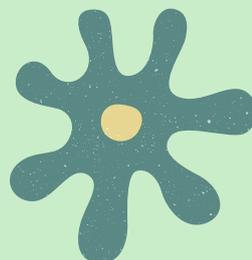


ROTEIROS DE PRÁTICAS DE BIOLOGIA

para o ensino médio

Autores:

Camilla Silen de Almeida Dantas
Érika Cristina T. dos Anjos Brandão
Kauan Rodrigo dos Santos
Mariana Xisto Lima



APRESENTAÇÃO

O **Roteiro de Práticas de Biologia para o ensino médio** foi desenvolvido com o objetivo de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem através do desenvolvimento de aulas práticas como uma prática pedagógica a ser inserida rotineiramente nas aulas de Biologia. Articular teoria e prática é reconhecidamente importante, de tal maneira, que representa uma recomendação nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ações que viabilizem a realização de aulas Práticas do componente curricular Biologia, como a elaboração de um Manual contendo roteiros contextualizados para aulas práticas alinhados aos conteúdos de Biologia, juntamente com equipamentos e insumos, podem incentivar o docente a incluir a experimentação em seu planejamento didático, que muitas vezes não tem tempo para planejar e testar a eficiência das práticas disponíveis na internet. Vale resaltar que os Roteiros apresentados neste e-book foram testados e podem ser desenvolvidos em Escolas do ensino médio, independente da existência de um laboratório de Ciências devendo-se tomar cuidado com substâncias químicas potencialmente perigosas ou condições físicas como o calor empregados em algumas práticas deste Roteiro. Para minimizar esses riscos foram inseridas informações sobre os procedimentos seguros quando o manuseio pelos estudantes é necessário devendo sempre ser acompanhados pelo professor da disciplina ou responsável pelo laboratório.

Essas atividades práticas podem proporcionar aos estudantes a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos, assim como uma reflexão mais profunda sobre as teorias científicas, além de proporcionar o desenvolvimento de habilidades, tais como pesquisar, questionar e buscar soluções para um problema. Espera-se que o uso dos Roteiros de aulas práticas tornem as aulas diferenciadas, dinâmicas e estimulantes para os estudantes e facilitem a compreensão de conceitos e conteúdos muitas vezes abstratos das Ciências da Natureza. Os Roteiros estarão disponíveis gratuitamente e podem ser utilizados por professores, não só da Biologia, mas de outras disciplinas afins.

SUMÁRIO

	página
Roteiro 1 - Extração do DNA	1
Roteiro 2 - Diversidade celular	6
Roteiro 3 - Mitose	13
Roteiro 4 - Fotossíntese	18
Roteiro 5 - Verificação da presença de amido (carboidrato) nos alimentos	21
Roteiro 6 - Detecção de proteínas nos alimentos	25
Roteiro 7 - Identificação de Vitamina C	31
Roteiro 8 - Osmose em ovo	35
Roteiro 9 - Osmose em células animais e vegetais	38
Roteiro 10 - Fermentação por fungos unicelulares	41

Roteiro 1

Extração de DNA

Texto Introdutório

O ácido desoxirribonucleico, o DNA, é responsável por armazenar e transmitir a informação genética na maioria dos organismos (alguns vírus utilizam o RNA para essa finalidade) fornecendo instruções para milhares de processos celulares que ocorrem constantemente. O DNA é uma macromolécula que consiste em dois filamentos de nucleotídeos que se enrolam para formar uma dupla hélice. Tais nucleotídeos são compostos por: um açúcar de cinco carbonos (pentose), um grupo fosfato e uma base nitrogenada, estas podem ser do tipo purinas (adenina e guanina) ou pirimidinas (timina e citosina).

A extração de material genético e sua purificação compreende técnicas básicas e fundamentais da área da biotecnologia, que vêm sendo aplicadas em diversas áreas de pesquisas como, por exemplo: no melhoramento genético de certos grupos de plantas e animais e, em especial, na engenharia genética através do aconselhamento genético, perícia forense, testes de paternidade e desenvolvimento de produtos para tratamento médico (insulina, antibióticos e hormônios).

Para ter acesso a todas as informações contidas no DNA, o primeiro procedimento a ser realizado é seu isolamento. A técnica de isolamento do DNA foi desenvolvida há mais de 150 anos pelo cientista Johann F. Miescher. Cerca de 80 anos depois, a partir de imagens de difração de raio-X feitas por Rosalind Franklin em 1950, os cientistas Francis Crick e James Watson conseguiram desvendar, em 1953, a estrutura da molécula de DNA. Mas onde o DNA está presente e de que forma podemos isolá-lo?

Agora, imagine que você é um cientista e sabe que para ter acesso à estrutura nuclear da célula é necessário romper paredes celulares, membranas lipoprotéicas e diminuir as forças de interação entre as proteínas que empacotam o DNA. Dessa forma, pense em quais procedimentos seriam necessários para extrair o DNA de células vegetais, utilizando para isso frutas como banana ou morango. E, posteriormente, confira se você o seu pensamento prévio estava correto aplicando o procedimento descrito no passo a passo da atividade.

Objetivos da atividade

Obter amostras de DNA a partir de células somáticas, mediante procedimento de extração com materiais de fácil acesso.

Verificar a função de alguns reagentes utilizados na técnica.

Conhecimentos a serem explorados

Conceitos básicos de química e biologia celular.

Quais Materiais serão necessários?

- ✓ 1/4 de cebola grande e/ou 1/3 de banana e/ou 1 morango;
- ✓ 01 Faca de cozinha;
- ✓ 01 Tábua;
- ✓ 01 Potinho graduado (ou pipeta graduada, para medidas de volumes);
- ✓ 01 Coador;
- ✓ 01 Almofariz e pistilo (ou pilão, para maceramento);
- ✓ 02 Tubos de 50 mL com tampa;
- ✓ 01 Colher de chá;
- ✓ 01 Béquer de 250 mL;
- ✓ Chapa aquecedora/Agitador com aquecimento (60°C);
- ✓ Termômetro com escala até 110°C
- ✓ 20 mL de álcool etílico 90° gelado (a cerca de 10°C); e

Atenção!

O etanol deve ser colocado no congelador pelo menos um dia antes da realização da prática.

- ✓ 10 mL de solução de lise

Solução de lise: 5 mL de detergente líquido, 1 grama de sal e 100mL de água



Figura 1. Materiais necessários para a atividade prática

Passo a passo da Atividade

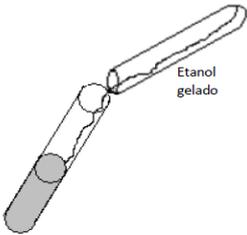
1	Retirar a casca da cebola e cortá-la em pedaços bem pequenos. No caso da banana fazer o mesmo. Quanto ao morango, retirar apenas as folhas do ápice e cortar em pedaços;
2	Macerar os pedaços com auxílio do pilão até formar uma pasta. Se necessário acrescentar uma quantidade mínima de água;
3	Com o auxílio da colher, colocar o macerado no coador apoiado sobre o potinho graduado e pressionar contra a malha, de modo a peneirar o material;
4	Usar o potinho graduado ou a proveta para colocar 10-15 mL de solução lise no tubo de 50 mL e adicionar em seguida ao mesmo tubo 10-15 mL do caldo peneirado;
5	Tampar o tubo e movimentá-lo suavemente, evitando a formação de espuma, até que o caldo se misture com a solução de lise;
6	Colocar o tubo no béquer com água sobre o aparelho de aquecimento, mantendo a temperatura por volta de 60°C e, deixar em banho-maria por 15 minutos.
7	Retirar o tubo da água quente e adicionar lentamente, com o auxílio do potinho graduado, 20 mL de álcool etílico gelado, deixando escorrer pela parede do tubo, conforme figura abaixo formando uma camada bifásica por diferença de densidade;
	
8	Observar o aparecimento do aglomerado de DNA como uma “nuvem” branca na fase alcoólica.
9	Caso ainda não seja possível a visualização, misture delicadamente a amostra e aguarde 5 minutos;
10	Com o auxílio da colher de chá, retirar o aglomerado filamentosos de DNA da solução.
11	Retire um pouco dos filamentos e coloque-os em uma lâmina, pingue uma gota da solução de lise, cubra com uma lamínula e em seguida observe ao microscópio óptico.



Figura 2. Etapa da extração de DNA: (a) filtração do macerado em coador; (b) adição da solução de lise ao macerado; (c) aquecimento da solução a 60°C

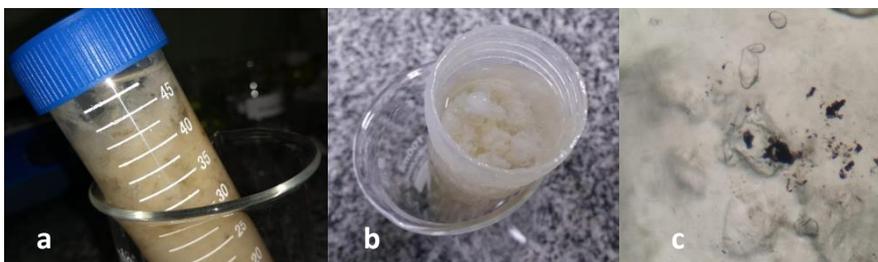


Figura 3. Visão geral da solução a olho nu (a, b) e ao microscópio óptico sob aumento de 100X (c) após finalização do procedimento de extração do DNA

Pontos para Discussão

<i>Por que o material precisa ser macerado para isolar o DNA?</i>
<i>De que é composta a molécula de DNA?</i>
<i>Qual a função dos sal, detergente e álcool usados na experiência para a obtenção do DNA?</i>
<i>De forma sucinta, o que é necessário para isolar o DNA das células?</i>
<i>Por que não se pode ver a dupla hélice do DNA extraído?</i>

Montando um Projeto

- ✓ *Comparar os resultados da extração de DNA realizado com a cebola, banana e morango;*
- ✓ *Comparar os resultados da extração de DNA realizado nesta prática com os de outros vegetais (lentilha, ervilha, tomate, por exemplo).*
- ✓ *Comparar os resultados da extração de DNA de ervilha seca, de ervilha congelada e de ervilha enlatada.*

- ✓ *Comparar os resultados obtidos com diferentes proteases (suco de abacaxi, líquido para a limpeza de lentes de contato etc.).*

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

CDCC-USP (EXPERIMENTOTECA). **DNA: 1. Extração.** Disponível em: <https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/08/EXTRA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2020.

CENTRO DE ESTUDOS DO GENOMA HUMANO (USP). **Extração caseira de DNA morango.** Disponível em: https://genoma.ib.usp.br/sites/default/files/protocolos-de-aulas-praticas/extracao_dna_morango_web1.pdf. Acesso em: 14 jan. 2020.

PIERCE, Benjamin A. **Genética:** um enfoque conceitual. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 758 p.

REECE, Jane B. et al. **Biologia de Campbell.** 10. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2015. xlv, 1442 p.

ROSSI-RODRIGUES, B.C.; GALEMBECK, E. **Biologia:** aulas práticas. Campinas, SP: Editora Eduardo Galembeck, 2012. 158 p.

Roteiro 2

Diversidade Celular

Texto Introdutório

Ao estudar o universo biológico é possível notar que a evolução ao longo de milhares de anos produziu uma imensa variedade de formas vivas. Há estimativas recentes que indicam a existência de 9 milhões de espécies de bactérias, protozoários, fungos, algas, vegetais e animais, muitas ainda não identificadas e catalogadas e que provavelmente serão extintas antes disso. Os organismos que pertencem aos cinco reinos dos seres vivos - Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia - diferem quanto à morfologia, fisiologia e comportamentos. Em nível celular, todos os seres vivos apresentam células como unidades estruturais e funcionais básicas capazes de realizar reações químicas importantes para manutenção da vida. Assim, conhecer a organização celular nos auxilia a compreender com mais eficiência as funções que tal estrutura executa, e como ela interfere, positivamente, na vida dos seres vivos.

Apesar da grande diversidade existente entre os seres vivos considera-se apenas dois tipos celulares básicos: as células procariotas e as eucariotas. As células procariotas apresentam menores dimensões e caracterizam-se por não possuírem um sistema de membranas, que divide a célula em compartimentos funcionais. Nestas, o material genético está em contato direto com a porção citoplasmática. Já as células eucariotas apresentam-se divididas em compartimentos funcionais graças à presença de um complexo sistema de membranas, que resulta em diversos tipos de organelas com funções distintas entre si.

Além disso, os organismos dividem-se em seres unicelulares e pluricelulares. Os unicelulares conseguem manter todas as suas atividades funcionais com apenas uma única célula, ou seja, são autossuficientes. Provavelmente foram os primeiros organismos a surgirem na Terra. Nos organismos multicelulares existe grande variedade de tipos celulares com funções específicas, organizando-se em tecidos, órgãos e sistemas corporais.

Objetivo da Atividade

Preparar, corar e observar lâminas histológicas de diferentes tipos celulares.

Conhecimentos a serem explorados

Citologia, diversidade celular e microscopia óptica.

Quais materiais serão necessários?

- Microscópio óptico;
- Lâminas e lamínulas de microscopia;
- Água destilada;
- Violeta genciana 1,5% ou azul de metileno 1,5%;
- Álcool etílico > 90°GL (para uso na lamparina);
- Palitos de plástico ou de madeira (de sorvete ou picolé);
- Bico de Bunsen ou lamparina;
- Pinça de metal de ponta fina;
- Pinça de madeira;
- Iogurte natural (sem corante);
- Cultura de protozoários em água;
- Elodea (planta aquática facilmente encontrada em lojas de aquarismo);
- Fungos (levedura do fermento biológico e fungo filamentosos);
- Cebola;
- Células da mucosa oral (bochecha);
- Placas de Petri;
- Pipetas Pasteur;
- Óleo de Imersão

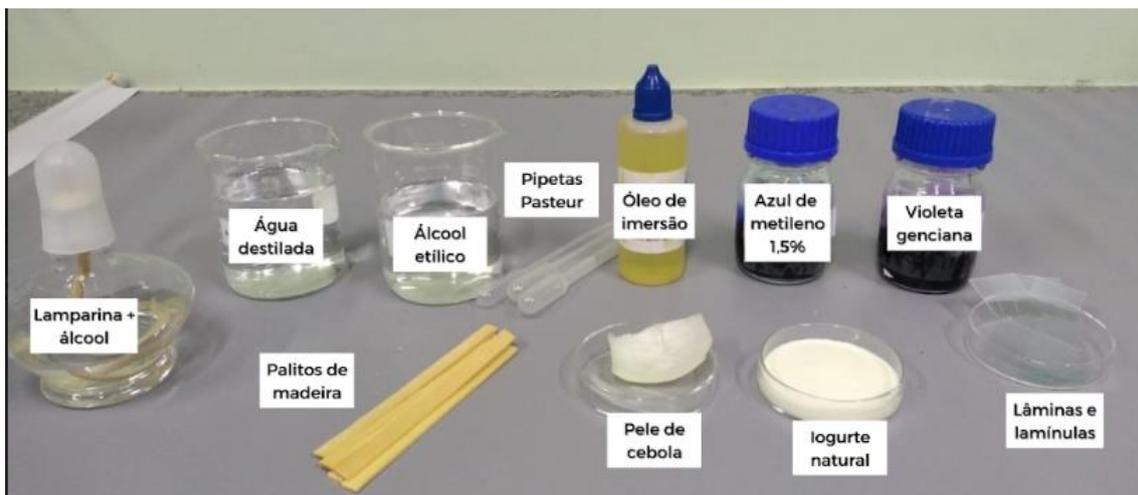


Figura 1. Materiais necessários para a prática de Diversidade celular

Passo a passo da Atividade

Preparo da lâmina com iogurte natural

1	Sobre uma lâmina, colocar uma pequena porção de iogurte;
---	--

2	Pingar uma gota de água e dissolver bem;
3	Fazer um esfregaço, tomando-se o cuidado de identificar o lado da lâmina no qual se encontra o esfregaço;
4	Secar bem a lâmina, podendo utilizar a chama da lamparina ou bico de Bunsen;
5	Pingar 1-2 gotas de azul de metileno e deixe atuar por alguns minutos;
6	Lavar a lâmina com água destilada e deixe secar;
7	Colocar uma gota de óleo de imersão e cobrir com lamínula;
8	Levar ao microscópio para visualização.

Esfregaço

Leve camada de material biológico colocado sobre lâmina de vidro para ser examinada ao microscópio. Consiste em espalhar uma parte do material biológico em uma gota de água destilada ou preferencialmente solução salina 0,85% que será submetida a secagem na chama do bico de Bunsen e posterior coloração para melhor evidência das células deste material.

Preparo da lâmina com cultura de protozoários

1	Sobre uma lâmina, pingar com a pipeta Pasteur uma ou duas gotas da cultura de protozoários preparada anteriormente;
2	Cobrir com uma lamínula;
3	Secar com um papel absorvente o excesso de líquido das bordas da lâmina;

4	Levar ao microscópio para visualização.
---	---

Preparo da cultura de protozoários

Para o cultivo de protozoários colocar água da torneira (ou água coletada em lago ou poça de água) e algumas folhas de alface no recipiente. Este deve ficar tampado por, aproximadamente, três a cinco dias. A cada dois dias troque a folha de alface. Com auxílio de pipeta, colocar uma gota da infusão na lâmina e cubra com lamínula. Será possível observar paramécios, amebas e rotíferos.

Preparo da lâmina da *Elodea*

1	Com o auxílio de uma pinça retire uma folha jovem de um ramo da planta aquática <i>Elodea</i> e coloque sobre uma lâmina limpa;
2	Pingue uma gota de água sobre a folha com o auxílio de uma pipeta Pasteur;
3	Cubra com uma lamínula;
4	Leve ao microscópio para visualização.

Preparo da lâmina com levedura (fermento biológico)

1	Preparar uma suspensão aquosa com o fermento biológico: diluir uma colher de chá do fermento biológico em um pouco de água;
2	Colocar uma ou duas gotas da suspensão de levedura (após a homogeneização) em um lâmina e cobrir com uma lamínula;
3	Leve ao microscópio para visualização.

Preparo da lâmina com fungo filamentoso

1	Colocar uma gota do corante azul de metileno em uma lâmina;
2	Pegar parte do micélio do fungo com um pedaço de fita adesiva encostando-a e pressionando-a de forma bem leve no micélio;
3	Coloque o pedaço da fita adesiva na lâmina contendo o corante;
4	Seque o excesso de corante com um papel absorvente;
5	Leve ao microscópio para visualização.

Preparo da lâmina da pele da cebola

1	Retirar um pedaço da pele que reveste o catáfilo da cebola;
2	Colocar a película em uma placa de Petri e adicionar algumas gotas de corante. Aguardar por 5 min;
3	Colocar o álcool etílico sobre as películas até encobri-las e deixar por 5 min;
4	Colocar a película na lâmina, lavar com álcool duas vezes e, depois, com água destilada;
5	Deixar a lâmina secar naturalmente e levar ao microscópio para visualização.

Catáfilos

As folhas da cebola têm disposição alternada, formando duas fileiras ao longo do caule. Essas folhas modificadas são os catáfilos. Na superfície côncava de cada uma dessas folhas existe uma epiderme, uma película facilmente destacável e constituída por uma só camada de células.

Preparo de lâmina da mucosa oral

1	Colocar uma gota de água destilada na lâmina;
2	Raspar suavemente a mucosa da boca com o auxílio da pazinha de plástico ou do palito de picolé;
3	Transferir o material para a lâmina, fazendo um esfregaço fino e transparente;
4	No bico de Bunsen ou lamparina, segurar a lâmina com uma pinça de madeira e flambar a lâmina contendo o material para fixar a amostra;
5	Esperar a lâmina esfriar em uma placa de Petri para, em seguida, pingar algumas gotas de violeta genciana. Aguardar por 5 min;
6	Com uma pipeta de Pasteur, molhar a lâmina com álcool, tirando o excesso do corante. Espera-se secar;
7	Observar as células ao microscópio.

Fixação pelo Calor.

Para fixar perfeitamente as células sobre a lâmina de vidro é necessário aquecê-la, fazendo, então, a fixação do esfregaço pelo calor e evitando que as células sejam perdidas durante a coloração e sucessivas lavagens.

Pontos para Discussão

1. Desenhe e identifique as partes das células que você observou.
2. A maioria dos materiais, antes de ser observado ao microscópio óptico, necessita receber uma coloração. Explique por que é necessário que passem

- por esse procedimento. Você saberia explicar por que se utilizou o corante violeta de genciana e/ou azul de metileno nessa prática?
3. Nesta prática foi possível observar ao microscópio óptico uma estrutura comum nas três lâminas, qual é a estrutura observada nos tipos celulares?
 4. Imagine que as lâminas preparadas nesta prática não foram identificadas (rotuladas), mas seus conhecimentos em citologia permitem que você identifique a lâmina com a amostra de célula vegetal, pois nesta lâmina é possível observar qual estrutura?
 5. Qual(is) a(s) diferença(s) observada(s) na lâmina de levedura e na lâmina do fungo filamentoso?
 6. O que você observou de diferente no comportamento dos protozoários em relação aos outros tipos de organismos?

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

EXPERIMENTOTECA. Como cultivar protozoários para aula prática. Disponível em: <https://experimentoteca.com.br/como-cultivar-protozoarios-para-aula-pratica/>. Acesso em: 22 out. 2023.

REECE, Jane B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2015. xlv, 1442 p.

DE ROBERTIS, E. M. F.; HIB, José. **De Robertis Biologia Celular e Molecular**. 16. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 363 p.

ROSSI-RODRIGUES, B. C., HELENO, M. G., SANTOS, R. V. D., et al. **Preparação e observação de lâminas coradas com violeta genciana para observação de células**. Projeto EMBRIO, 23 sep. 2011. Disponível em: <<http://www.embriao.ib.unicamp.br/embriao2/visualizarMaterial.php?idMaterial=1103>>. Acesso em: 13 jul. 2020.

SOARES, C. P.; SILVA, N. S. Práticas de biologia celular. [S.l.] Disponível em: <<https://biblioteca.univap.br/dados/000001/00000147.PDF>> . Acesso em: 30 jun. 2020.

VERMELHO, A. B. et al. **Práticas de Microbiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011, 239p.

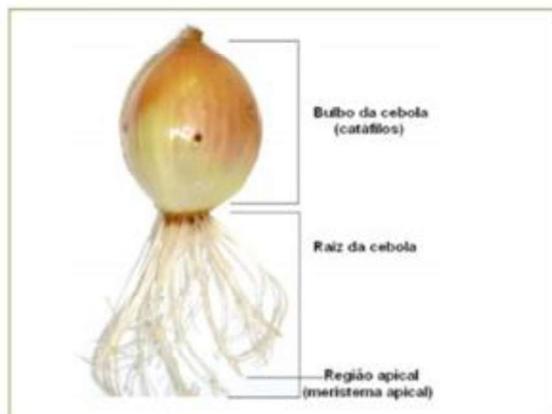
Roteiro 3

Mitose em Célula Vegetal

Texto Introdutório

A divisão celular desempenha diversos papéis importantes na vida de um organismo. Quando uma célula procariótica se divide, na verdade, ela está se reproduzindo, pois o processo dá origem a um novo organismo (outra célula). O mesmo acontece com organismos eucariotos **unicelulares**, como a ameba. Entretanto, nos eucariotos **multicelulares**, a divisão celular permite que cada um desses organismos se desenvolva a partir de uma única célula — o óvulo fecundado. E a divisão celular segue atuando na renovação das células somáticas dos eucariotos multicelulares completamente desenvolvidos, repondo as células que morreram de desgaste natural ou quando ocorre um ferimento, por meio da mitose e também na produção de células reprodutoras, os espermatozoides e os óvulos através do processo conhecido como meiose. Tanto em procariotos quanto em eucariotos, as divisões celulares envolvem a distribuição de material genético — DNA — idêntico para as células, porém em proporções diferentes, pois na mitose cada célula-filha recebe quantidade igual de cromossomos da célula-mãe, enquanto na meiose as células reprodutoras recebem a metade dos cromossomos originalmente presentes na célula-mãe.

A mitose é convencionalmente dividida em quatro estágios: prófase, metáfase, anáfase e telófase. Sobreposta com os últimos estágios da mitose, a citocinese (divisão do citoplasma) completa a fase mitótica. O material ideal para treinar técnicas relacionadas à análise de cromossomos mitóticos, é a cebola. Isso por numerosas razões: é um material universal, disponível durante todo o ano, enraíza facilmente, as raízes são macias e com meristema abundante, apresenta células e cromossomos grandes, além de ter cromossomos pouco numerosos e extensamente estudados na literatura. O meristema apical (Figura 1) é o tecido da região da ponta da raiz responsável pelo seu crescimento, sendo assim, possui células com alto grau de divisão celular por meio da mitose.



Fonte: Rossi-Rodrigues e Galembeck (2012)

Figura 1. Estruturas da cebola

Objetivo da Atividade

Visualizar fases da mitose mediante observação ao Microscópio Óptico.

Quais Materiais serão necessários?

- Raízes novas de cebola (preparar uma semana antes da aula);
- Solução deorceína láctico-acética a 1%;
- Copos, potes de plástico, garrafa PET ou frasco de álcool cortados;
- Lâminas;
- Lamínulas,
- Pinças;
- Lâmina de barbear;
- Pipetas Pasteur ou conta-gotas;
- Papel absorvente, papel toalha ou papel filtro;
- Placa de Petri ou pires de material resistente ao calor;
- Lamparina a álcool, vela, bico de Bunsen ou fogareiro;
- Microscópio óptico que proporcione uma ampliação total de pelo menos 100x;
- Óleo de imersão;



Figura 2. Materiais necessários para a prática da Mitose

Para obtenção de raízes novas de cebola, a cebola deve ser preparada aproximadamente uma semana antes da aula de acordo com as instruções abaixo:

- ✓ Raspar a região da raiz da cebola com a lâmina de barbear deixando apenas a base do caule;
- ✓ Colocar a cebola com as raízes raspadas em um copo com água, com a região da raiz imersa. Para deixá-la parcialmente submersa, podem ser inseridos palitos na região mediana que servirão de apoio, como mostra a Figura 3 (abaixo do passo a passo da atividade);
- ✓ Esperar aproximadamente de cinco a sete dias até as raízes atingirem aproximadamente 2 cm. Aconselha-se fazer uma cebola para cada dois experimentos, pelo número de raízes que crescem nesse período.

Passo a passo da Atividade

1	Corte três ou quatro raízes em tamanhos de 1 a 2 cm a partir da região apical (meristema apical);
2	Transfira os materiais para tubos de ensaio contendo solução de orceína láctico-acética a 1%;
3	Aqueça a lateral do tubo de ensaio, um pouco acima do nível do corante, com o bico de Bunsen ou uma lamparina em uma capela até que a solução comece a ferver;
4	Após três ou quatro fervuras da solução despeje o conteúdo do tubo em uma placa de Petri;
5	Pegue as amostras com uma pinça de ponta fina, coloque-as sobre uma lâmina limpa. Obs.: Seccione a ponta da raiz, que representa um pedacinho de cerca de 2 a 3 mm a partir do ápice. Despreze o resto da estrutura;
6	Pingue uma gota de orceína acética sobre as amostras e, com muito cuidado, cubra o material com a lamínula; A orceína cora os cromossomos, fazendo com que se destaquem das outras estruturas e com que sejam facilmente identificados ao microscópio.
7	Com um pedaço de papel absorvente, elimine o excesso de corante;

8	<p>Cubra a lâmina com uma lamínula e, cuidadosamente, pressione com o polegar até visualizar uma camada única de células no microscópio óptico;</p> <p>Sugestão ao professor: Caso tenha tempo suficiente em aula, o professor poderá deixar as raízes submersas emorceína láctico-acética por 40 minutos antes da produção da lâmina.</p>
9	<p>Coloque a lâmina no microscópio e visualize as células em divisão mitótica. As células podem ser observadas primeiramente utilizando a objetiva de 40x e posteriormente em objetiva de 100x que proporciona melhor visualização. Para objetiva, a partir do aumento de 100x, deverá ser usado óleo de imersão.</p> <p>Para uso do óleo de imersão, pingue uma pequena gota do óleo em cima da lamínula somente quando a for visualizar com a objetiva de 100x. Coloque a lâmina no microscópio e posicione a objetiva. Sendo a maior lente, a objetiva de 100x quase toca na lamínula.</p>

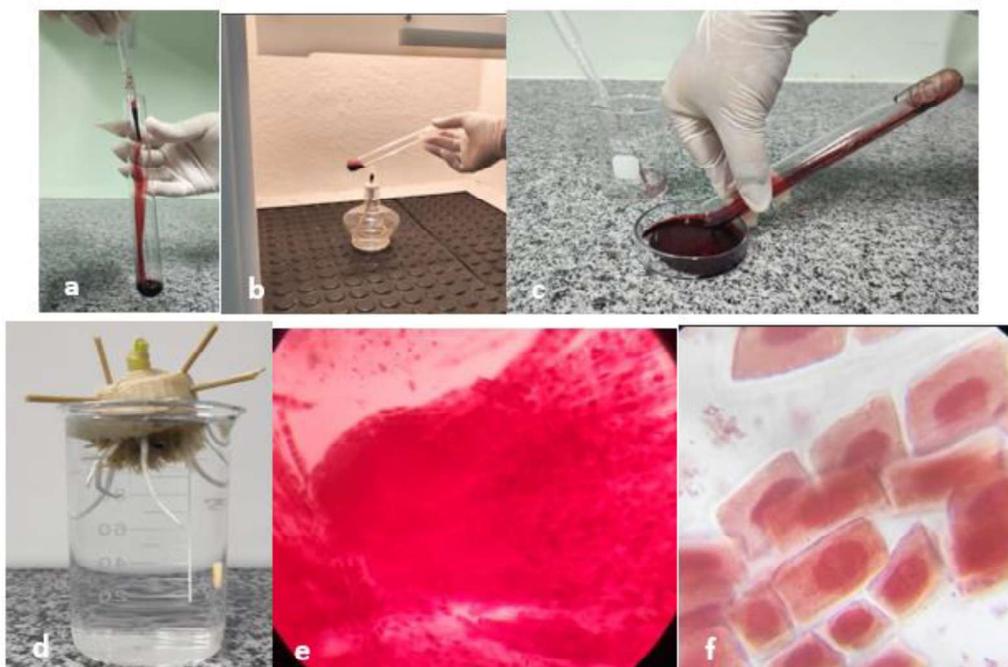


Figura 3. Etapas da prática de observação da mitose: a) Extremidade da raiz da cebola em tubo de ensaio com orceína acética; b) Aquecimento da solução de orceína acética contendo a raiz; c) Transferência da solução para a placa de Petri; d) Raiz da cebola com 1 semana; e) Observação da raiz em microscópio óptico sob aumento de 10x; f) Observação das células da raiz em microscópio óptico sob aumento de 1000x com óleo de imersão

Pontos para Discussão

- ❖ *Por que o pedaço da raiz escolhido foi o meristema apical?*
- ❖ *Esquematize as fases da mitose observadas na prática realizada? Resuma o que acontece em cada uma delas.*
- ❖ *Em qual das fases da mitose é possível ter uma melhor visualização da célula no microscópio ótico? Por quê?*

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

AMABIS, J.M. MARTHO, G.R. **Biologia**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2015.

GUERRA, M.; SOUZA, M. J. **Como observar cromossomos: um guia de técnicas em citogenética vegetal, animal, e humana**. Ribeirão Preto, SP: Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto, 2002.

REECE, J. B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2015. xlv, 1442 p.

Roteiro 4

Fotossíntese

Texto Introdutório

Os organismos fotossintetizantes são fundamentais para a manutenção da vida em nosso planeta, pois são a base das cadeias alimentares e produzem oxigênio, gás mantido na atmosfera em concentrações adequadas graças a atividade fotossintética. A vida na Terra é movida à energia solar. Os cloroplastos das plantas capturam a energia luminosa convertendo-a em energia química armazenada em açúcar e outras moléculas orgânicas. Esse processo de conversão é chamado de fotossíntese.

A fotossíntese alimenta direta ou indiretamente a maior parte das formas de vida do mundo. Um organismo obtém compostos orgânicos e os utiliza para energia e como esqueleto de carbono por dois métodos principais: nutrição autotrófica e nutrição heterotrófica. Autótrofos produzem suas próprias moléculas orgânicas a partir do CO₂ e de outros materiais inorgânicos obtidos do meio ambiente.

Quase todas as plantas são autótrofas; os únicos nutrientes de que elas necessitam são água e minerais, obtidos do solo, e dióxido de carbono, obtido do ar. Especificamente, as plantas são *foto*autótrofas, organismos que usam a luz como fonte de energia para sintetizar substâncias orgânicas. A fotossíntese também ocorre nas algas, em certos protistas e em alguns procariotos.

Objetivo da atividade

Compreender o processo da fotossíntese na planta aquática Elodea;
Analisar a influência da luz e do gás carbônico no processo da fotossíntese

Conhecimentos a serem explorados

Fatores que interferem no metabolismo energético das plantas - a Fotossíntese.

Quais Materiais serão necessários?

- ✓ 12 béqueres de 150mL;
- ✓ 12 funis;
- ✓ 12 tubos de ensaio;
- ✓ 12 ramos de Elodea sp. (planta ornamental de aquário);
- ✓ Solução de Bicarbonato de Sódio (NaHCO₃);
- ✓ Caneta pilot;
- ✓ Água;
- ✓ 6 suportes com filtros (qualquer material amarelo, vermelho, verde, azul e preto);

- ✓ 6 suportes com lâmpadas

Pré Experimento

A turma deverá ser dividida em 10 grupos.

Serão utilizados tratamentos diferentes:

5 grupos deverão montar o experimento com solução de bicarbonato que será preparada pelo professor (identificar no béquer);

5 grupos deverão montar o experimento com água pura (identificar no béquer);

Os experimentos ficarão expostos à radiação com diferentes comprimentos de onda;

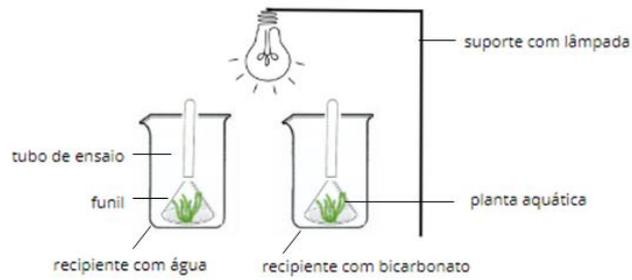
Para isto, serão utilizados os filtros vermelho, amarelo, azul, verde e preto;

O sexto experimento será montado pelo professor e submetido ao espectro total da lâmpada (luz branca), que servirá como controle;

Em cada filtro ficará um experimento montado com solução de bicarbonato e um experimento com água pura.

Passo a passo da Atividade

- 1 Colocar um ramo de *Elodea sp* dentro do béquer e cobri-lo com o funil emborcado (de cabeça para baixo), tomando cuidado para não deixar nenhuma folha para fora;
- 2 Preencher o béquer de modo a cobrir também a haste do funil sem formar bolhas, com a solução de bicarbonato ou com a água;
- 3 Preencher o tubo de ensaio até a boca com a mesma solução ou água que foi colocada no béquer;
- 4 Tampando a boca do tubo de ensaio com o dedo indicador, colocá-lo dentro do béquer e encaixá-lo à haste do funil, tomando o cuidado para não formar bolhas dentro do tubo.
- 5 Colocar o experimento dentro do suporte com o filtro que o seu grupo irá utilizar, para que não sofra interferência da luz natural.



Pontos para Discussão

1. *Qual o produto da fotossíntese? Como você poderia comprovar se estas substâncias foram produzidas?*
2. *Os processos de fotossíntese e respiração ocorrem ao mesmo tempo? Por quê?*
3. *Qual a conclusão que você chega com este experimento?*

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

REECE, Jane B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2015. xlv, 1442 p.

Roteiro 5

Verificação da presença de amido (carboidrato) nos alimentos

Texto Introdutório

O amido é um carboidrato (polissacarídeo) formado pela união de moléculas de α -glicose, que podem ser lineares (amilose) ou ramificadas (amilopectina). As moléculas de glicose se reúnem formando longas cadeias, que se associam formando os grãos de amido, insolúveis em água. Está disponível em grande quantidade na natureza, no caule das plantas e principalmente em raízes, tubérculos e sementes, nos quais apresentam a função de reserva energética.

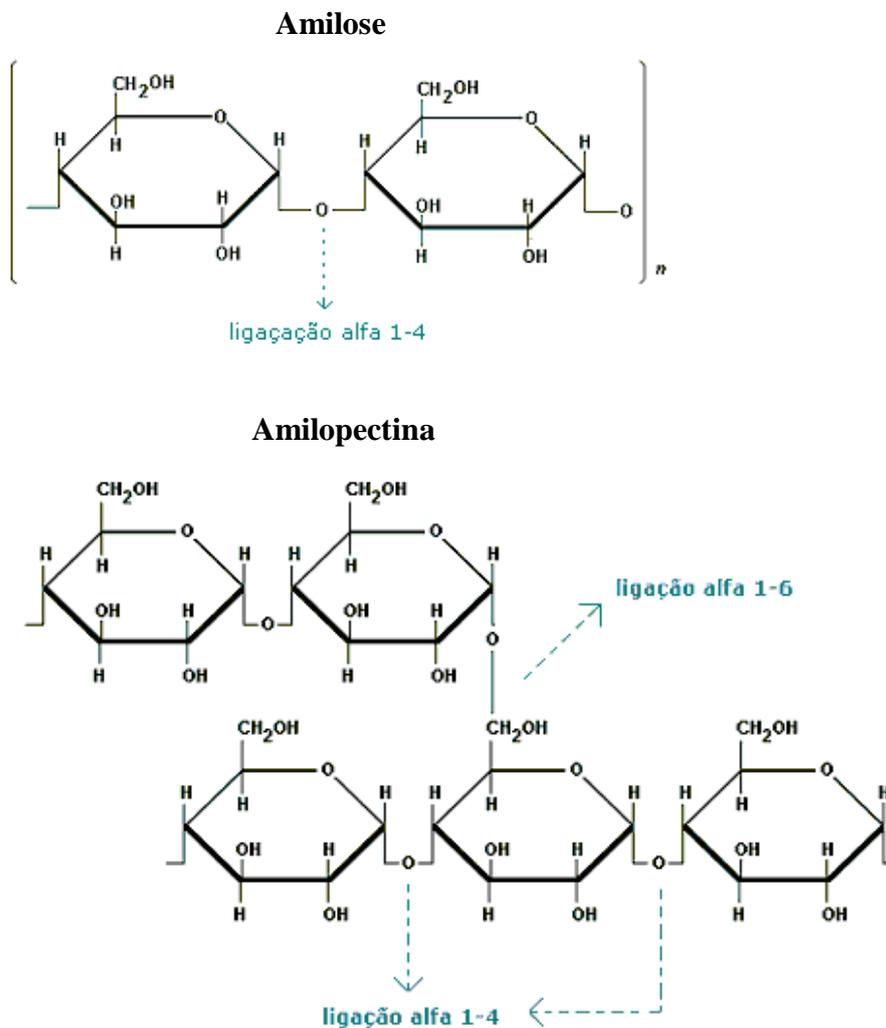


Figura 1. Estrutura molecular da amilose e amilopectina (Fonte: Souza e Neves, 2021)

O amido é produzido nas folhas dos vegetais como forma de armazenamento dos produtos da fotossíntese. Nas folhas, ele é sintetizado nos cloroplastos, mas em tecidos não clorofilados é formado nos amiloplastos (leucoplastos).

É um alimento de extrema importância, pois representa a principal fonte nutritiva da nossa base alimentar, estando presente no arroz, feijão, batata, mandioca, milho e trigo. Estima-se que 80% das calorias consumidas pelo homem sejam provenientes desse carboidrato, no entanto o recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) está em torno de 50-60%.

A 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. O consumo elevado de carboidratos tem sido associado ao aumento da obesidade, às dislipidemias, à intolerância à glicose/*diabetes mellitus* e à resistência insulínica, estando, dessa forma, entre os fatores de risco das doenças cardiovasculares. O índice glicêmico é um bom indicador da qualidade do carboidrato ingerido, pois mede o tempo que o carboidrato de um alimento demora para ser absorvido pelo intestino e tem sido utilizado como importante ferramenta no controle das doenças citadas anteriormente.

Na indústria, o amido é utilizado na fabricação de diferentes tipos de alimentos, tais como molhos, bebidas lácteas, sopas e farinhas. É utilizado também na indústria de medicamentos, têxtil, metalúrgica e até mesmo na construção civil.

Moléculas de alto peso molecular (como a amilose e a amilopectina) podem sofrer reações de complexação, com formação de compostos coloridos. Um exemplo importante é a complexação da amilose e da amilopectina com o iodo, resultando em complexo azul e vermelho-violáceo, respectivamente. Já o complexo amilose-amilopectina apresenta coloração azul intensa, desenvolvida pela oclusão (aprisionamento) do iodo nas cadeias lineares da amilose. Quanto mais azul for a reação é indicativo da presença de maior quantidade de amido nos tecidos vegetais.

Objetivo da Atividade

Observar e comparar qualitativamente a presença do amido em diversos alimentos pela formação de complexos coloridos com iodo.

Quais Materiais serão necessários

- Vários tipos de alimentos, como:
 - Amido de milho;
 - Fatia de batata crua;
 - Grãos de arroz cru;
 - Fatia de maçã crua;
 - Fatia de mandioca crua;
 - Clara de ovo;
 - Leite;
 - Pedaco de carne

Outras sugestões: farinha de mandioca, farinha de trigo, farinha de milho, batata-doce, aveia, folha de *Coleus*, acelga, repolho, dentre outros vegetais.

- Solução diluída de iodo (utilize a tintura de iodo comprada em farmácia e misture 1 ml de tintura de iodo em 9 ml de água);
- Proveta pequena ou seringa descartável sem agulha (a seringa será utilizada para medir os componentes da solução);

- Conta-gotas ou pipetas Pasteur;
- Vidros de relógio ou placa de Petri ou pires (A quantidade destes recipientes dependerá da quantidade de alimentos para verificação da presença do amido).

Importante: Não coloque o iodo na boca, nos olhos ou dentro do nariz. Ele é usado para desinfetar a pele, mas não pode ser aplicado nas mucosas (tecidos que forram a boca, o nariz, etc.), muito menos bebido, é claro, porque é tóxico. (Também não como alimento no qual tenham sido pingadas gotas de iodo)



Figura 2. Materiais necessários para o passo a passo da atividade

Passo a passo da Atividade

1. Coloque um pouco de amido de milho (uma colherzinha de café, por exemplo) sobre um vidro de relógio ou placa de Petri.
2. Pingue de duas a três gotas de solução de iodo. (A solução de iodo possui cor marrom ferrugem e, quando ela interage com amido, sofre uma transformação química apresentando cor azul, roxa ou preta).
3. Em outro vidro de relógio, coloque um pouco de água e, novamente, pingue duas ou três gotas de iodo. Compare a cor das duas misturas e anote os resultados.

Resultado esperado

Vidro 1 (Amido): Mudança de cor da solução transparente ou leitosa para uma cor azul intensa, resultado positivo.

Vidro 2 (Água destilada): Não há mudança de cor da solução, reação

4. Em seguida, distribua um pouco de cada alimento em cada um dos outros recipientes (um pedaço de batata, maçã, mandioca e alguns grãos de arroz, ...).
5. Pingue duas ou três gotas da solução diluída de iodo em cada alimento.
6. Anote as cores que aparecem em cada amostra, compare com a cor obtida na mistura de água e na do amido de milho.

Pontos para Discussão

1. Compare a cor em cada alimento. Houve alguma mudança? Qual a coloração de cada alimento após a colocação da solução de iodo?
2. Em quais alimentos podemos concluir que há amido? Em qual deles você observa uma reação mais intensa?
3. Em que locais das células vegetais podemos encontrar o amido?
4. Que processo metabólico é responsável pela sua síntese? Em que locais dos tecidos vegetais ele fica armazenado?
5. Explique sucintamente como se dá a digestão do amido na nossa alimentação?
6. Por que é importante saber se num determinado alimento tem ou não amido? Quais os efeitos na nossa saúde de uma dieta alimentar com excesso de fontes de amido?
7. Qual a função do amido nas plantas? Qual a substância presente nos animais que exerce a mesma função?
8. Pesquise sobre a importância do teste do amido na produção de cervejas artesanais.
9. Pesquise sobre o teste do amido em leite e seus produtos derivados de acordo com a Instrução Normativa nº 68 de 2006 do Ministério da Agricultura e Pecuária.
10. Por ser um alimento muito versátil e abundante na natureza ele é muito utilizado nas indústrias, cite alguns usos do amido na indústria.

REFERÊNCIAS

LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. *Biologia hoje*. Volume I. São Paulo. Ática, 2010.

SOUZA, K.F.D.; NEVES, V.A. Experimentos de bioquímica - Teste do iodo. Disponível em: http://www.fcfar.unesp.br/alimentos/bioquimica/praticas_ch/teste_amido.htm. Acesso em: 02 fev. 2021.

Roteiro 6

Detecção de Proteínas nos Alimentos

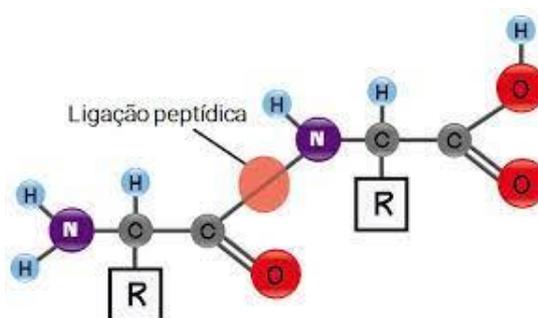
Texto Introdutório

Quase todas as funções dinâmicas de um organismo vivo dependem das proteínas. De fato, a importância das proteínas está implícita no nome, que vem do grego *proteios*, “primeiro” ou “primordial”. As proteínas contribuem com mais de 50% da massa seca da maioria das células e são imprescindíveis em quase tudo que os organismos fazem. Algumas proteínas aceleram reações químicas, enquanto outras desempenham papéis de defesa, armazenamento, transporte, comunicação celular, movimento e sustentação estrutural.

Um ser humano tem dezenas de milhares de proteínas diferentes, cada qual com estrutura e função específicas determinadas por dezenas, centenas ou milhares de moléculas de aminoácidos, ligadas em sequência como elos em uma corrente. Proteínas podem diferir umas das outras nos seguintes aspectos: quantidade de aminoácidos na cadeia polipeptídica, tipos de aminoácido presente na cadeia, sequência em que os aminoácidos estão unidos na cadeia.

Um aminoácido é uma molécula orgânica formada por átomos de carbono, hidrogênio, oxigênio e nitrogênio unidos entre si de maneira característica. A ligação entre aminoácidos é chamada ligação peptídica, e um polímero de aminoácidos é chamado de polipeptídeo. Uma proteína é uma molécula biologicamente funcional, formada por um ou mais polipeptídeos, cada um enovelado e organizado em uma estrutura tridimensional específica.

A importância do consumo de alimentos ricos em proteínas - como leite e derivados, soja, lentilha, quinoa, feijão, ovo, amendoim, etc. - se dá no fato de que elas são essenciais para a formação do corpo, além do metabolismo e do funcionamento das enzimas, que são formadas pelas proteínas e catalisam todas as reações do corpo. O mau funcionamento das enzimas pode causar, por exemplo, crises convulsivas; estas podem ser fatais.



Fonte: Manual da Química

Figura 1. Representação da ligação peptídica entre dois aminoácidos

O teste do biureto é um método laboratorial utilizado para determinação de proteínas totais em uma amostra. Os reagentes do teste formam um complexo com a ligação peptídica, evidenciada pela coloração violeta. A intensidade da cor é proporcional ao número de ligações peptídicas existentes. Em laboratório, uma análise quantitativa utiliza aparelhos espectrofotométricos, que possibilitam comparar a intensidade da coloração. Para o nosso experimento poderemos trabalhar com a percepção visual, comparando as amostras com controle positivo (clara de ovo) e negativo (água) e estimar a concentração protéica, comparando os resultados com uma escala de concentração protéica feita em laboratório.

Objetivo da Atividade

Verificar a presença de proteína em alimentos.

Quais materiais serão necessários

- ✓ Tubos de ensaios;
- ✓ Estante de tubos de ensaios;
- ✓ Béqueres (ou recipiente plástico reutilizável);
- ✓ Conta-gotas (ou pipetas Pasteur);
- ✓ Água (controle negativo);
- ✓ Ovo (controle positivo);
- ✓ Soja crua em grãos;
- ✓ 1 pão francês;
- ✓ Arroz cozido;
- ✓ Amido de milho;
- ✓ Farinha de trigo;
- ✓ Farinha de mandioca;
- ✓ Leite integral;
- ✓ Gelatina em pó e sem sabor;
- ✓ Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 10%;
- ✓ Solução de sulfato de cobre (CuSO₄) 1%

Preparo das Soluções:

1. Solução de hidróxido de sódio (NaOH) 10%: Pesar 10 g de NaOH em um recipiente de plástico, adicionar um volume de água destilada, dissolver a substância e completar até o volume final de 100 mL.
2. Solução de sulfato de cobre (CuSO₄) 1%: Pesar 1 g de CuSO₄ em um recipiente de vidro, adicionar um volume de água destilada, dissolver a substância e completar até o volume final de 100 mL.

Importante:

Cuidados com o hidróxido de sódio:

O contato com o hidróxido de sódio pode provocar queimaduras, feridas e cegueira. Caso tenha contato com pele/mucosas/olhos: Lavar o local com água em abundância (nos olhos pelo menos durante 15 minutos) e procurar imediato auxílio médico.

Passo a passo da Atividade



Figura 2. Materiais necessários para o passo a passo da atividade

Cuidado no manuseio de objetos cortantes, como facas e tesouras!

1. Quebre o ovo cuidadosamente, separe a clara da gema e coloque a clara no béquer e acrescente 100 mL de água. Misture bem. Transfira 0,5 mL dessa mistura para um dos tubos de ensaio;
2. Preparo dos alimentos: bater no liquidificador os alimentos (quantidade descrita na tabela abaixo) com 100 mL de água, em seguida filtrar ou coar (caso seu liquidificador não tenha coador);

Alimentos	Quantidade
Soja	1 colher sopa
Pão francês	10 gramas ou $\frac{1}{3}$ de pão
Arroz cozido	1 colher de sopa
Amido	1 colher de sopa
Farinha de trigo	1 colher de sopa
Farinha de mandioca	1 colher de sopa
Leite integral	diluir 1:9 (1 mL de leite + 9 mL de água)
Gelatina incolor	1 pacote

3. Cada grupo deverá preparar quatro tubos: um com água, dois com a suspensão do alimento preparado e um com clara de ovo, de acordo com a tabela abaixo:

TUBOS	CONTEÚDO	VOLUME (mL)
1	Água	0,5
2	Suspensão de alimento (I)	0,5
3	Suspensão de alimento (II)	0,5
4	Clara de ovo	0,5

4. Adicione 5 gotas de CuSO_4 1% nos tubos 1, 3 e 4 e misture;
 5. Com uma pipeta limpa, adicione 5 gotas de NaOH 10% nos tubos 1, 3 e 4 e misture;



Figura 3. Adição de solução de sulfato de cobre 1% e hidróxido de sódio 10% aos tubos contendo água, suspensão de alimento e clara de ovo

6. Se o alimento contiver proteína vai ocorrer uma reação que PIGMENTA a solução de lilás (pouca proteína) a roxo (muita proteína). Esta reação entre proteína + hidróxido de sódio + sulfato de cobre é chamada BIURETO;
7. Comparar os quatro tubos.
8. Faça o mesmo procedimento com os outros grupos de alimentos.

A suspensão do tubo 3, submetida ao teste do biureto, deve adquirir uma coloração após a adição dos reagentes, em contraste com a suspensão do tubo 2, que não sofreu adição do reagente do teste. A coloração do tubo 3 pode ser comparada com o teste com água (tubo 1) e com a clara de ovo (tubo 4), controle negativo e positivo, respectivamente, pois indicam ausência e presença de proteínas.

Para uma análise mais quantitativa, cada grupo poderá comparar a coloração da suspensão do seu alimento submetido ao teste do biureto com uma escala de concentração de proteínas), que foi preparada realizando-se uma série de diluições da clara do ovo, sendo que no último tubo não havia clara de ovo. Tais diluições tiveram seu teor proteico quantificado em testes laboratoriais e submetidas posteriormente ao teste do biureto, gerando uma escala de cores com as respectivas concentrações proteicas em mg/mL. Cada grupo deverá comparar visualmente a coloração da suspensão do alimento (tubo 3), estes resultados são estimados, podendo haver diferença entre os nossos resultados e os experimentos realizados em sala de aula.

Pontos para Discussão

1. Segundo as colorações observadas, todos os alimentos possuem proteína? Explique.
2. Explique a reação do Biureto.
3. O que é um aminoácido? Explique as ligações peptídicas que formam proteínas.
4. Qual a importância das proteínas?
5. O que acontece com o nosso organismo quando ingerimos proteína em excesso ou proteína em quantidade insuficiente?
6. Fale um pouco sobre os tipos de suplemento de proteínas existentes no mercado.

REFERÊNCIAS

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION. PROTEIN FOODS. Disponível em: <<http://www.diabetes.org/food-and-fitness/food/what-can-i-eat/making-healthy-food-choices/meat-and-plant-based-protein.html>>. Acesso em 9 de dezembro de 2020.

DIAS, Diego Lopes. “Teste de biureto em sala de aula”; Brasil Escola. Disponível em: <<https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/teste-biureto-sala-aula.htm>> Acesso em 09 de dezembro de 2020.

MORAES, Paula Louredo. "Peptídeos"; Brasil Escola. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/biologia/peptideos.htm>> Acesso em 09 de dezembro de 2020.

REECE, Jane B. et al. **Biologia de Campbell**. 10. ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2015. xlv, 1442 p.

WANDERMUREM, A. V. et. al. Manual de aulas práticas de Ciências Naturais. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7324259-Pagina1-manual-de-aulas-praticas-de-ciencias-naturais.html>>. Acesso em: 02 set. 2020.

Roteiro 7

Identificação de Vitamina C

Texto Introdutório

Vitamina não é uma classe particular de substâncias, e sim a designação de qualquer substância orgânica que o organismo não consegue produzir e que é necessária em pequena quantidade no metabolismo. A chamada vitamina C, por exemplo, é o ácido ascórbico, essencial ao bom funcionamento do organismo humano e dos demais primatas (símios e macacos). A deficiência dessa vitamina no organismo leva à síntese defeituosa do tecido colagenoso, causando a doença conhecida como escorbuto. Há outros animais que também necessitam de ácido ascórbico, mas conseguem produzi-lo em suas células; por isso, para eles, o ácido ascórbico não é uma vitamina.

Entre as principais fontes de vitamina C, tem-se as frutas frescas, tais como cereja-do-pará, caju, goiaba, manga, laranja, acerola, tomate, entre outras. A batata, e os vegetais folhosos, como: brócolis, couve, nabo, folhas de mandioca e inhame também são fontes de vitamina C.

Para que os alimentos não percam seu valor vitamínico, é preciso ter alguns cuidados, pois certas vitaminas são facilmente destruídas pelo calor ou pela exposição ao gás oxigênio (O₂) do ar. Alimentos cozidos por muito tempo e alimentos que foram submetidos a processamento industrial contêm pouca vitamina C. Por isso, é importante preferir o consumo de verduras, legumes e frutas crus ou levemente cozidos em pequena quantidade de água para preservar ao máximo seu valor vitamínico.

Sabe-se que uma das principais propriedades do ácido ascórbico é sua capacidade de atuar como agente redutor. Pois, é um poderoso agente antioxidante, ele pode se oxidar no lugar de outros compostos. Por exemplo, no dia a dia é possível observar que ao cortar determinadas frutas, como pêra, banana, maçã, com o tempo elas apresentam uma coloração escura na face exposta ao ar. Isso ocorre devido à ação enzimática da polifenol oxidase na presença do oxigênio molecular, formando quinonas e após polimerização geram melaninas (pigmentos escuros que observamos). Uma das formas de inibir a ação da enzima polifenol oxidase é a adição do ácido ascórbico. Isso é feito, por exemplo, quando colocamos um suco de laranja na salada de frutas.

Essa propriedade da vitamina C é muito usada na indústria de alimentos para impedir o aparecimento de sabor desagradável, de toxidez. Ainda em virtude de seu papel antioxidante, a vitamina C é usada também em cosméticos. Sua aplicação tópica através desses cosméticos permite alcançar níveis que não são possíveis apenas com a ingestão oral de vitamina C. Ela protege a pele contra os raios UV e contra os radicais livres que levam ao envelhecimento precoce.

Objetivo

Verificar a presença de vitamina C a partir de diferentes fontes.

Quais materiais serão necessários

- ✓ Fontes de vitamina C: (sucos de frutas - limão, laranja, maracujá, caju, acerola; comprimido efervescente 1g de vitamina C);
- ✓ 6 copos de vidro ou béqueres (ou potes do tipo de acondicionar geleia ou alimentação neonatal);
- ✓ 5 pipetas de 10 mL (ou seringas de plástico descartáveis);
- ✓ Lugol ou solução de iodo;
- ✓ Farinha de trigo ou amido de milho;
- ✓ Água destilada ou filtrada;
- ✓ Conta gotas;
- ✓ Bico de Bunsen ou uma lamparina;
- ✓ 1 Colher de sopa;
- ✓ 1 Béquer de 500 mL;
- ✓ 1 Garrafa de refrigerante ou recipiente de 1 L

Passo a passo da atividade

1. Coloque 200 mL de água filtrada em um béquer de 500 mL. Em seguida, aqueça o líquido até uma temperatura próxima a 50°C, cujo acompanhamento poderá ser realizado através de um termômetro.
2. A seguir, adicione uma colher de chá cheia de amido de milho (ou farinha de trigo) na água aquecida, agitando sempre a mistura até que alcance a temperatura ambiente.
3. Em uma garrafa de refrigerante ou outro recipiente de 1 L contendo aproximadamente 500 mL de água filtrada, dissolver um comprimido efervescente de vitamina C e complete o volume até um litro.
4. Coloque 20 mL da mistura (amido de milho + água) em cada um dos seis copos de vidro, numerando-os de 1 a 6.
5. Ao copo 2 adicione 5 mL da solução de vitamina C (comprimido efervescente); a cada um dos copos 3, 4, 5 e 6 adicione 5 mL de um dos sucos a serem testados.
6. A seguir, pingue, gota a gota, a solução de iodo no copo 1, agitando constantemente, até que apareça coloração azul. Anote o número de gotas adicionadas (neste caso, uma gota em geral é suficiente).
7. Repita o procedimento para o copo 2. Anote o número de gotas necessárias para o aparecimento da cor azul. Caso a cor desapareça, continue a adição de gotas de iodo até que ela persista.
8. Repita o procedimento para os copos que contêm as diferentes amostras de suco, anotando para cada um deles o número de gotas gasto.

Resultado esperado

Reação positiva Iodo + ácido ascórbico (vitamina C) = incolor

Reação negativa Iodo + amido = coloração azul intensa

Explicação:

O teste baseia-se em uma reação química que ocorre entre o iodo e o ácido ascórbico (vitamina C). A adição de iodo à solução amilácea (água + farinha de trigo ou amido de milho) provoca uma coloração azul intensa no meio, devido ao fato de o iodo formar um complexo com o amido.

Pontos para Discussão

1. Dentre os exemplos citados acima, quais contêm maior quantidade de vitamina C?
2. Ao se cozinhar um alimento há perda de vitamina C?
3. Existe diferença na quantidade da vitamina quando uma fruta está verde ou madura?
4. Em qual dos sucos houve maior consumo de gotas de iodo?
5. Através do ensaio com a solução do comprimido efervescente é possível determinar a quantidade de vitamina C nos diferentes sucos de frutas?
6. Qual o papel das vitaminas no corpo humano? E o da vitamina C, especificamente?
7. A vitamina C é hidrossolúvel ou lipossolúvel? Qual a diferença entre essas duas características?

Sugestões para o professor:

- ✓ Procure aferir o teor de vitamina C em alguns sucos industrializados, comparando-os com o teor informado no rótulo de suas embalagens.
- ✓ Procure verificar, ao longo de dias, a variação de propriedades de alguns sucos, em termos de manutenção de vitamina C, quando guardados em geladeira e em ambiente natural e fresco.

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues, **Biologia das Células 1**. Editora Moderna, 4ª ed., 2015. (Moderna Plus).

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas. "Composição e aplicações da Vitamina C"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/quimica/composicao-aplicacoes-vitamina-c.htm>. Acesso em 21 de mai. 2021.

SANTOS, Vanessa. "Vitaminas"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/vitaminas.htm> Acesso em 11 dez. 2020.

SILVA, Sidnei Luis A. da; FERREIRA, Geraldo Alberto L.; SILVA, Roberto Ribeiro da. À Procura da Vitamina C. **Química Nova na Escola**. n. 2, novembro 1995. p. 31-32. Disponível em: < <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc02/exper1.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2021.

WANDERMUREM, A. V. et. al. Manual de aulas práticas de Ciências Naturais. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/7324259-Pagina1-manual-de-aulas-praticas-de-ciencias-naturais.html>>. Acesso em: 02 set. 2020.

Roteiro 8

Osmose em Ovo

Texto Introdutório

A membrana plasmática é de fundamental importância para a vida, uma vez que delimita o espaço interno da célula, isolando-o do ambiente ao redor. A entrada e a saída de substâncias nas células é regulada pela membrana plasmática, que permite ou mesmo facilita a passagem de certas substâncias, mas dificulta ou impede a passagem de outras. Essa seleção exercida pela membrana é denominada permeabilidade seletiva.

Certas substâncias entram e saem da célula espontaneamente por um processo passivo de transporte denominado difusão. A difusão é explicada pelo constante movimento das partículas materiais (átomos, moléculas, íons etc.). Devido a essa movimentação contínua e casual, as partículas tendem a se espalhar, isto é, a se difundir. A difusão sempre ocorrerá da região em que as partículas estão mais concentradas (isto é, em quantidade relativamente maior) para regiões em que sua concentração é menor.

A osmose é um caso especial de difusão, pois há passagem apenas de água através de uma membrana semipermeável, que deixa passar apenas (ou predominantemente) as moléculas de solvente, mas não as de soluto. A membrana plasmática é semipermeável.

As células do nosso corpo são banhadas por uma solução isotônica proveniente do sangue, na qual a concentração total de solutos é semelhante à concentração interna das células. Por isso, nossas células não ganham nem perdem água significativamente por osmose. Mas, existem certos organismos como os protozoários que regulam a entrada de água nas suas células por osmose quando estão em ambientes com diferença potencial de íons em relação ao seu meio interno. Mas de que forma esse processo ocorre? Se uma célula for colocada em uma solução concentrada de solutos, o que vai acontecer?

Objetivo da Atividade

Observar o processo de osmose através das membranas coquilíferas, encontradas sob a casca dos ovos das aves.

Quais materiais serão necessários

- ✓ Quatro ovos (galinha ou codorna);
- ✓ Vinagre de álcool ou ácido acético (quantidade suficiente para submergir os ovos);
- ✓ Béqueres ou vasilhas ou canecas ou copos (capacidade para 1 ovo e algum líquido);
- ✓ Xarope de milho (pode ser encontrado como glicose de milho ou “glucose”) ou açúcar;
- ✓ Água;

- ✓ Barbante;
- ✓ Régua;
- ✓ 1 colher de sopa;
- ✓ Etiquetas de papel.

Pré-tratamento:

Para observar a osmose nos ovos, é preciso antes remover a casca calcária. Para isso, vamos dissolver o carbonato de cálcio da casca usando ácido acético presente no vinagre.



Figura 1. Materiais necessários para atividade prática

Passo a passo da Atividade

1. Ponha os ovos de galinha em uma vasilha e deixe-os completamente submersos no vinagre por 3 dias ou até a total remoção da casca calcária. Após isso, retire-os.
Obs.: Se utilizar ovos de codorna, o tempo para total remoção da casca calcária é de 24h aproximadamente.



Figura 2. Etapa de descalcificação do ovo de codorna

2. A seguir, lave-os cuidadosamente sob água corrente.
3. Coloque a água nos copos, até cerca de metade da capacidade. Em um deles, dissolva aproximadamente 5 colheres de sopa de açúcar (ou xarope de glicose de milho), preparando uma solução altamente concentrada.

Prepare uma solução supersaturada de açúcar. Para isso, basta colocar água em um recipiente e acrescentar açúcar aos poucos. Quando perceber que é impossível colocar mais açúcar e dissolvê-lo (formação do corpo de fundo), aqueça a solução. É importante não ferver a mistura.

Obs.: Caso seja utilizado o xarope de glicose, adicione glicose de milho suficiente para cobrir o ovo.

4. O outro copo ficará apenas com água filtrada. Etiquete os copos, identificando as soluções contidas em cada um deles.
5. Coloque dois ovos com a casca calcária removida em cada solução. Observe a forma e a consistência deles a cada 2 horas. Anote os resultados.
6. Em seguida, transfira um dos ovos da solução de açúcar para o copo de água filtrada e um dos ovos da água filtrada para a solução açucarada. Observe o resultado após algum tempo.

Com o ovo lavado, faça a medição do tamanho da circunferência. Para fazer isso, enrole o barbante no meio do ovo e marque com a caneta o ponto onde o barbante encontra-se com a ponta. Feito isso, basta medir com uma régua o barbante da ponta até o ponto da caneta.

Pontos para Discussão

1. Explique porque, para esse experimento de osmose em específico, escolheu-se solução de açúcar ao invés de uma solução salina.
2. Qual a reação que acontece entre o vinagre e a casca do ovo?
3. Com base nos resultados obtidos e com base em seus conhecimentos sobre osmose, explique o processo ocorrido nos passos 5 e 6.
4. Segundo os resultados do experimento, diga qual dos meios é o meio hipotônico e qual é o hipertônico. Explique.

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues, **Biologia das Células** 1. Editora Moderna, 4ª ed., 2015.

HELENO, M. A. G. et. al. Roteiro de aula prática: Osmose em ovo. UNICAMP, 2009. Disponível em:

<<https://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=828#.X05TpnIKjIU>>.

Acesso em 01 set. 2020.

Roteiro 9

Osiose em células animais e vegetais

Texto Introdutório

A membrana plasmática é de fundamental importância para a vida, uma vez que contém e delimita o espaço interno da célula, isolando-o do ambiente ao redor. A vida depende do contínuo intercâmbio de substâncias entre o meio extracelular e o citoplasma através da membrana plasmática. A entrada e a saída de substâncias nas células é regulada pela membrana, que permite ou mesmo facilita a passagem de certas substâncias, mas dificulta ou impede a passagem de outras. Essa seleção exercida pela membrana é denominada permeabilidade seletiva.

Certas substâncias entram e saem da célula espontaneamente por um processo passivo de transporte denominado difusão. A difusão é explicada pelo constante movimento contínuo e casual das partículas (átomos, moléculas, íons etc.). A difusão sempre ocorrerá da região em que as partículas estão mais concentradas (isto é, em quantidade relativamente maior) para regiões em que sua concentração é menor.

A osiose é um tipo especial de difusão em que há passagem apenas de água através da membrana semipermeável, aquela que deixa passar apenas (ou predominantemente) as moléculas de solvente, mas não as de soluto. Quando se comparam duas soluções quanto à concentração, diz-se que a solução mais concentrada em solutos é **hipertônica** em relação a uma outra, denominada solução **hipotônica**. Quando duas soluções apresentam a mesma concentração de solutos elas são **isotônicas**.

Objetivo da Atividade

Demonstrar a presença da membrana semipermeável em células vegetais e leveduras;

Observar o comportamento da membrana quanto a sua permeabilidade seletiva a diferentes substâncias e tratamentos.

Quais materiais serão necessários

- ✓ Beterraba (*Beta vulgaris*);
- ✓ Leveduras (fermento biológico);
- ✓ Epiderme de cebola (*Allium cepa*);
- ✓ Tubos de ensaio;
- ✓ Acetona
- ✓ Vermelho Congo 1%;
- ✓ Lâmina, lamínula, bisturi;
- ✓ Água destilada,
- ✓ NaCl 3.0%;

- ✓ Banho Maria;
- ✓ Microscópio óptico (MO)

Passo a passo da Atividade

Experimento 1: Efeito da acetona

- 1- Numere os tubos de ensaio e coloque em cada um deles 5ml das seguintes soluções, respectivamente:
 - água destilada
 - acetona 25%
 - acetona 50%
 - acetona 75%
 - acetona pura
- 2- Adicione a cada tubo um pequeno pedaço de beterraba (1cm³);
- 3- Espere cerca de 1 hora e observe o que ocorreu em cada tubo.

Experimento 2: Efeito do calor

- 1- Numere 2 tubos de ensaio e coloque em cada um 5ml da solução de vermelho Congo 1%;
- 2- Adicione 5ml de suspensão de fermento nos 2 tubos;
- 3- O tubo 1 deixe à temperatura ambiente. O tubo 2 incube a 50°C por 5 minutos.
- 4- Monte uma lâmina com a suspensão do tubo 1 e observe ao MO, nas objetivas de 10X e 40X.
- 5- Faça o mesmo com o tubo 2.
- 6- Desenhe e anote o que observou nos dois casos.

Experimento 3: Efeito da diferença de concentração

- 1- Retire um fragmento da epiderme inferior de cebola e coloque-a sobre a lâmina;
- 2- Cubra com uma gota de água e lamínula;
- 3- Observe ao MO em 10X e 40X.
- 4- Desenhe o que observou.

- 5- Em seguida retire a lamínula, seque o excesso de água e coloque uma gota de solução NaCl 3.0% sobre a epiderme;
- 6- Observe ao MO em 10X e 40X e desenhe.
- 7- Agora retire a lamínula e a epiderme que você observou. Coloque-a em outra lâmina limpa com duas gotas de água destilada;
- 8- Observe ao MO em 10X e 40X e desenhe.

Pontos para Discussão

1. Anote os resultados observados, comparando as soluções de cada tubo.
2. Que diferenças você observou nas células submetidas aos dois tratamentos?
3. Que nome se dá ao movimento de água através da membrana plasmática? Como esse processo ocorre nas células?
4. Qual a diferença entre transporte passivo e ativo? E entre difusão facilitada e osmose?

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues, **Biologia das Células 1**. Editora Moderna, 4ª ed., 2015. (Moderna Plus).

Roteiro 10

Fermentação por Fungos unicelulares

Texto Introdutório

Os fungos são organismos pertencentes ao Reino Fungi. Eles vivem em grande variedade de ambientes e de formas e tamanhos. Morfologicamente podem ser unicelulares - como as leveduras - ou multicelulares - como os bolores e os cogumelos. São organismos heterótrofos, ou seja, não produzem o próprio alimento. Sendo assim, dependem da ingestão de matéria orgânica, viva ou morta, para sobreviver. Sua reprodução pode ser tanto assexuada, por meio do brotamento, fragmentação ou produção de esporos, como sexuada, através do encontro de indivíduos de sexos diferentes.

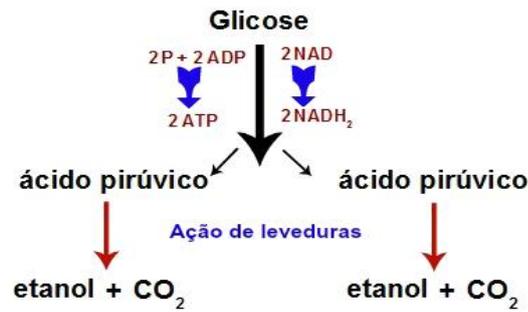
Os fungos têm papel fundamental no ciclo ecológico, pois atuam como decompositores da matéria orgânica. Ao atuar neste sentido, favorecem o processo de equilíbrio natural, já que garantem a reciclagem dos nutrientes. Por conta da sua variedade e importância ecológica, o interesse comercial nesses organismos vem crescendo consideravelmente nos últimos anos. Eles são utilizados nos diversos setores, do gastronômico ao farmacêutico.

Muitos fungos são comestíveis e usados na alimentação humana, como os cogumelos. Outros fungos, no entanto, são utilizados na produção de alimentos como o pão, e em bebidas alcoólicas, como o vinho e a cerveja. As leveduras (fungos unicelulares) realizam um processo chamado fermentação, através do qual produzem gás carbônico e álcool etílico a partir do açúcar. O gás carbônico liberado neste processo cria pequenas bolhas de gás no interior da massa, fazendo com que o pão cresça.

Na indústria farmacêutica podemos citar o fungo *Penicillium*, amplamente utilizado na área médica devido à produção da penicilina. Outro exemplo de fármaco é a ciclosporina, isolada do fungo *Tolypocladium inflatum*, é uma droga imunossupressora, utilizada para reduzir a probabilidade de rejeição de um órgão transplantado.

A fermentação é um processo químico, com a ausência de gás oxigênio (O_2), no qual fungos e bactérias realizam a transformação de matéria orgânica em outros produtos e energia. É a forma que esses seres encontram de produzir energia para o desempenho de suas funções biológicas. Independentemente do ser vivo que está realizando a fermentação, ela sempre ocorre no citoplasma da célula e com o auxílio de enzimas, as quais atuam como catalisadores.

A fermentação é composta, basicamente, pela glicólise, também presente na respiração aeróbia. A glicólise é um processo químico no qual fosfatos são incorporados à molécula de glicose, favorecendo a sua quebra em duas moléculas de ácido pirúvico. Como resultado desta fermentação, o NADH produz a redução do acetaldeído a moléculas de etanol (C_2H_6O), produzindo ainda o dióxido de carbono (CO_2). No caso da fermentação alcoólica, este produto é o etanol, como descrito a seguir:



Fonte: Brasil Escola

Figura 1: Representação da glicólise e posterior ação das leveduras, formando os produtos finais etanol e dióxido de carbono.

Objetivo da atividade

Reconhecer o processo fermentativo a partir da ação de fungos unicelulares (leveduras) e entender a sua importância.

Quais Materiais serão necessários?

- ✓ Copo de vidro;
- ✓ Colher de sopa;
- ✓ Barbante;
- ✓ Fermento biológico em pó;
- ✓ Açúcar;
- ✓ Óleo;
- ✓ Amido;
- ✓ Leite;
- ✓ Erlenmeyer;
- ✓ Bexiga;
- ✓ Recipiente (panela ou vasilha);
- ✓ Fogareiro ou Aparelho para aquecimento da água;
- ✓ Água morna.

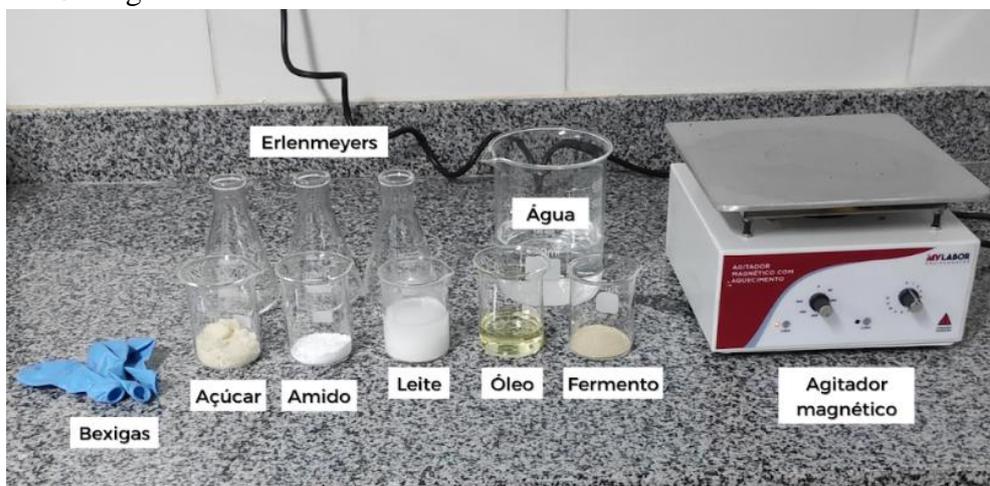


Figura 2: Materiais necessários para realização da aula prática “Fermentação por fungos unicelulares”.

Passo a passo da Atividade

1. Identifique os erlenmeyers de acordo com a tabela abaixo;
2. Prepare uma solução com água morna e os ingredientes determinados na tabela abaixo, suficiente para encher três quartos do frasco erlenmeyer. Misture bem.
3. Coloque a bexiga na boca do erlenmeyer, segurando-a firmemente com barbante ou elástico.
4. Deixe o conjunto por alguns minutos em um ambiente aquecido, observe e anote o que acontece com as bexigas.

Número do frasco	Ingredientes	Resultado encontrado em 15 min	Resultado encontrado em 30 min
1	água		
2	água + açúcar		
3	água + fermento		
4	água + fermento + óleo		
5	água + fermento + açúcar		
6	leite + fermento + açúcar		
7	água + amido + fermento		
8	água + fermento + açúcar + óleo		

Sugestões para o professor:

- 1) O professor poderá dividir os alunos em grupos e distribuir os testes a serem realizados;
- 2) Na tabela encontram-se sugestões de testes, mas o professor e os alunos poderão propor novos testes;
- 3) A quantidade dos ingredientes a ser adicionado no erlenmeyer deve ser sempre de 3 colheres de sopa;
- 4) Incrementar a prática com a utilização de água em temperatura ambiente e comparar os resultados.

Pontos para Discussão

1. O que aconteceu nos erlenmeyers? Que gás está contido no balão?
2. Quais os componentes do fermento biológico?
3. Qual a origem do gás? Explique o processo.
4. Quais os fatores químicos e físicos que condicionam o crescimento dos fungos?
5. Como a temperatura influencia o processo fermentativo dos fungos?
6. Por que em algumas garrafas não houve nenhum tipo de reação?

REFERÊNCIAS UTILIZADAS

BRITES, Alice Dantas. "Fungos - O que são e qual é a importância dos fungos."; UOL Educação. Disponível em: <<https://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/fungos-o-que-sao-e-qual-e-a-importancia-dos-fungos.htm#:~:text=Estes%20fungos%20realizam%20um%20processo,p%C3%A3o%20cres%C3%A7a%20e%20fique%20fofinho.>> Acesso em 11 de novembro de 2020.

DIAS, Diogo Lopes. "O que é fermentação?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/o-que-e/quimica/o-que-e-fermentacao.htm>. Acesso em 10 de novembro de 2020.

MICROBIO. Roteiro da fermentação - Estufando o balão. Disponível em: Acesso em: 6 ago. 2019.