possível entregue cópias do roteiro da atividade para os grupos.
- Uma outra possibilidade é orientar os alunos (ou os grupos), em sala de aula, em relação aos procedimentos necessários para a realização da atividade prática em casa. Os alunos, neste caso, poderão filmar ou fotografar as etapas do experimento ao longo dos dias/horas (uma ideia seria a organização das imagens em um slide) e apresentar em sala de aula para discussão, socialização, problematização e aprofundamento dos resultados obtidos com o experimento.

Etapas do experimento:

1º Esterilize os potes com álcool;

2º Coloque um pedaço de carne em cada frasco;

3º Cubra dois frascos com gaze e lacre com fita adesiva ou elástico e deixe os outros dois frascos restantes sem lacre (abertos);

4º Deixe os 2 frascos ao ar livre por alguns dias (no mínimo 24h) até perceber o surgimento de larvas;

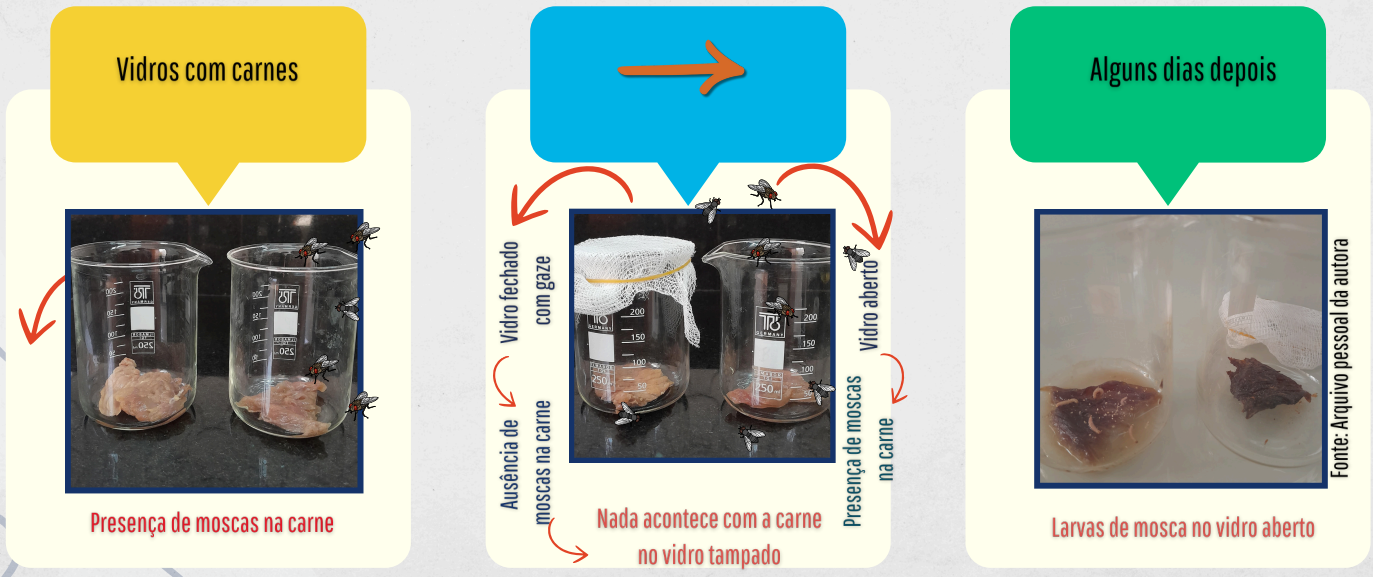
5º Verifique em quais aparecem as larvas;

6º Peça aos alunos que expliquem o processo.

RESULTADOS

Nos frascos abertos as moscas tinham contato direto com os pedaços de carne, enquanto naqueles que estavam cobertos o contato não acontecia. Com o passar dos dias, verifica-se que o surgimento de larvas na carne ocorreu apenas nos recipientes abertos. Se a teoria da geração espontânea fosse realmente correta, nos frascos cobertos com gaze deveriam surgir larvas, assim como naqueles descobertos. O experimento de Redi prova que as larvas não surgiam da carne em putrefação (por geração espontânea), e sim das moscas que botavam ovos na carne dos frascos abertos. As larvas eram, portanto, um estágio do desenvolvimento das moscas atraídas pelo alimento.

EXPERIMENTO DE REDI



DISCUSSÃO

Assim, apenas com frascos e pedaços de carne crua (que poderão ser trazidos de casa), os alunos entenderão um pouco mais sobre o pensamento de Francesco Redi – um dos primeiros cientistas a contestar a Geração Espontânea (Abiogênese). Com este experimento simples os alunos compreenderão, na prática, que mesmo as formas de vida mais simples, são geradas por reprodução e não por geração espontânea (abiogênese) de matéria inanimada.



Sugestão de vídeo sobre o experimento de Louis Pasteur.

DICA

Professor, comente com seus alunos sobre a experiência de Pasteur, que derrubou por completo a teoria da Abiogênese.



Questões para discussão:

1. Qual a finalidade de colocar os pedaços de carne nos frascos?
2. Por que alguns frascos ficaram abertos e outros fechados?
3. Como as larvas surgiram nos frascos abertos?
4. Os resultados do experimentam fortaleceram qual hipótese sobre a origem da vida? Por quê?

Sugestões para os alunos aprofundarem o conhecimento sobre o tema:

Portal São Francisco

Portal Mundo da Educação

Vídeo sobre o Experimento de Redi

Biografia de Redi

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.

2.Observação de células da cortiça



INTRODUÇÃO

Em 1591 os fabricantes de óculos Zacharias Janssen e seu pai Hans Janssen inventam o primeiro microscópio.

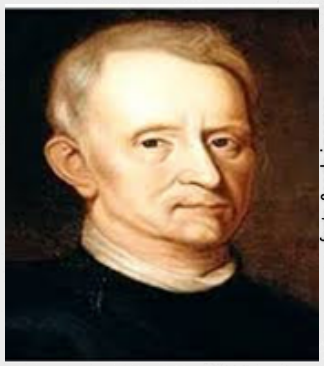
Contudo, a utilização do microscópio para fins científicos só irá ocorrer anos mais tarde quando o holandês Antonie van Leeuwenhoek monta um microscópio de uma só lente e o utiliza para observar diversos materiais como água, sangue e espermatozoides e percebe nestes materiais a existência de estruturas muito pequenas, impossíveis de serem vista a olho nu, as quais nomeou de pequenos "animálculos" (pequenos animais).



fonte: Google imagens

Antonie van Leeuwenhoek e seu microscópio

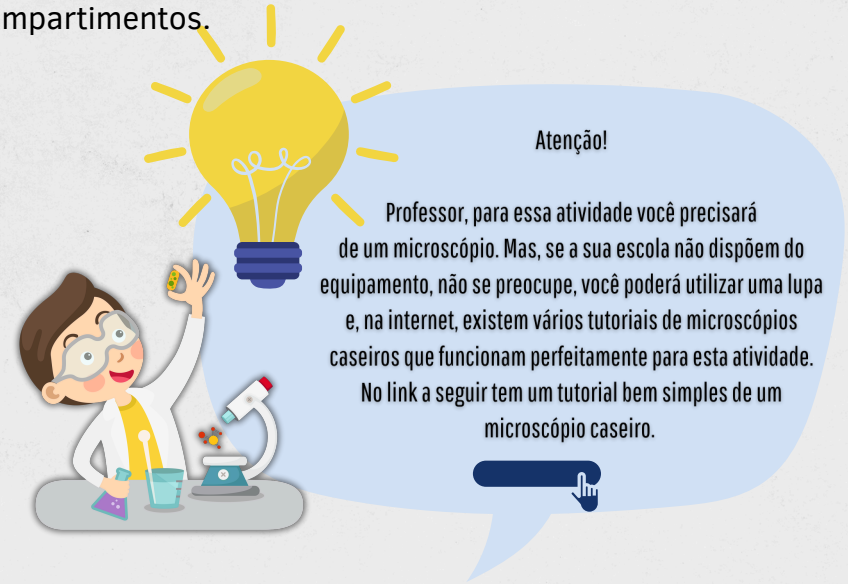
Mais tarde, o físico Robert Hooke (1635-1703) desenvolveu um microscópio um pouco mais potente e apresentou-o à comunidade científica da época. Ele utilizou como material de observação finas fatias de cortiça (casca de árvore morta). Este material era constituído por cavidades microscópicas as quais ele comparou com pequenas celas (quartos de um convento). Daí vem a denominação célula, que significa pequenos compartimentos.

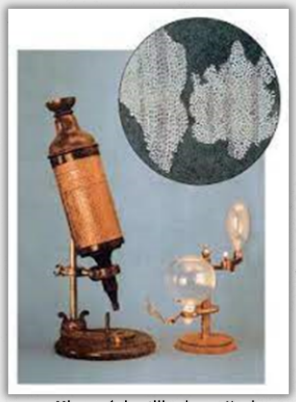


fonte: Google imagens

Robert Hooke cientista ingles que fez a descoberta das células (1635-1703)

.





fonte: Google imagens

Microscópio utilizado por Hooke e ilustração feita por ele, de cortiça que observou com o instrumento.

OBJETIVOS

- Simular a experiência de Robert Hooke quando visualizou pela primeira vez a célula ao microscópio;
- Observar a morfologia da célula da cortiça;
- Identificar algumas estruturas das células vegetais visíveis ao microscópio óptico.

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O que é célula?
- Quem foi o primeiro cientista a designar o termo célula?
- O que é a cortiça?
- As células podem ser observadas a olho nu?



Fonte: Arquivo pessoal da autora

MATERIAIS

Lâmina de barbear, bisturi ou gilete;

- Conta-gotas ou pipeta;
- Cortiça (rolha de garrafa);
- Lâmina e lamínula para microscopia;
- Água (comum, destilada ou mineral);
- Papel absorvente ou guardanapo de papel;
- Microscópio.

PROCEDIMENTO

- Divida a sala em pequenos grupos de acordo com a quantidade de microscópios disponíveis;
- Distribua o material necessário para a atividade prática e oriente os alunos no passo a passo;

1º Com a lâmina de barbear, bisturi ou gilete realizar vários cortes transparentes na rolha da cortiça (o mais fino que conseguir);

2º Com um conta-gotas depositar uma gota de água no centro da lâmina;

3º Colocar o pedaço de cortiça no centro da lâmina e, se houver excesso de líquido, retirar com papel absorvente para manter a lamínula fixa à lâmina;

4º Cobrir com a lamínula (se for fazer uma lâmina permanente, colar com esmalte incolor);

5º Levar ao microscópio e observar em todos os aumentos (4x, 10x, 40x e 100x);

6º Esquematizar o material observado nos quatro aumentos do microscópio óptico.

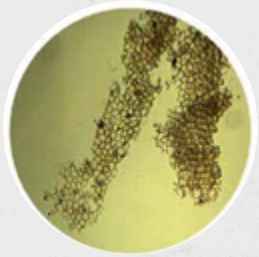
DICA!

Professor, oriente seus alunos a ter atenção com o uso da gilete. Uma boa opção é levar a cortiça já cortada.

Você pode, também, montar lâminas permanentes dos cortes da cortiça. Para isso, depois de depositar a cortiça na lâmina cole-a a lamínula com esmalte incolor. Essa lâmina, irá durar anos



Fonte: Arquivo pessoal da autora



Células da cortiça ao microscópio óptico
Fonte:repositorio.ufgd.edu.br

DICA

Professor, ao visualizar a cortiça ao microscópio opte, preferencialmente, por focar nas bordas do material biológico, pois nesta região da cortiça o corte é mais fino e apresenta uma melhor visualização das "células".

RESULTADOS ESPERADOS

As imagens da cortiça (material vegetal muito utilizado para a fabricação de rolhas) que os alunos visualizaram ao microscópio são semelhantes às que Robert Hooke visualizou pela primeira vez e que culminaram na descoberta das células.

Espera-se que o aluno perceba que a cortiça é um material vegetal morto e que os seus "buraquinhos" são ocos, isto é, os compartimentos que são vistos no microscópio representam células mortas. Porém, antes da morte do vegetal, havia estruturas vivas nesses lugares.

Outro ponto importante para discutir com os alunos é que a membrana plasmática só é visível ao microscópio eletrônico, então, as "linhas" que dividem os compartimentos, as "células", são, na verdade, a parede celular e não a membrana plasmática.

É interessante refletir com os alunos as possibilidades de visualização apresentadas pelos diferentes aumentos do microscópio e, desse modo, destacar a importância da capacidade de aumento do microscópio no estudo das estruturas celulares. No aumento de 400x, por exemplo, a imagem é bem maior e nítida e, assim, observam-se as células da cortiça, que são citoplasmaticamente mortas, apresentando ar em seu interior.

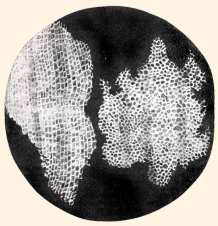
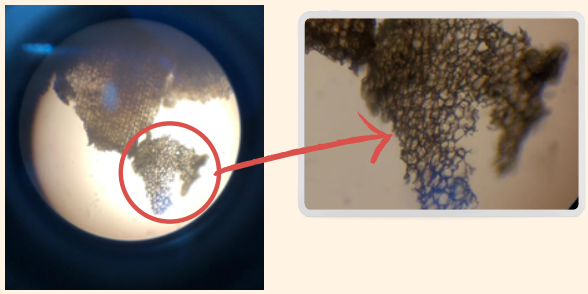


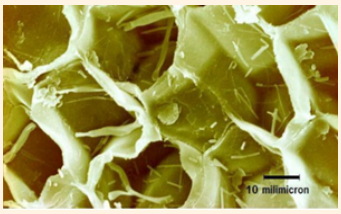
Ilustração feita pelo cientista inglês Hobert Hook ao observar a cortiça ao microscópio

Fonte:wikipedia.org



Fotos de células da cortiça ao microscópio óptico

Fonte: Arquivo pessoal da autora



Estrutura celular da cortiça observada ao microscópio eletrônico

Fonte:ctborracha.com

DISCUSSÃO

1. Que estruturas celulares foi possível observar na visualização da cortiça ao microscópio?
2. Como vocês descreveriam as células da cortiça que foram observadas?
3. Vocês visualizaram algo dentro das células da cortiça? Justifique sua resposta.
4. O que é uma célula?
5. A partir de seus conhecimentos sobre a célula, o termo "célula", utilizado por Robert Hooke para designar os compartimentos da cortiça, é adequado? Comente.

AMPLIANDO CONHECIMENTOS

- Podcast "A descoberta das células"
- Conhecendo um pouco mais sobre a cortiça
- A cortiça e a Bioeconomia
- Imagens em alta resolução de micrografias da célula da cortiça

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.

Professor, a seguir uma sugestão de Roteiro Avaliativo
Fique à vontade para adaptá-lo às suas necessidades e da sua turma.

__/__/__



ROTEIRO AVALIATIVO – OBSERVAÇÃO DE CÉLULA DA CORTIÇA

Desenhe as estruturas da cortiça, observadas ao microscópio, em dois diferentes aumentos:

Descrição:

Aumento:

Aumento:

Professor, encoraje seus alunos a desenhar!
Desenhar é uma ferramenta extremamente poderosa de expressão.
No ensino-aprendizagem da Biologia, o desenho pode ser um aliado importante possibilitando um maior entendimento dos conteúdos científicos. Não é preciso ser artista nem ter habilidades especiais para fazer bons desenhos e esquemas dos componentes das células vivas.

a.Você percebeu alguma diferença nas observações da cortiça em diferentes objetivas? Comente.

b.Que estruturas celulares foi possível observar na visualização da cortiça ao microscópio?

c.Como você descreveria as células da cortiça que foram observadas?

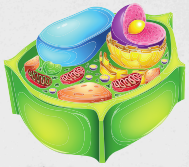
d. Você visualizou algo dentro das células da cortiça? Justifique sua resposta.



e. A partir de seus conhecimentos sobre a célula, o termo "célula", utilizado por Robert Hooke para designar os compartimentos da cortiça, é adequado? Comente.

3. Observação de células vegetal e animal


Célula animal


Célula vegetal

INTRODUÇÃO

Acredita-se que a primeira célula, procariótica, surgiu há mais de 3,5 bilhões de anos, e que, por muitos anos, os organismos eram formados apenas por essas células, até surgirem as células eucariontes, há 1,7 bilhão de anos.

Assim, todos os seres vivos são constituídos por células e elas podem ser classificadas em eucariontes e procariontes. A diferença básica entre estes dois tipos de células refere-se a sua estrutura. Isto é, as células procarióticas, presentes em bactérias e arqueobactérias, caracterizam-se por terem uma estrutura simples e a ausência de núcleo, enquanto as eucarióticas (presentes em animais, vegetais, fungos e protoctistas) têm um núcleo definido e uma estrutura complexa compostas por diferentes tipos de estruturas membranosas chamadas de organelas ou orgânulos celulares.

A grande maioria das células só é visível ao microscópio e as estruturas celulares que compõem o seu citoplasma só são visualizadas ao microscópio eletrônico ou com a ajuda de técnicas de microscopia específicas e de corantes especiais que as realçam. A membrana plasmática, por exemplo, é uma estrutura celular que só é visível ao microscópio eletrônico, mas o núcleo, a parede celular e algumas organelas, como os cloroplastos, podem ser visíveis ao microscópio óptico.

OBJETIVOS

- Observar células eucarióticas, vegetal (epiderme da cebola) e animal (mucosa bucal), ao microscópio óptico;
- Conhecer a morfologia da célula eucariótica vegetal e animal;
- Reconhecer as diferenças básicas entre as células animal e vegetal;
- Verificar como atuam os diferentes corantes nas estruturas celulares.


Células da epiderme da cebola roxa
Fonte: Google imagens

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O que são células eucarióticas e procarióticas? Quais diferenças básicas as diferenciam?
- Quais estruturas citoplasmáticas compõem a célula eucariótica vegetal e a animal?
- Que estruturas celulares são exclusivas da célula animal? E da célula vegetal?
- Quais estruturas celulares você espera visualizar nesta prática?

MATERIAIS

Professor, nesta atividade prático-experimental iremos realizar a visualização de dois tipos celulares: a epiderme da cebola (célula vegetal) e a mucosa bucal (célula animal). Assim, alguns materiais abaixo elencados serão comuns às duas atividades práticas e outros são específicos de cada prática. Mas fique tranquilo, pois nos procedimentos da atividade experimental essa diferença ficará bem clara.

- Lâminas e lamínula de microscopia;
- Água destilada ou mineral ou água de torneira;
- Placa de Petri ou um pires;
- Palito de plástico ou madeira (palito de sorvete) ou cotonete;
- Pinça (pode ser a comum, usada para alinhar as sobrancelhas);
- Faca;
- Pipeta Pasteur ou conta-gotas.
- Lugol (ou tintura de iodo);
- Azul de metileno;
- Papel absorvente, guardanapo ou papel higiênico;
- 1 cebola (branca).



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Os corantes são facilmente encontrados em farmácias e lojas de produtos para laboratório.
Outra opção para possibilitar aos alunos a visualização das células vegetais coloridas é utilizar:

- *Cebola roxa;*
- *Tomates maduros (epiderme, ou seja, a pele);*
- *Pimentões amarelos, verdes ou vermelhos (epiderme, ou seja, a pele);*
- *Tradescantia (trapoeraba-roxa) muito popular em jardins;*
- *Folhas de Elódea (plantinha de aquário). O uso da elódea é interessante, pois permite a visualização dos cloroplastos e da ciclose celular.*

Mas, atenção! Os corantes são importantes porque eles destacam estruturas específicas da célula.





Epiderme: cebola roxa, tomate maduro e pimentões coloridos



Trapoeraba-roxa



Elódea

Fonte: Arquivo pessoal da autora

Dicas!

Se a sua escola não dispõe de microscópio, uma boa opção é acessar com seus alunos o Microscópio Virtual online disponível no link a seguir que apresenta as células procariótica e eucariótica de forma interativa e educativa.



***Professor**, quer conhecer a prática de visualização da cebola antes de aplicar com seus alunos? Então, acesse o vídeo a seguir, disponível no link*

- **Preparação das lâminas da epiderme da cebola:**



1º Cortar a cebola ao meio, longitudinalmente, e com o da pinça retirar a epiderme da parte côncava (pele interna, bem fina e transparente);
2º Cortar 3 pequenos pedaços da epiderme (cerca de 5mm);
3º Colocar, individualmente, cada um dos pedaços da epiderme sobre 3 lâminas e em cada uma adicionar separadamente: uma gota de água; uma gota de azul de metileno e uma gota de lugol;
4º Em seguida cobrir, cuidadosamente (para não formar bolhas de ar), as lâminas com a lamínula;
5º Observar as preparações ao microscópio nas diversas ampliações (sempre iniciando pela objetiva de menor aumento);
6º Pedir aos alunos para fazer desenhos esquemáticos das observações, na maior ampliação, e indicar o nome das estruturas visualizadas.



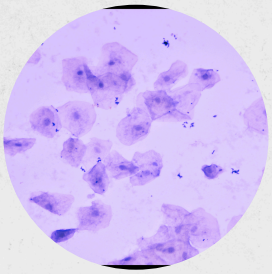
Fonte: Arquivo pessoal da autora

Células da epiderme da cebola

- **Preparação de lâminas da mucosa bucal:**



1º Colocar uma gota de água destilada na lâmina;
2º Com a boca aberta, pressionar pelo lado externo a lateral da bochecha com ajuda do dedo polegar e raspar suavemente a mucosa da boca (parte interna da bochecha) com o auxílio do palito de sorvete;
3º Transferir o material para a lâmina, fazendo um esfregaço fino e transparente;
4º Adicionar uma gota de azul de metileno e aguarda 5 minutos;
5º Em seguida cobrir a lâmina, cuidadosamente para não formar bolhas de ar, com a lamínula;
6º Com o auxílio de um guardanapo ou papel absorvente retirar o excesso do corante da lâmina;
7º Observar a preparação ao microscópio nas diversas ampliações (sempre iniciando pela objetiva de menor aumento);
8º Pedir aos alunos para fazer um desenho esquemático da observação, na maior ampliação e indicar o nome das estruturas visualizadas.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Células da epiderme da bucal

Sugestão!

***Professor**, outra boa opção de célula animal para visualização é a de fígado bovino.*

Para isso, corte em pequenos pedaços o fígado e adicione um pouco de soro fisiológico até obter uma solução semelhante ao sangue. Com a ajuda de um conta-gotas ou uma pipeta, recolha um pouco desta solução e adicione-a à lâmina. Faça um esfregaço, cubra com a lamínula, espere secar e, na sequência, observe ao microscópio.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Solução de sangue bovino

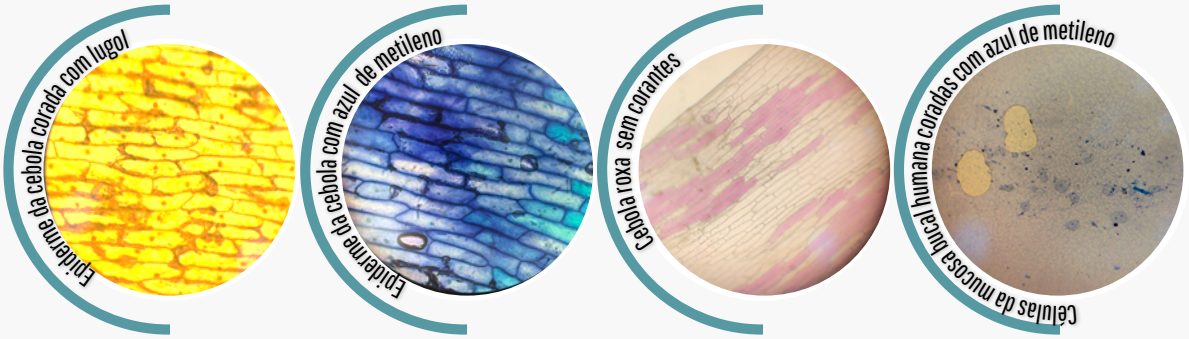
RESULTADOS ESPERADOS

Estas sugestões de atividades práticas utilizam materiais de fácil aquisição e são excelentes para iniciar os estudantes na prática de observação de materiais biológicos.

As células da cebola são alongadas, com núcleo e parede celular evidentes. Além disso, elas estão paralelas umas às outras e justapostas e, desse modo, permite visualizar o tecido vegetal. É possível perceber que os corantes utilizados evidenciam estruturas celulares específicas: o lugol destaca o núcleo e o azul de metileno a parede celular. É importante frisar com os alunos que a membrana plasmática só é visível ao microscópio eletrônico, então, a estrutura que delimita a célula vegetal e que é visível ao microscópio óptico é, na verdade, a parede celular.

Na prática de visualização da mucosa bucal as células estão isoladas (distantes uma da outra) e o azul de metileno evidencia o núcleo das células e o citoplasma. Uma boa preparação pode permitir a visualização do nucléolo.

Imagens de microscopia de células da epiderme da cebola, Elódea e da mucosa bucal



Fonte: Arquivo pessoal da autora

DISCUSSÃO

- Questões para discussão:

1. O que é possível observar na lâmina da cebola sem coloração?
2. Qual é a função dos corantes utilizados?
3. A observação das células é melhor quando estão coradas ou não coradas? Por quê?
4. Que estruturas celulares foram observadas em cada uma das preparações?
5. Quais estruturas celulares são comuns em todas as células visualizadas?
6. Sugira uma explicação (hipótese) para o fato de não podermos visualizar algumas estruturas celulares como a membrana e alguns tipos de organelas.

Células Virtuais

Software educacional com imagens e animações esquemáticas, visando uma abordagem didática de tópicos da citologia.

Para os alunos aprofundarem o conhecimento sobre o tema:

- Excelentes imagens das células da epiderme da cebola, da elódea e da mucosa da boca disponíveis em:

LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS CESMB

- Células animais e vegetais observadas ao microscópio óptico disponível no link:

luciamariapaleari.blogspot.

- Células virtuais – Site interativo com animações de células animal, vegetal e procariótica. O site apresenta, também, imagens narradas e exercícios lúdicos.

EIC (CEPID-FAPESP)

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- JOHNSON, A. B. H.; WALTER, L. R. R. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SOARES, Cristina Pacheco; SILVA, Newton Soares da. Práticas de biologia celular. Disponível em: https://biblioteca.univap.br/dados/000001/00000147.PDF . Acesso em: 29 abr. 2024.



Professor, a seguir uma sugestão de Roteiro Avaliativo
Fique à vontade para adaptá-lo às suas necessidades e da sua turma.

__/__/__



ROTEIRO AVALIATIVO – Observação de células vegetal e animal

PRÁTICA Nº 1 – OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS DA EPIDERME DA CEBOLA

DESENHAR AS ESTRUTURAS OBSERVADAS:

Aumento:

Descrição:

Aumento:

Descrição:

Professor, encoraje seus alunos a desenhar!
Desenhar é uma ferramenta extremamente poderosa de expressão.
No ensino-aprendizagem da Biologia, o desenho pode ser um aliado importante possibilitando um maior entendimento dos conteúdos científicos. Não é preciso ser artista nem ter habilidades especiais para fazer bons desenhos e esquemas dos componentes das células vivas.

Com base na observação feita responda:

a.Que estruturas celulares podem ser observadas ao visualizar a epiderme da cebola?

b.As células da epiderme da cebola e as da cortiça são vegetais. Que diferença é possível perceber entre essas células?

c.Qual a função do uso do corante azul de metileno? E do Lugol? Faça uma pesquisa para compreender a importância dos corantes na visualização das estruturas celulares.



d. Sugira uma explicação (hipótese) para o fato de não podermos visualizar, nas células observadas, algumas estruturas celulares como a membrana e alguns tipos de organelas.

/ /



PRÁTICA Nº 2 – OBSERVAÇAO DE CÉLULAS DA MUCOSA DA BOCA –

DESENHAR AS ESTRUTURAS OBSERVADAS:

Aumento:

Descrição:

Com base na observação feita responda:

e. A célula da mucosa bucal é eucariótica ou procariótica? Justifique sua resposta.

f. Que estruturas celulares podem ser observadas ao visualizar a mucosa bucal?

g.Quais as diferenças que você pode notar entre as células da bochecha e as da cebola?

PRÁTICA Nº 3 – OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS DA ELÓDEA –

DESENHAR AS ESTRUTURAS OBSERVADAS:

Aumento:

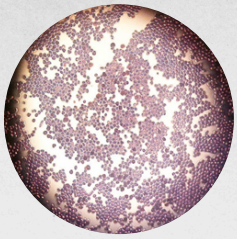
Descrição:

h. Que estruturas celulares podem ser observadas ao visualizar a célula da Elódea?



i.As células da Elódea são eucarióticas ou procarióticas? Justifique sua resposta com dois argumentos.

4. Observação de leveduras ao microscópio



Fonte:Google imagem

Células de *Saccharomyces cerevisiae* corada com azul de metileno, ampliação 400X

INTRODUÇÃO

Os fungos são seres vivos heterótrofos, eucariontes e unicelulares (como as leveduras) ou pluricelulares (filamentosos ou bolores). Os fungos podem ser parasitas causando danos ao hospedeiro, como as micoses nos seres humanos; saprófitas promovendo a decomposição da matéria orgânica e simbiontes quando se associam à cianobactérias para formar os liquens. Há uma infinidade de variedade de fungos que incluem leveduras, cogumelos, orelhas de pau, etc.

Amplamente utilizados na industrial para a produção dos mais variados tipos de produtos, os fungos têm sido aplicados, por exemplo, na produção de etanol, ácido cítrico, ácido glucônico, aminoácidos, vitaminas, antibióticos, indústrias de fermentação, etc. Além disso, os fungos são utilizados no tratamento de resíduos líquidos e na biorremediação de solos poluídos, na produção de biomassa (incluindo proteína comestível) ou no controle biológico.

Leveduras são fungos predominantemente unicelulares, que se reproduzem por brotamento (gemulação) ou fissão. O fermento de pão é formado por leveduras (fungos unicelulares da espécie *Saccharomyces cerevisiae*),essa levedura é responsável por deixar a massa do pão e de outros produtos mais leve e macia graças à sua capacidade de realizar a chamada fermentação alcoólica. Na fermentação alcoólica, ocorre a degradação da glicose e a produção de álcool e gás carbônico. É o gás carbônico que se acumula na massa e expande-a, ou seja, deixa-a bem maior que seu volume inicial.

OBJETIVOS

- Analisar a célula do levedo no microscópico;
- Conhecer as necessidades específicas de cultivo das leveduras.

PROBLEMATIZAÇÃO





Fermento biológico seco (levedura) usado na produção de pães

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O que são fungos?
- Vocês conhecem algum tipo de fungo?
- O que vocês sabem sobre os fungos?
- Qual tipo de células constitui os fungos?
- Você já comeu algum tipo de fungo?
- O que faz a massa de pão crescer?

MATERIAIS

- Fermento biológico seco (fermento de pão);
- Água morna;
- Açúcar;
- Azul de metileno;
- Conta-gotas;
- Lâmina;
- Lamínula;
- Microscópio.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

PROCEDIMENTO

- Divida a sala em pequenos grupos (o ideal são quatro alunos por grupo), distribua o material necessário para a atividade prática e oriente-os no passo a passo a seguir;
- Se possível entregue cópias do roteiro da atividade para os grupos.

1º Primeiramente o fermento de pão deverá ser dissolvido em água morna. Após esse procedimento, deve-se colocar açúcar e esperar cerca de 15 a 20 minutos;

2º Pegue uma gota do material preparado, coloque sobre a lâmina, pingue uma gota de azul de metileno e cubra com uma lamínula para a observação da célula do levedo;

3º Observe ao microscópio nas diferentes objetivas, iniciando pela de menor alcance;

4º Você pode solicitar aos alunos que desenhe o que foi visualizado.

RESULTADOS ESPERADOS

As leveduras, *Saccharomyces cerevisiae,* são microrganismos pertencentes ao reino dos Fungos, e constituem o fermento biológico utilizado na confecção de pão e de cerveja. Estas leveduras dividem-se por gemiparidade, processo em que uma célula origina uma célula mais pequena. A observação das leveduras ao microscópio permitirá a visualização de diversos pares de células sendo uma mais pequena resultante do processo de gemulação (reprodução). O uso do microscópio possibilitará ao aluno perceber o quanto as leveduras são pequenas (microscópicas), seu formato e organização espacial e, também, entender o processo de fermentação que possibilita o crescimento e reprodução destes microrganismos.

Dica!

Professor, não deixe de solicitar aos seus alunos desenhos das imagens observadas. Desenhar é uma ferramenta extremamente poderosa de expressão.





Observação de leveduras ao microscópio

Fonte: Arquivo pessoal da autora



DISCUSSÃO

- **Questões para discussão:**

1. Qual a espécie de seres vivos foi observada nesta prática?
2. Você observou a reprodução das leveduras? Qual é o tipo de reprodução e como ocorre?
3. Como você define os fungos?
4. Explique porque motivo foi utilizado açúcar e água morna no experimento.
5. Apresente uma justificativa para o uso do corante azul de metileno no experimento.
6. Os fungos são constituídos por que tipo de células? Comente.



Sugestão!

Professor, *quer conhecer a prática antes de aplicar com seus alunos? Então, assista ao vídeo Leveduras (Fermento Biológico) em Microscópio disponível em:*



REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo:Moderna, 2004.
- JOHNSON, A. B. H.; WALTER, L. R. R. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

5. Visualização de bactérias do iogurte ao microscópio



O iogurte é resultado do processo de fermentação feito pelas bactérias

INTRODUÇÃO

As bactérias são seres unicelulares e procariontes. Elas estão presentes em diversos ambientes da Terra: no solo, na água, no ar e no interior dos seres vivos. De tamanho microscópico, as bactérias, podem assumir formatos variados e agrupamentos com arranjos específicos, sendo os mais comuns os diplococos, os estafilococos, os estreptococos e as sarcinas.

Normalmente as bactérias estão associadas a doenças, porém a grande maioria delas não são patogênicas e apresentam diversas aplicações no nosso dia a dia. Assim as bactérias são fundamentais em diversos processos que auxiliam na manutenção de um grande número de outros seres vivos como, por exemplo, a produção de gás oxigênio, a decomposição da matéria orgânica, a manutenção da fertilidade do solo, a saúde do sistema digestório de diversos animais, a absorção de nutrientes pelas plantas, a produção de matéria orgânica e a fabricação de inúmeros produtos como o iogurte através de lactobacilos, que realizam o processo de fermentação.

Assim, o iogurte é um alimento que contem milhares de microrganismos vivos, ou seja, bactérias. Estas bactérias presentes no iogurte (*Streptococcus thermophillus e Lactabacillus búlgaricos)* não nos fazem mal, pois não produzem toxinas. Pelo contrário, as bactérias do iogurte, são benéficas a nossa saúde, visto que, após serem ingeridas elas continuam vivas e irão contribuir para a manutenção e equilíbrio da flora intestinal (ajudam na recuperação de diarreias, contribuem para a prevenção da obstipação, etc.), facilitam a digestão e imunizam o corpo contra infecções, entre outras consequências positivas para a nossa saúde.

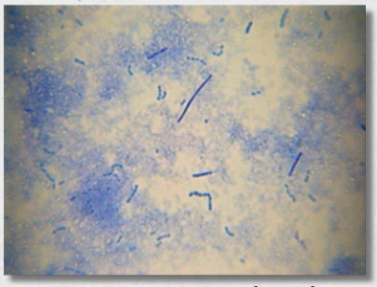
OBJETIVOS



- Observar células procarióticas;
- Distinguir as diferentes bactérias presentes no iogurte a partir de sua forma;
- Reconhecer que as bactérias não estão exclusivamente associadas a doenças.

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:



Bactérias do iogurte (1000x)

Fonte

- O que são bactérias?
- Para vocês as bactérias são apenas causadoras de doenças?
- Vocês conhecem produtos que são produzidos a partir de bactérias?
- Vocês sabiam que a produção do iogurte ocorre pela ação das bactérias?

MATERIAIS

- Microscópio óptico;
- Lâmina;
- Lamínula;
- Água;
- Conta-gotas ou pipeta;
- Palitos de fósforo ou de dente;
- Papel filtro;
- Azul-de-metileno;
- Iogurte natural ou leite fermentado.

Dica!

Professor, você pode fazer a mistura do iogurte, da água e do azul de metileno em um copo ou béquer e não na lâmina.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

PROCEDIMENTO

- Divida a sala em pequenos grupos, o ideal são quatro alunos por grupo ou dividir as equipes levando-se em conta a quantidade de microscópios disponíveis na escola;
- Distribua o material necessário para a atividade prática para os grupos e oriente-os na montagem das lâminas e observação das amostras;
- Se possível entregue cópias do roteiro da atividade para os grupos.

1º Colocar uma gota de iogurte natural sobre uma lâmina;
2º Pingar uma gota de água e misturar, com o auxílio de um palito, até que fique homogêneo;
3º Acrescentar uma gota de azul de metileno (se necessário misture com a ajuda do palito);
4º Cobrir a preparação com a lamínula na posição de 45º em relação à lâmina, tendo cuidado para evitar a formação de bolhas de ar;
5º Retirar o excesso de líquido, com papel absorvente, para manter a lamínula fixa;
6º Aguarde uns cinco a 10min para iniciar a observação;
7º Inicie a visualização com as objetivas de menor alcance e quando for utilizar a objetiva de 100x adicione o óleo de imersão sobre a lamínula;
8º Após as observações, sugerimos solicitar aos alunos da produção de desenhos esquemáticos das imagens visualizadas ao microscópio identificando os tipos de bactérias presentes no iogurte de acordo com sua forma.



RESULTADOS ESPERADOS

As bactérias do iogurte, principalmente, lactobacilos e estreptococos são eubactérias heterotróficas que obtém energia pelo processo da fermentação láctica (degradação anaeróbica da glicose ou de outros compostos orgânicos para obtenção de energia), onde o produto final é o ácido láctico.

Por meio deste experimento simples é possível perceber que o iogurte contém diversas bactérias principalmente dos tipos bacilos (alongadas) e cocos (esféricas). É possível perceber claramente as bactérias em agrupamentos, sendo os mais encontrados os cocos, diplococos, estreptococos e os estafilococos, no caso dos bacilos os mais encontrados são bacilos e os diplobacilos.

DISCUSSÃO

1. Que organismos foram visualizados ao microscópio? Como você chegou a esta conclusão?
2. As bactérias presentes no iogurte possuem que tipo de célula? Comente.
3. Como podemos classificar as bactérias visualizadas no iogurte?

S*ugestão!*

Professor, *quer conhecer a prática antes de aplica-la com seus alunos? Então, assista ao vídeo a seguir disponível no Youtube*

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo:Moderna, 2004.
- JOHNSON, A. B. H.; WALTER, L. R. R. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.



Fonte: Freepik.com

6. Osmose em células vegetais da cebola



Cebola roxa (*Allium cepa)*

INTRODUÇÃO

A membrana plasmática das células não funciona apenas para delimitar e proteger a célula. Sabemos que a membrana plasmática tem muitas funções sendo a mais importante deles a troca de substâncias entre a célula e o meio externo, através da permeabilidade seletiva. Uma das propriedades da membrana celular é a troca de solvente e soluto com o meio externo. Na osmose a célula, através de uma membrana semipermeável, permite a passagem de solvente do meio menos concentrado em soluto para o mais concentrado, sem gasto de energia pela célula. As células vegetais quando submetidas a ambientes fortemente hipertônicos podem perder muita água, dando origem ao fenômeno da plasmólise celular que consiste no afastamento da membrana plasmática da parede celular por meio da retração do citoplasma.

OBJETIVOS

- Observar o fenômeno da osmose em células vegetais.
- Observar as características da célula vegetal plasmolisadas.

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O que é osmose?
- Em que condições a osmose acontece?
- Que tipos de célula podem sofrer osmose?
- Porque observamos água na salada de alface e tomate depois que a temperamos?
- Porque o salgamento de carnes e as compotas de doce não estragam facilmente?

MATERIAIS

- Lâminas e lamínula de microscopia;
- Água destilada, mineral ou água de torneira;
- Pinça (pode ser a comum, usada para alinhar as sobrancelhas);
- Pipeta de Pauster ou conta-gotas;
- Cebola (preferencialmente roxa, pois o pigmento natural facilita a visualização, mas você pode utilizar a cebola branca, também, e corar com lugol ou tintura de iodo);
- Béquer, placa de petri, pires ou copo;
- Sal ou açúcar.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

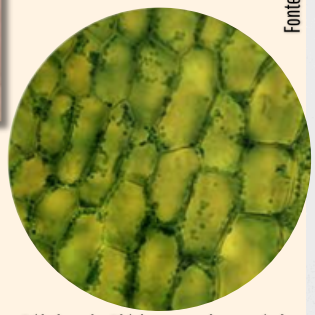
Extração de epiderme da cebola com auxílio da pinça

ATENÇÃO!

Professor, nesta atividade prático-experimental você poderá utilizar além da cebola, folhas de Elódea (planta ornamental usada em aquários). O uso desta plantinha é interessante porque permitirá aos alunos visualizar os cloroplastos e, também, o movimento de ciclose celular (se a plantar estiver por algum tempo em ambiente iluminado).



Elódea (Elodea canadensis)



Células da Elódea ao microscópio

Fonte: Arquivo pessoal da autora

PROCEDIMENTOS

Divida a sala em pequenos grupos (o ideal são quatro alunos por grupo ou organizar os alunos de acordo com a quantidade de microscópios disponíveis na escola). Distribua o material necessário para a atividade prática orientando os grupos no passo a passo a seguir, se possível, entregue cópias do roteiro da atividade para os grupos.

1º **Preparo de solução salina:** misture uma colher de sopa rasa de sal com três colheres de sopa de água (reserve);

2º Cortar a cebola ao meio, longitudinalmente, e com o auxílio da pinça retirar a epiderme da parte côncava (pele interna, bem fina e transparente);

3º Cortar 2 pequenos pedaços da epiderme (cerca de 5mm) e colocar um deles na solução salina por aproximadamente 10min ou mais;

4º Coloque uma gota de água comum sobre a lâmina e coloque um dos fragmentos da epiderme da cebola sobre ela;

5º Em seguida cubra a lâmina, cuidadosamente para não formar bolhas de ar, com a lamínula e observe o material ao microscópio;

6º Peça para os alunos observarem atentamente cada detalhe, uma boa estratégia é desenhar o que foi visualizado e anotar as características da célula;

7º Nesta etapa há duas formas de conduzir o experimento:

- Utilizando a mesma lâmina, acrescentar uma pequena quantidade de sal ou açúcar na borda da lamínula, aguardar alguns minutos e visualizar novamente ao microscópio;
- Ou preparar uma nova lâmina. Neste caso o pedaço da epiderme da cebola já deve ter sido deixado na solução salina desde o início do experimento e, agora, deve ser retirado e colocado na lâmina, coberto com a lamínula e observado ao microscópio para visualizar a plasmólise promovida pelo movimento de osmose na célula (se não estiver utilizando a cebola roxa, você deverá, antes de cobrir com a lamínula, corar o material com o lugol ou a tintura de iodo e retirar o excesso de líquido com um papel absorvente);

8º Peça aos alunos para desenhar o que visualizaram e anotar as diferenças e características assumidas pela célula após a adição do sal ou açúcar.

RESULTADOS ESPERADOS

Sabemos que a osmose ocorre quando duas soluções de concentrações distintas estão separadas por meio de uma membrana semipermeável e ocorre a movimentação da água do meio menos concentrado em soluto para o mais concentrado.

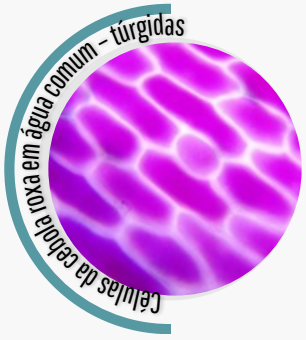
Com este experimento simples os alunos poderão visualizar o estado de plasmólise de uma célula vegetal quando submetida a uma solução fortemente hipertônica (como a solução salina utilizada no experimento).

Na primeira lâmina (apenas com água) é possível observar a membrana e o citoplasma justapostos à parede celular da célula, pois com a adição da água cria-se um ambiente hipotônico para a célula favorecendo a continua entrada de água nela por osmose.

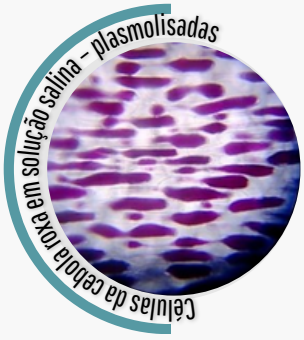
Já na segunda lâmina (em que a epiderme da cebola foi exposta a solução salina – hipertônica) ou na lâmina em que se acrescentou o sal na borda da lamínula, observa-se uma retração do citoplasma e da membrana plasmática que se apresenta distanciados da parede celular, evidenciando o movimento de saída de água da célula por osmose em virtude da solução externa à célula ser hipertônica e forçar a perda de água pela célula por osmose.

Assim, espera-se que no final da atividade prático-experimental os alunos percebam que na lâmina apenas com água as células permanecem túrgidas, mas após adicionar sal ou açúcar, as células tornam-se plasmolisadas. Isso acontece por causa da perda de água por osmose.

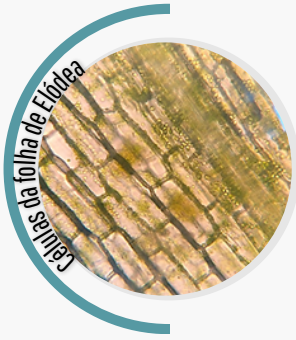
Imagens de microscopia óptica das Células da epiderme da cebola roxa e de folha da Elódea



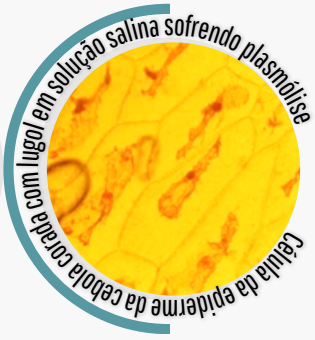
Fonte: https://educbiotecnologia.com/



Fonte: https://educbiotecnologia.com/

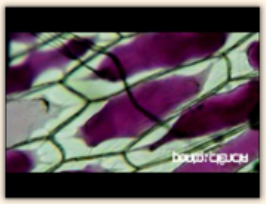


Fonte:https://www.biodiversidadeemfatias.com/



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Professor, *acessando o link a seguir você verá imagens bem didáticas de lâminas das células da epiderme da cebola roxa e da Elódea ao microscópio óptico*



Fonte: Pontociência - Osmose e Plasmólise em cebola roxa e folhas de Elódea

DISCUSSÃO

Questões para discussão:

1. Descreva as características das células da epiderme da cebola na lâmina apenas com água.
2. Como você descreveria as células da epiderme da cebola expostas à solução salina? As células estão iguais às observadas anteriormente? O que mudou na célula? Por que aconteceram essas mudanças?
3. A solução salina utilizada no experimento é hipotônica ou hipertônica em relação ao meio interno da célula? É possível prever o que ocorrerá com as células da cebola se retirarmos elas da solução de cloreto de sódio e colocá-las novamente em água comum? Justifique sua resposta.
4. Se uma célula animal fosse submetida à mesma situação, ou seja, exposta a uma solução salina (hipertônica) o que aconteceria?
5. Descreva e desenhe o que aconteceu nas duas lâminas observadas no experimento (utilize em sua descrição os termos: osmose, plasmólise, hipertônica, hipotônica).

OUTROS EXPERIMENTOS SOBRE OSMOSE

***Professor**, se você não dispõe de microscópios na sua escola, segue uma opção de experimento simples e acessível para demonstrar a osmose para seus alunos.*

Para este experimento você precisará de cenoura, batata (batatinha) ou beterraba e sal ou açúcar.

1º Corte uma batatinha ao meio e faça um buraco nas duas metades utilizando uma colher;

2º Seque bem as batatas com papel toalha ou guardanapo;

3º Uma das metades será o controle e na outra você colocará sal (ou açúcar) e aguardará alguns minutos/horas;

4º Observa-se que ao colocar o sal, a metade da batata já ficou úmida e a batata em que não foi adicionado o sal (controle) não ocorreu nada;

5º Note, ainda, que a consistência da batata, que passou pelo fenômeno de osmose, muda, agora está mais "mole". A osmose aconteceu no sentido de tentar diluir o soluto adicionado.



Fonte: Arquivo pessoal da autora



Fonte:Google imagem

DEMONSTRAÇÃO DA OSMOSE NO OVO

No vídeo a seguir tem um experimento simples sobre osmose que os alunos podem facilmente fazer em casa:

Para os alunos aprofundarem o conhecimento sobre o tema:

PODCAST SOBRE OSMOSE

MAPA MENTAL: OSMOSE

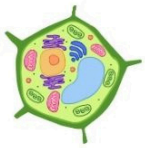
APRENDENDO POR OSMOSE

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- JOHNSON, A. B. H.; WALTER, L. R. R. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- SOARES, Cristina Pacheco; SILVA, Newton Soares da. Práticas de biologia celular. Disponível em: https://biblioteca.univap.br/dados/000001/00000147.PDF. Acesso em: 29 abr. 2024.

Professor, a seguir uma sugestão de Roteiro Avaliativo
Fique à vontade para adaptá-lo às suas necessidades e da sua turma.

__/__/__



ROTEIRO AVALIATIVO – Osmose em células vegetais

Desenhe, à lápis, os materiais observados ao microscópio indicando as objetivas utilizadas:

Aumento:

Descrição:

Aumento:

Descrição:

Professor, encoraje seus alunos a desenhar!
Desenhar é uma ferramenta extremamente poderosa de expressão.
No ensino-aprendizagem da Biologia, o desenho pode ser um aliado importante possibilitando um maior entendimento dos conteúdos científicos. Não é preciso ser artista nem ter habilidades especiais para fazer bons desenhos e esquemas dos componentes das células vivas.

1. Descreva as características das células da epiderme da cebola na lâmina apenas com água.

2. Como você descreveria as células da epiderme da cebola expostas à solução salina? As células estão iguais às observadas anteriormente? O que mudou na célula? Por que aconteceram essas mudanças?

3.Explique as diferenças entre as duas células observadas: a natural e a imersa em meio hipertônico.



4. O que ocorreu com as células da cebola quando elas foram imersas em ambiente hipertônico?

/ /

5. Explique as modificações observadas usando os termos: hipotônica, hipertônica, túrgida, plasmólise e osmose.

6. Se uma célula animal fosse submetida à mesma situação, ou seja, exposta a uma solução salina (hipertônica) o que aconteceria?

QUESTÕES SOBRE A PRÁTICA DA CENOURA/BATATA:

1. Por que apareceu água no pedaço da batata/cenoura em que foi adiconado o sal?

2. Por que não acontece a osmose no sentido inverso, ou seja, porque o sal não penetrou na batata/cenoura?

3. Por que a consistência da cenoura/batata mudou (elas ficaram mais “moles”)?



7. Identificando o Amido nos Alimentos



Alimentos ricos em amido

INTRODUÇÃO

A energia que o ser vivo utiliza para formar suas células, movimentar-se, produzir calor, etc. provém da oxidação do alimento por meio do processo de respiração celular.

Os carboidratos são moléculas essenciais no corpo dos seres humanos, pois além de fornecer energia, atuam como sinalizadores das células, participam da estrutura da parede celular e da formação dos ácidos nucleicos.

O amido é o polissacarídeo mais usado pelas plantas como reserva energética, é encontrado no interior do caule, mas se concentra principalmente em raízes, tubérculos e sementes. A sua produção é consequência do excesso de glicose resultante da fotossíntese. As moléculas de glicose se reúnem formando longas cadeias, que se associam em grãos microscópicos, os grãos de amido, com aspecto característico para cada vegetal.

O amido é a principal fonte de energia em nossa alimentação. Sua digestão é feita pela enzima amilase (produzida pelas glândulas salivares e pelo pâncreas) e resulta em muitas moléculas de maltose, que, depois, são quebradas em glicose.

(LINHARE, S., GEWANDSZNAIDER, 2010, p.53)

OBJETIVO

- Identificar os diferentes tipos de alimentos que tem ou não a presença de amido por meio do teste com iodo.

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O amido está presente em todos os alimentos?
- Quais alimentos contém amido em maior proporção?
- Qual a função do amido no corpo dos seres vivos?

MATERIAIS

- Placas de Petri ou pires ou copinhos de café ou pratinhos descartáveis (o ideal é um recipiente para cada tipo de alimento);
- Pipeta de Pauster ou conta-gotas;
- Solução de iodo preparada, pelo professor, a partir de tintura de iodo (comprada em farmácias), diluída em água até ficar com cor alaranjada ou castanho-clara.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

- Vários tipos de alimentos: amido de milho, rodelas de banana, fatias de pão, arroz cozido, clara de ovo, rodelas de aipim, biscoitos de cor clara, pedaços de carne crua e de queijo, um pouco de farinha de trigo, pedaços de batata sem casca (crua ou cozida) leite, macarrão cozido, óleo de soja, chocolate, alface, etc.

OBS.: É importante ter uma boa variedade de alimentos ricos em amido e outros não.

PROCEDIMENTO

- Divida a sala em pequenos grupos (o ideal são quatro alunos por grupo), distribua o material necessário para a atividade prática e oriente-os no passo a passo a seguir;
- Se possível entregue cópias do roteiro da atividade para os grupos;
- Outra forma de executar a atividade é fazendo a demonstração do experimento (o que talvez não seja muito interessante para o aluno);
- É possível, também, dividir os alimentos por grupos e ao final da atividade cada grupo deverá visitar as mesas dos outros grupos para verificar e anotar os resultados dos alimentos diferentes daqueles do seu grupo.

1º Coloque um pouco de amido de milho (uma colherzinha de café, por exemplo) sobre uma tampa ou pires, ou na placa de petri;

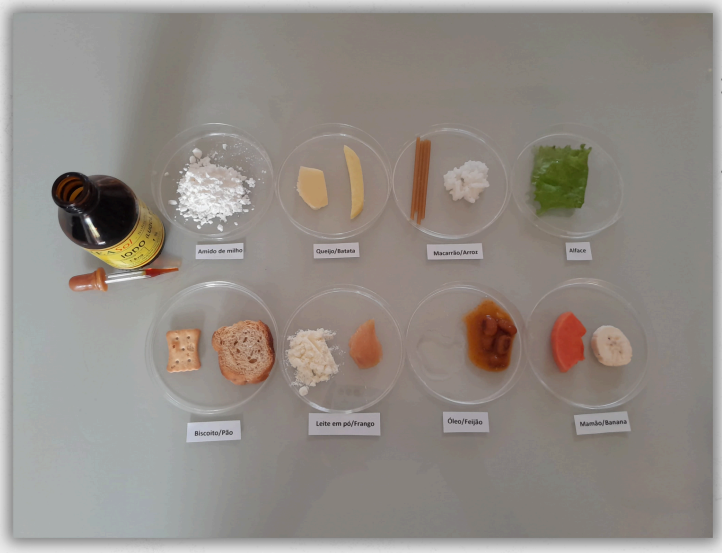
2º Pingue, com o conta-gotas, de duas a três gotas da solução de iodo;

3º Em outra tampa, pires ou placa de petri, coloque um pouco de água e, novamente, pingue duas ou três gotas de iodo;

4º Compare as duas misturas e anote os resultados;

5º Depois distribua os diferentes tipos de alimentos (conforme a foto abaixo) nos diversos pires, tampas, pratinhos ou copinhos descartáveis e pingue duas ou três gotas de solução de iodo sobre cada um;

6º Anote as cores que aparecem em cada amostra, compare com a cor obtida na mistura de água e na do amido de milho.



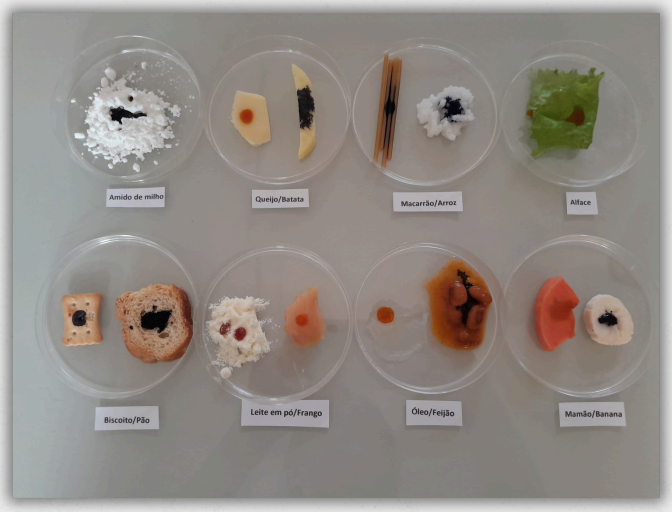
Fonte: Arquivo pessoal da autora

Tintura de iodo e alimentos variados

***Professor**, oriente seus alunos para que tomem cuidado para a solução de iodo não cair na pele ou na roupa. O iodo é usado para desinfetar a pele, mas não pode ser aplicado nas mucosas, além disso o iodo pode manchar roupas.*

RESULTADOS ESPERADOS

Se houver amido no alimento, a coloração da solução de iodo no alimento irá variar do azul ao preto, pois o iodo reage com o amido, formando uma estrutura complexa que possui essas cores. Já nas amostras de alimentos de origem animal não é esperado o mesmo resultado, pois não contém amido (essas amostras funcionam como nosso controle negativo), o resultado esperado é que a solução fique laranja.



Adição de tintura de iodo em diferentes tipos de alimentos. Nos alimentos ricos em amido, o iodo reage e adquire uma coloração azul escura/preta.
Fonte: Arquivo pessoal da autora

DISCUSSÃO

Esse é um experimento bem simples, com materiais acessíveis e baratos e que o professor pode fazer mesmo não tendo disponível um laboratório em sua escola. O experimento proporciona a identificação do amido em produtos naturais comumente encontrados na alimentação humana facilitando, desse modo, a aprendizagem e popularização do uso da investigação científica. Constitui uma estratégia interessante e dinâmica de apresentação do conteúdo didático e uma forma eficaz de aproximar o conteúdo científico das vivencias do aluno.

***Professor**, se a sua escola dispõem de microscópio você pode pegar um pouco da mistura de alguma amostra com o iodo, diluir um pouco em água e colocar em uma lâmina de microscopia, para assim visualizar o amido corado em maior aumento.*



Amiloplastos da batata
Fonte: corujabiologa.wordpress.com

***Professor**, seria interessante comparar a presença de amido em bananas verdes e bananas maduras. A banana verde, que tem sabor adstringente e desagradável, tem mais amido do que a banana madura, porque, no processo de amadurecimento, parte do amido da banana é transformada em sacarose e outros açúcares.*



- **Questões para discussão:**

1. Como ficou a cor do iodo em cada alimento?
2. Qual a substância presente nos alimentos que provocou mudança de cor no iodo?
3. O que é o amido? Como forma a sua interação com o iodo?
4. Em quais tipos de amostras você espera encontrar amido? Por quê?
5. Em que tipo de alimento essa substância está ausente? Por quê?
6. Quais as funções que o iodo exerce no nosso corpo e no organismo de uma planta?

Aprofundando o assunto!

***Professor**, você pode pedir para que os alunos indiquem quais alimentos devem ser ingeridos de modo controlado por pessoas diabéticas. Na sequência, pode sugerir uma pesquisa para ampliar o conhecimento, com a posterior apresentação das informações coletadas pelos grupos.*

- Alimentos ricos em amido: quais são e seus benefícios
- Quer conhecer o experimento antes de aplicar com seus alunos? Assiste ao vídeo:
- Microfotografia de grãos de amido da batata (amiloplastos)

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo:Moderna, 2004.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- Experimento: detecção de amido nos alimentos. Disponível em: https://corujabiologa.wordpress.com/2018/09/25/experimento-deteccao-de-amido-nos-alimentos/. Acessado em: 05 fev. 2024.



8. Ação da Vitamina C



Alimentos ricos em vitamina C

INTRODUÇÃO

Vitamina é a designação utilizada para se referir a qualquer substância orgânica necessária em pequeníssima quantidade e que o organismo não consegue produzir.

O ácido ascórbico, chamado de vitamina C, é fundamental para o bom desempenho do nosso corpo e de outros primatas como símios e macacos. Porém, outros animais também precisam do ácido ascórbico, mas ao contrário de nós esses animais conseguem produzi-lo em suas células, então, para eles o ácido ascórbico não é uma vitamina.

A vitamina C está presente principalmente em frutas frescas, tais como limão, cereja, caju, goiaba, manga, laranja, acerola, tomate, entre outras. A batata também é uma ótima fonte de vitamina C, bem como o pimentão e vegetais folhosos (brócolis, couve, nabo, folhas de mandioca e inhame). A ingestão de vitamina C é muito importante para a saúde, pois ela combate infecções e a ocorrência de uma doença conhecida como escorbuto, além disso, ela mantém a integridade dos vasos sanguíneos e a saúde dos dentes.

OBJETIVOS

- Identificar a concentração de vitamina C nos sucos de frutas, ou seja, quais sucos possuem um teor maior desta vitamina;
- Compreender o papel da vitamina C como antioxidante natural, através da redução do iodo a iodeto realizada no experimento.

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O que são vitaminas?
- Quais tipos de vitaminas vocês conhecem?
- Vocês sabem quais alimentos contém determinados tipos de vitaminas? Por exemplo, a vitamina C está presente em quais alimentos?
- Quais alimentos contêm maior quantidade de vitamina C? Será que existe diferença na concentração de vitamina C em alimentos crus e cozidos, naturais e industrializados?
- A carência de vitaminas pode trazer malefícios à nossa saúde? E o excesso?

UM POUCO DE HISTÓRIA – A DESCOBERTA DA VITAMINA C

Durante a época das grandes navegações (séculos XV e XVI) os marinheiros tinham uma dieta muito pobre em frutas, verduras e legumes, a base de sua alimentação era biscoitos e carne seca.

Assim, após longos meses em alto mar, os marinheiros tornavam-se fracos, desatentos, tinham hemorragias nasais e muitos morriam. Porém, bastava alguns dias em terra firme se alimentando de uma dieta mais variada com a inclusão de frutas e verduras que os sintomas desapareciam e os marujos se recuperavam.

Naquela época esta doença era chamada de “mal dos porões”, mas hoje se sabe que se tratava do escorbuto, causado pela carência de vitamina C. Na ocasião a marinha inglesa publicou uma lei obrigando a inclusão de suco de limão e laranja na dieta dos marinheiros.

(Amabis e Martho, 2004, p. 77)



Fonte: www.herodote.net

Marinheiro debilitado pelo escorbuto

MATERIAIS

- Béquer, copos de vidro ou descartáveis (quantidade correspondente aos diferentes tipos de sucos que serão testados);
- Solução de amido de milho (1 colher de chá cheia de amido de milho em 200 mL de água aquecida. Deixe esfriar antes de utilizá-la);
- Solução de vitamina C (dissolva um comprimido efervescente de vitamina C conforme instrução da embalagem);
- Suco de laranja feito no dia anterior;
- Suco de laranja feito na hora;
- Suco de limão, de maracujá, de caju, de acerola, etc. (frutas cítricas disponíveis);
- Sucos industrializados de caixinha ou saquinho (de preferência das mesmas frutas utilizadas);
- Caneta, fita adesiva e etiquetas para identificar cada copo;
- Conta-gotas ou pipeta;
- Tintura de iodo.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

PROCEDIMENTO

- Divida a sala em pequenos grupos (o ideal são quatro alunos por grupo), distribua o material necessário para a atividade prática para cada grupo e oriente-os no passo a passo a seguir.
- Professor, uma outra estratégia de realização do experimento é definir um tipo ou dois de suco para cada grupo e no final do experimento os grupos podem visitar uns aos outros para verificarem os resultados e ouvir dos colegas as observações e conclusões sobre o experimento.

1º Inicialmente coloque as etiquetas de identificação do tipo de suco em cada um dos copos;

2º Adicione cerca de 20 mL da solução de amido de milho em cada copo;

3º Nos copos com a solução de amido, acrescente cerca de 5 mL de cada um dos sucos (separadamente) e deixando um dos copos apenas com a solução de amido.

4º Com a ajuda do conta-gotas adicione, aos poucos, a tintura de iodo em cada copo e anote quantas gotas são necessárias para que a solução fique roxa. É importante misturar o conteúdo dos copos a cada gota adicionada para verificar se a solução não voltará a ficar incolor.

O QUE ACONTECE QUANDO O ÁCIDO ASCÓRBICO (VIT. C) ENTRA EM CONTATO COM UMA SOLUÇÃO DE AMIDO?

Professor, seria interessante que esta atividade fosse realizada após o experimento de identificação do amido nos alimentos. Pois, como vimos neste experimento, quando a tintura de iodo entra em contato com o amido, ele fica roxo ou azul bem intenso, pois o I2 reage com o amido, formando uma estrutura complexa que possui essas cores. Assim, como a vitamina C atua como um agente redutor (ou antioxidante), ela provoca a redução do iodo a iodeto, e a solução deixa de ficar azul para ficar incolor.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

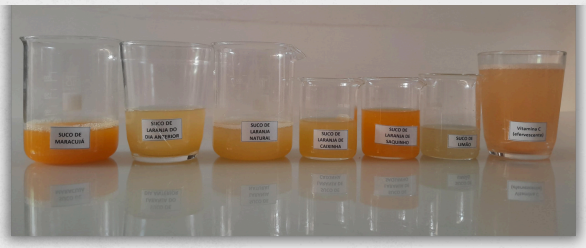
Redução de iodo a iodeto em solução de amido

RESULTADOS ESPERADOS

Está atividade de experimentação tem caráter interdisciplinar e pode ser realizada em parceria com o professor de química. Assim, através deste experimento simples e de baixo custo os alunos terão a oportunidade de verificar reações de oxirredução e, também, o papel da vitamina C como antioxidante. Além disso, permite aos alunos constatar quais alimentos contém um teor maior de vitamina C.

Por meio da adição paulatina de iodo nas soluções de amido, suco de frutas e vitamina C efervescente, os alunos constatarão quais sucos/soluções tem um teor maior de vitamina C. Assim, quanto mais vitamina C a solução possuir mais gotas de iodo serão necessárias para que ela fique na coloração azul escuro. Isso acontece, pois, o ácido ascórbico é um agente redutor poderoso porque deixa a solução incolor pela redução do iodo.

Ao comparar as soluções de suco de frutas com a solução de amido pura (sem suco de frutas), os alunos constatarão que esta solução precisa de apenas uma gota de iodo para ficar na cor azul, pois não há vitamina C nela. A observação atenta da adição de iodo à solução de vitamina C efervescente (dezenas de gotas) permite constatar o alto teor de ácido ascórbico, por se tratar da vitamina C pura.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Diferentes tipos de sucos que contém vitamina C



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Adição de iodo(em diferentes quantidade) nos sucos contendo vitamina C

Quantidades de gotas de iodo acrescentadas nos diferentes sucos contendo vitamina C

Quantidade de gotas de iodo:

- suco de maracujá 124 gotas;
- suco de laranja do dia anterior 36 gotas;
- suco de laranja feito na hora 67 gotas;
- suco de laranja de caixa 44 gotas;
- suco de laranja de saquinho 19 gotas;
- suco de limão 49 gotas e vitamina C efervescente mais de 200 gotas de iodo – quanto mais vitamina C mais gotas de iodo são necessárias).

A contagem das gotas é importante, pois mostrará a quantidade de vitamina C do suco(quanto mais gotas de iodo forem necessárias mais vitamina C o suco contém).

DISCUSSÃO

1. Qual a função da solução de amido utilizada no experimento?
2. Há diferença na concentração de vitamina C nos sucos e soluções testados no experimento? Como você chegou a esta conclusão?
3. Quais sucos tem um teor mais alto de vitamina C: o natural ou o industrializado, o feito na hora ou o feito no dia anterior? Justifique a sua resposta.
4. Será que o cozimento e o tipo de material das panelas alteram o teor de vitamina C (e de outras vitaminas) nos alimentos? Faça uma pesquisa para construir a sua resposta.
5. Qual a importância da vitamina C em nossa alimentação?

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010. P. 81.
- ·SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- Atividade prática sobre a ação da vitamina C como agente redutor. Disponível em: https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/atividade-pratica-sobre-acao-vitamina-c-como-agente-redutor.htm . Acessado em 14/mai. /24

9. Desnaturação das Proteínas em diferentes situações



Alimentos ricos em proteínas

INTRODUÇÃO

As proteínas são macromoléculas formadas por sequências de aminoácidos e exercem uma grande variedade de funções na célula, tais como: transporte, defesa, catálise de reações, controle do metabolismo, contração, etc. Encontramos proteínas em diversos alimentos, sendo as carnes, leite e ovos os mais ricos nessas macromoléculas.

As proteínas possuem uma estrutura tridimensional única, determinada pela sequência de tipos diferentes de aminoácidos. As proteínas que aceleram reações biológicas são chamadas de enzimas e elas precisam de condições específicas para funcionar perfeitamente como, por exemplo, temperatura ideal, substrato específico e pH ótimo.

Em meios ou condições que não são as adequadas, as enzimas se desnaturam, ou seja, perdem a sua dimensão espacial (sua forma original) e, consequentemente, se tornam inativas. Assim, quando a proteína perde sua conformação, ela também perde sua capacidade de exercer suas funções no organismo. Temperaturas altas, substrato inadequado e um pH diferente do habitual podem levar uma proteína, como as enzimas, à desnaturação.

OBJETIVO

- Observar o processo de desnaturação das proteínas e a ação da enzima catalase (peroxidase).

PROBLEMATIZAÇÃO

Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O que é desnaturação proteica?
- Quais fatores podem promover a desnaturação das proteínas?
- Vocês conhecem algum processo de desnaturação das proteínas?
- Vocês conhecem uma enzima chamada catalase?Vocês já utilizaram água oxigenada em ferimentos? Em caso positivo, o que acontece? Vocês sabem a finalidade desse tipo de procedimento?

SUGESTÃO

***Professor**, aproveite a oportunidade para favorecer a aproximação entre o conteúdo e as vivencias dos alunos citando, por exemplo, o processo de alisamento térmico (chapinha/secador) ou químico dos cabelos que leva à desnaturação (temporária ou definitiva) da queratina, proteína presente nos cabelos. Você pode, ainda, citar a fervura do leite e, ainda, a fritura do ovo, que seguem o mesmo processo na desnaturação proteica.*

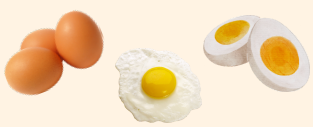
Fonte:Google imagem



Desnaturação da proteína do cabelo (queratina) devido ao calor



Desnaturação da proteína do leite (caseína) em função do aquecimento



Desnaturação da proteína do ovo (albumina) em função do cozimento e fritura (aumento da temperatura/calor)

MATERIAIS

- Um pedaço de fígado de boi ou galinha fresco e outro bem cozido;
- Água oxigenada a 10 volumes (encontrada em farmácias ou supermercados);
- Dois tubos de ensaio ou copos pequenos de vidro transparente;
- Conta-gotas;
- Pinça (pode ser a comum, usada para alinhar as sobrancelhas);
- Tesoura sem ponta (se achar mais seguro, realize os cortes do fígado para os alunos).



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Fígado de boi ou galinha / água oxigenada a 10vl

Aprofundando o assunto!



Fonte:diariodebiologia.com/

Administração de água oxigenada em ferimento

***Professor**, explique a seus alunos que a catalase (também conhecida como peroxidase) é uma enzima presente nos tecidos vegetais e animais e têm como função a decomposição da água oxigenada (também chamada de peróxido de hidrogênio - composto tóxico para a célula) em água comum e gás oxigênio.*

PROCEDIMENTOS

- Divida a sala em pequenos grupos (o ideal são quatro alunos por grupo), distribua o material necessário para a atividade prática e oriente-os no passo a passo a seguir. Se possível entregue cópias do roteiro da atividade para os grupos.

1º Utilizando conta-gotas, coloque uma pequena quantidade de água oxigenada nos dois copos ou nos tubos de ensaio;
2º Com o auxílio da tesoura e da pinça (ou dos palitos de dente) corte um pedaço bem pequeno (do tamanho de grãos de arroz ou feijão) do fígado cru e um pedaço igual do fígado cozido;
3º Utilizando a pinça e tendo o cuidado para não tocar nos pedaços do fígado com os dedos, coloque o pedaço do fígado cru em um dos copos ou tubo de ensaio e o pedaço do fígado cozido no outro;
4º Observe o que acontece;
5º Crie hipóteses para explicar as diferenças entre os resultados obtidos em cada copo ou tubo de ensaio.

RESULTADOS ESPERADOS

O experimento é bem simples e pode ser facilmente executado em sala de aula. A atividade prática demonstra que a estrutura das proteínas pode ser alterada ou destruída em um processo conhecido como desnaturação proteica.

No tubo de ensaio ou copo contendo o fígado cru é possível observar a formação de uma espuma, cheia de bolhas, quando a água oxigenada é adicionada. Isso acontece porque a enzima catalase (ativa) decompõem o peróxido de hidrogênio em água comum e oxigênio.

No tubo de ensaio ou copo contendo o fígado cozido não é possível observar nenhuma reação. Isso acontece porque a ensina catalase está inativada (desnaturada) em função do

cozimento do fígado. Ou seja, a elevação da temperatura no momento do cozimento do fígado promoveu modificações na estrutura da enzima catalase, provocando a desnaturação da proteína e inviabilizando assim sua ação.



Fígado cozido, cru e água oxigenada



Adição de água oxigenada ao fígado cozido e cru





Atividade prática sobre desnaturação das proteínas realizada pelos bolsistas de iniciação a docência do PIBID no CETEP do Sertão Produtivo

Fonte: Arquivo pessoal da autora

DICA

Professor, *você pode aproveitar o mesmo experimento para sugerir aos alunos um outro teste de desnaturação da proteína catalase, agora em função do pH.*

Para tanto, pegue outro tubo de ensaio ou copo, adicione um pedaço de fígado cru, sumo de limão (para mudar o pH), e acrescente o peróxido de hidrogênio (a água oxigenada a 10 vl.). Peça aos alunos para comparar esta amostra com a do fígado cru sem o suco de limão e levantar suas hipóteses.

Conclusão esperada*: no tubo de ensaio ou copo com o fígado cru e o suco de limão (alterando o pH), não haverá decomposição do peróxido de hidrogênio, a catalase se inativará (desnatura) em função da alteração do pH do meio em que ela se encontra. Toda enzima tem um pH ótimo ou ideal para a sua ação. Pode-se solicitar aos alunos uma pesquisa sobre o pH ideal da catalase e de outras enzimas comuns no corpo humano.*



Desnaturação das proteínas do fígado com adição de limão – mudança do pH

Fonte: Arquivo pessoal da autora

DISCUSSÃO

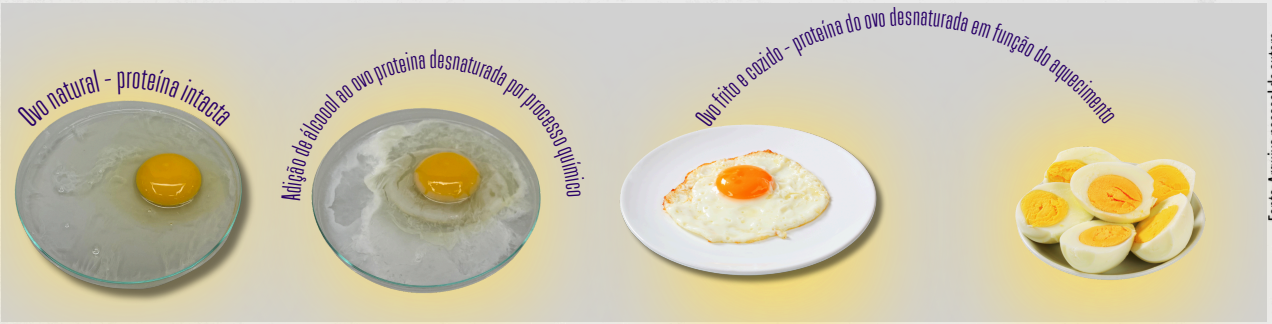
1. Por que a água oxigenada (peróxido de hidrogênio) foi adicionada aos recipientes contendo os pedaços de fígado?
2. Por que ao adicionar água oxigenada sobre a fígado cru ele espumou?
3. Por que não houve reação quando foi adicionado água oxigenada no fígado cozido?
4. Qual foi o fator responsável pela desnaturação da proteína do fígado? Como você explicaria essa reação biológica?
5. Quais fatores interferem na reação da atividade enzimática?

Ampliando os conhecimentos sobre a desnaturação das proteínas

DESNATURAÇÃO DO OVO

Professor, por meio de um experimento simples é possível realizar com os alunos uma atividade prática para observar o processo de desnaturação das proteínas do ovo em função da temperatura e de substâncias químicas.

- Para isso, providencie: três ovos (um deles frito ou cozido), álcool e três recipientes (pires).
- Primeiramente, quebre um dos ovos em um dos recipientes e adicione álcool, em seguida coloque o ovo cozido ou frito em outro recipiente e, por fim, o ovo cru (fora da casca) em outro pires.
- Peça para os alunos observarem o que acontece com o ovo exposto ao álcool.
- Peça para os alunos compararem os ovos nos diferentes recipientes e formular hipóteses sobre as diferentes aparências e consistências de cada um.
- Questione-os em relação a proteína do ovo (Qual é? Qual sua função? etc.), o que poderia ter acontecido? Por que? Instigue-os a pensar no experimento do fígado e fazer associações.



Fonte: Arquivo pessoal da autora

Sugestões para os alunos aprofundarem o conhecimento sobre o tema:

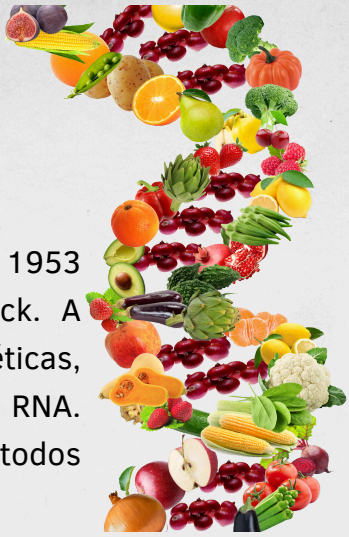
- Proteínas: o que são, funções, tipos (resumo) - Mundo Educação
- Quer conhecer o experimento antes de aplicar com seus alunos? Assiste ao vídeo: Experimentoteca - Ação da enzima catalase
- Que tal propor aos alunos uma atividade que envolva o debate sobre a importância de uma alimentação saudável com o consumo equilibrado das proteínas? Webquest sobre alimentação saudável
- Veja como as proteínas são enoveladas

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo:Moderna, 2004.
- JOHNSON, A. B. H.; WALTER, L. R. R. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- Com as mãos na massa: Manual de experimentos de Bioquímica. Disponível em: https://comasmaosnamassa.wixsite.com/cmmbio. Acessado em: 05 fev. 2024.



10. Extração de DNA de Frutas



INTRODUÇÃO

A estrutura do DNA (ácido desoxirribonucleico) foi descoberta em 1953 pelo norte-americano James Watson e pelo britânico Francis Crick. A principal função do DNA é armazenar e transmitir as informações genéticas, mas ele também funciona como molde para a síntese da molécula de RNA. Além disso, o DNA coordena o desenvolvimento e funcionamento de todos os seres vivos e de alguns vírus.

O DNA é composto por nucleotídeos que são constituídos por uma pentose (desoxirribose), bases nitrogenadas (adenina, timina, citosina e guanina) e por fosfato. Na molécula do DNA os nucleotídeos se agrupam e formam duas cadeias ou fitas (dupla-hélice). As fitas do DNA permanecem unidas por meio de pontes de hidrogênio a partir do pareamento padrão entre "adenina e timina" e "guanina e citosina."

Os segmentos de DNA que contêm a informação genética são denominados genes e cada ser humano possui duas formas de cada gene, uma que recebe da mãe outra que recebe do pai. O DNA de cada indivíduo é exclusivo, com exceção de gêmeos univitelinos. Mesmo sendo a maioria dos genes iguais entre as pessoas, algumas sequências do DNA variam de pessoa para pessoa.

OBJETIVOS

- Motivar a curiosidade científica dos alunos, por meio da extração de DNA de frutas;
- Conhecer os princípios básicos da extração de material genético a partir de tecidos vegetais;
- Visualizar a olho nu as moléculas de DNA emaranhadas.

PROBLEMATIZAÇÃO

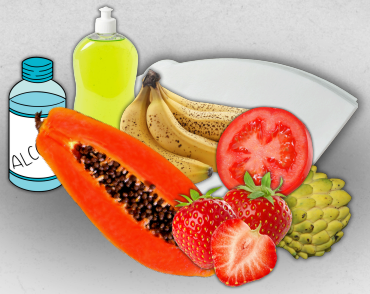
Inicialmente o professor deverá mediar o entendimento sobre o tema e aproximar o conteúdo da vivência dos alunos. Na sequência, ou concomitantemente, poderá fazer os seguintes questionamentos:

- O que é DNA?
- Onde podemos encontrá-lo?
- Qual sua função e importância?
- Você acha que é possível extrair o DNA das células?
- Como você imagina que é a molécula do DNA?



Professor, na atividade prática aqui proposta é possível utilizar qualquer fruta. Porém, é preferível que se opte pelos morangos, pois eles se prestam muito bem à extração de DNA, porque são muito macios e fáceis de homogeneizar. Morangos maduros também produzem pectinases e celulases, que são enzimas que degradam a pectina e a celulose (respectivamente), presentes nas paredes celulares das células vegetais. Além disso, os morangos possuem muito DNA: eles possuem 8 (oito) cópias de cada conjunto de cromossomos (são octoplóides!)

MATERIAIS



- Frutas maduras (morango, manga, tomate, caqui, mamão, acerola, banana, pinha) frescas ou congeladas (é possível utilizar, também, polpa de fruta natural congelada);
- Saco plástico resistente (o ideal são os do tipo "zip loc");
- Béquer, tubo de ensaio ou copo de vidro transparente;
- Filtro de papel (destes usados para coar café) com a base ou gaze ou peneira;
- Detergente doméstico ou xampu (incolor/neutro);
- Sal de cozinha (NaCl);
- Álcool bem gelado (não pode ser em gel);
- Bastão de vidro ou palito de madeira (pode ser daqueles de espetinho ou usados por manicures).

Atenção!
Se for usar morangos ou outras frutas congeladas, deixar descongelar completamente antes de realizar o experimento. Outras frutas macias como Kiwi ou banana podem ser usadas, mas não fornecem ao final tanto DNA.

Dica!

Professor, é possível preparar previamente a ***solução de lise.***

Em um béquer (ou copo), misturar 150 ml de água com uma colher de sopa de detergente e uma colher de chá de sal, mexer bem com o bastão, porém devagar para não criar espuma.



Solução de lise

Fonte: Arquivo pessoal da autora

PROCEDIMENTOS

- Divida a sala em pequenos grupos (no máximo cinco alunos), distribua o material necessário para a atividade prática e oriente-os no passo a passo a seguir;
- Se possível entregue cópias do roteiro da atividade para os grupos.

1º Colocar a fruta dentro de um saco plástico e macerá-la pressionando a fruta com os dedos até obter uma mistura quase homogênea;
2º Em um béquer (ou copo), misturar 150 ml de água com uma colher de sopa de detergente e uma colher de chá de sal, mexer bem com o bastão, porém devagar para não criar espuma;
3º Colocar o macerado de frutas em um copo ou béquer limpo e acrescentar a mistura de água, sal e detergente (solução de lise);
4º Encubar a mistura por cerca de 20/30 min em temperatura ambiente mexendo de vez em quando e bem lentamente para não formar espuma;
5º Coar o conteúdo do saco plástico em outro béquer (ou copo);
6º Colocar cerca de 3 dedos do fundo de um tubo de ensaio (ou copo) do líquido peneirado;
7º Despejar delicadamente no tubo ou copo (pela parede do mesmo) sobre a solução, dois volumes de álcool comum (bem gelado);
8º Não misturar o álcool com a solução. Aguardar 3 min para o DNA precipitar-se na interfase.

ETAPAS DO EXPERIMENTO:



Morangos



Maceração do morango



Adição da solução de lise

Fonte: Arquivo pessoal da autora



Coar a mistura do morango macerado com a solução de lise



Adicionar o álcool gelado



Precipitação do DNA após a adição do álcool gelado

RESULTADOS ESPERADOS

A extração do DNA é uma atividade prático-experimental, simples que pode ser realizada inclusive na própria sala de aula. No final do experimento, depois de alguns minutos, devem aparecer fios brancos (fibras como as de algodão) na superfície da mistura, que podem ser pescados com o auxílio do palito ou do bastão de vidro. Esses fios são o DNA. É possível provar essa afirmação, mas para isso, é preciso realizar alguns testes especiais em laboratório.

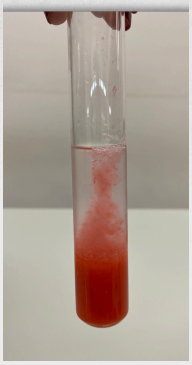
É importante relembrar com os alunos que a composição da célula bem como sua organização, e ressaltar que o DNA está contido no núcleo e que para sua visualização é preciso que ocorra alguns processos químicos para a desestruturação da parede celular (no caso dos vegetais) e da membrana celular (formada por lipídios). Relembre-os que a molécula do DNA é extremamente longa e o que se pode ver a olho nu (ao final do experimento) são milhares de moléculas de DNA emaranhadas sendo que a visualização de uma única molécula, só é possível ao microscópio.

Importante!

Professor, *o álcool etílico (etanol) deve ser de, no mínimo, 90º g.l. e deve estar muito gelado. Para isso, colocar no congelador por uma noite e só retirá-lo na hora do experimento. Ou, então, ao retirar do congelador mantenha-o em um isopor com gelo até o momento de usá-lo.*

Ampliando o experimento

***Professor**, se a sua escola dispõem de microscópio você poderá pegar uma pequena amostra do DNA, corar com azul de metileno, e colocar em uma lâmina de microscopia para os alunos observarem em tamanho aumentado os filamentos de DNA enovelados.*



Fonte: Arquivo pessoal da autora

***Professor,** quer se informar mais sobre o experimento antes de aplica-lo com seus alunos? Então, acesso o vídeo "Extração de DNA de morango em casa" disponível em :*

DISCUSSÃO

1.Por que devemos macerar bem a fruta?
2.Qual a função de cada regente (sal, detergente e álcool) usado na extração do DNA?
3.Por que você não pode ver a dupla hélice do DNA extraído?
4.Se fosse RNA seria possível enrolá-lo como foi feito para o DNA? Porque?
5.Como se apresentou o DNA extraído?
6.Qual a função do DNA no corpo dos seres vivos?

Curiosidade
Molécula de DNA é fotografada diretamente pela primeira vez

Ampliando os conhecimentos sobre o DNA

As sugestões de atividades a seguir são uma excelente oportunidade para ampliar o conhecimento do aluno sobre a molécula de DNA

- DNA Comestível - Esta atividade está presente no Portal do Professor do MEC no seguinte endereço: Acessado em: 11 abr. 2024
- O DNA em Origami, PDF disponível em: Acessado em: 11 abr. 2024
- Vídeo (em inglês) que apresenta o DNA em 3D – Disponível em: Acessado em: 11 abr. 2024.

REFERÊNCIAS

- AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. Biologia das Células, Vol. 1. 2ª ed. São Paulo:Moderna, 2004.
- JOHNSON, A. B. H.; WALTER, L. R. R. Fundamentos da biologia celular. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LINHARES, S., GEWANDSZNAIDER, F. Biologia Hoje, Vol. 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.
- SADAVA, David, et al. Vida: a ciência a Biologia. V. 1 8ªed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- EXTRAINDO DNA DE MORANGO. Disponível em https://www2.assis.unesp.br/egalhard/Dna_2012.htm. Acessado em: 11 abr. 2024.

REFERÊNCIAS GERAIS DO GUIA

- BATALHA, E. R. C. Recomendações técnicas para construção dos produtos educacionais. Produto Educacional (Mestrado em Ciências e Tecnologias da Educação) – Instituto Federal Sul-Rio Grandense, Campus Pelotas, Visconde da Graça, 2019. Disponível em: https://docplayer.com.br/181945310-Eliana-ratto-de-castro-batalha.html.Acesso em 27 jul. 2023

- BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, DF: MEC/SEF, 138p, 1998

- FRACALANZA, H; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. O Ensino de Ciências no primeiro grau. São Paulo: Atual, 1986. Acessado em 31/05/2023. Disponível em: https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9169/4608

- GALIAZZI, M. C., ROCHA, J. M. B., SCHMITZ, L. C., SOUZA, M. L., GIESTA, S., GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xJ9FZcgBpg8NKq3KyZNs3Hk/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 21 jun. 2023.

- GIANI, K. A experimentação no Ensino de Ciências: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa. Dissertação Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Brasília-DF, 190p. 2010. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/9052/1/2010_KellenGiani.pdf Acesso em: 21 jun. 2023.

- GONÇALVES, F.P. e GALIAZZI, M.C. A Natureza Das Atividades Experimentais No Ensino De Ciências: Um Programa De Pesquisa Educativa Nos Cursos De Licenciatura. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, p. 237-252, 2004.

- Guerra, Rafael Angel Torquemada [Org.] et al. Cadernos Cb Virtual 7. João Pessoa: Ed. Universitária, 2011. p. 45. Disponível em: https://www.yumpu.com/pt/document/view/12469217/experimentacao-no-ensino-de-ciencias-e-biologia-ufpb-virtual- . Acessado em 31/05/2023.

- JORDÃO, Berenice Quinzani et. al. Práticas de biologia celular. Londrina: UEL, 1998.

- KRASILCHIK, Myriam. Prática de Ensino de Biologia. 4ª ed. ver. e ampl., São Paulo: Universidade de São Paulo, 2016.

- MATOS, Maria Margarida O. M. F. Trabalho experimental na aula de Ciências Físico-Químicas do 3º Ciclo do Ensino Básico: Teorias e práticas de professores. 2001. Tese (mestrado em Educação) - Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal.

- REGINALDO, C. C.; SHEID. N. J.; GULLICH, R. I. C. O ensino de ciências e a experimentação. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9, Caxias do Sul, 2012. Anais do IX ANPED SUL. Disponível em: http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286 Acesso em: 11 ago. 2023.

- RIZZATTI, Ivanise Maria; MENDONÇA, Andrea Pereira; MATTOS, Francisco; RÔÇAS, Giselle; SILVA, Marcos André B Vaz da; CAVALCANTI, Ricardo Jorge de S.; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues de. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. ACTIO: Docência em Ciências, Curitiba, PR, v.5, n. 2, p. 1-17. Disponível em: https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657 Acesso: 27 jul. 2023

- RÔÇAS, G.; MOREIRA, M. C. A.; PEREIRA, M. V. “Esquece tudo o que te disse”: os mestrados profissionais da área de ensino e o que esperar de um doutorado profissional. Revista ENCITEC, v. 8, n. 1, p. 59-74, 2018. Disponível em: http://srvapp2s.urisan.tche.br/seer/index.php/encitec/article/view/2624 Acesso em: 30 jul. 2023.

- SILVA, R. F.; et. al. A concepção dos alunos do Ensino Médio sobre a importância das aulas práticas de Biologia. Diversitas jornal, v. 3, n. 3, p. 564-568, 2018. Disponível em: https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/download/509/647/2377 . Acesso em: 31/05/2023

- ZANON, L. B.& SILVA, L. H. A. (2000). A Experimentação no Ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: Capes/Unimep, p. 120-153, 2000.

HOMINEM AUGERE

UNIVERSIDADE
DO EST DO DA BAHIA

PPGELS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ENSINO, LINGUAGEM E SOCIEDADE

