

SÉRIE

CADERNOS DE EXTENSÃO



EDUCAÇÃO



PRE

Pró-Reitoria de Extensão

**PRÁTICAS DE BIOLOGIA
CELULAR E MOLECULAR
PARA O ENSINO MÉDIO**

LENIRA MARIA NUNES SEPEL

**PRÁTICAS DE BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR
PARA O ENSINO MÉDIO**

1º edição

Santa Maria

Editora Editora Pró-Reitoria de Extensão - UFSM

2017

ISBN: 978-85-67104-27-0

S479p Sepel, Lenira Maria Nunes

Práticas de biologia celular e molecular para o ensino médio [recurso eletrônico] / Lenira Maria Nunes Sepel. – 1. ed. – Santa Maria : Ed. PRE, 2017.

1 e-book. – (Série Cadernos de Extensão. Educação)

1. Biologia – Ensino médio 2. Biologia - Aulas práticas 3. Biologia celular – Ensino médio 4. Biologia molecular – Ensino médio I. Título. II. Série.

CDU 576/577: 373.51

Ficha catalográfica elaborada por Alenir Goularte CRB-10/990
Biblioteca Central - UFSM

RESUMO

As aulas de introdução ao curso "Biologia Celular e Molecular para o Ensino Médio" foram organizadas em protocolos adaptados, com procedimentos ilustrados, instruções e comentários que permitem a execução das atividades com segurança e eficiência. Também foram incluídos textos de apoio que auxiliam o professor a associar as observações realizadas nas atividades práticas com as informações tradicionalmente apresentadas apenas de modo teórico em sala de aula. Interpretação de resultados e soluções para eventuais problemas de execução ou de obtenção de materiais são discutidas no texto.

Palavras-chave: *aulas práticas, Ensino de Biologia*

AGRADECIMENTO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Nacional e Tecnológico pelo suporte financeiro para o estabelecimento do Espaço Célula: Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular.

Ao Centro de Ciências Naturais e Exatas pela parceria e colaboração para o desenvolvimento do projeto.

A Rede Nacional de Educação e Ciências pelo auxílio na busca por novos caminhos para um ensino mais eficiente.

Aos educadores das redes públicas Federal, Estadual e Municipal e da rede privada de educação por nunca desistirem de oferecer programas diferenciados aos seus alunos.

Às pessoas essenciais que inspiram nosso trabalho diário, conhecimento e busca por uma sociedade mais justa e igualitária.

SUMÁRIO

Agradecimento	4
Apresentação	6
Introdução	7
1 Boas Práticas De Laboratório	9
2 Extração De Dna	14
3 Considerações Finais	18
Sobre Os Autores	19
Referências	20

APRESENTAÇÃO

O caderno de extensão PRÁTICAS DE BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR PARA O ENSINO MÉDIO é produto do projeto Espaço Célula - Mostra Interdisciplinar de Biologia Celular e Molecular que funciona junto ao Ciência Viva do CCNE.

O Espaço Célula (CCNE/UFSM) tem como objetivo principal divulgar conhecimentos de Ciência e Tecnologia (C&T) através de cursos, oficinas, palestras e atua no desenvolvimento de materiais didáticos e paradidáticos. Uma das atividades do Espaço Célula são os cursos de férias de Biologia Molecular para alunos do Ensino Médio de rede pública. Esses cursos buscam a difusão de C&T e incentivar o interesse pela Ciência e pelas profissões relacionadas a C&T. A maioria dos alunos participantes terá durante o curso de férias o primeiro contato com ambiente de laboratório e também pela primeira vez entra em contato com as atividades de pesquisa.

O caderno está dividido em dois capítulos, cada um refere-se a uma temática de introdução ao Curso de Biologia Celular e Molecular que tem sido ministrado nos períodos de férias (julho e dezembro) desde 2013. Os temas: boas práticas de laboratório e extração de ácidos nucleicos, são preparatórios para atividades mais complexas e podem ser executados em laboratórios didáticos de escolas de Ensino Médio ou mesmo em salas de aula teórica.

O objetivo desses capítulos é organizar informações relevantes sobre segurança em laboratório, uso de materiais e equipamentos de laboratório e apresentar uma descrição comentada sobre como realizar extração de ácidos nucleicos para fins didáticos.

INTRODUÇÃO

Não é recente a crise na Educação Básica, especialmente no Ensino Médio, e esse não é um fenômeno restrito ao Brasil. Desde o final do Século XX, vários países têm se preocupado com a falta de sintonia entre o que se ensina nas escolas e as demandas do mundo contemporâneo. O problema é reconhecidamente mais grave em relação às disciplinas da área das ciências que notadamente apresentam maior rejeição e maiores índices de reprovação. Uma das consequências dessa rejeição é o baixo número de jovens que procuram as carreiras para atuação nas áreas de ciência e tecnologia (FERNANDEZ-GONZELEZ, 2008).

O desenvolvimento de atividades interativas e interdisciplinares relacionando diferentes áreas das Ciências, tais como, Biologia, Bioquímica, Física e Química tem sido reconhecido como uma das maneiras ideais para o ensino de ciência e tecnologia, além de colaborar com os processos de aprendizagem significativa e crítica.

A produção e divulgação de material para realização de aulas práticas, que seja adaptado à linguagem e às necessidades do Ensino Médio, contribuem para a divulgação de C&T e com a alfabetização científica da população. As aulas práticas também são reconhecidas como metodologias de fomentar o interesse e a participação dos alunos nas atividades escolares. A descrição de protocolos com transposição didática adequada ao nível de Ensino Médio, envolvendo as práticas de Biologia Celular e Molecular, também tem por missão incentivar e auxiliar o professor na retomada de atividades de laboratório que em geral são pouco frequentes nas escolas.

Em cada módulo o curso utiliza uma problematização inicial, acompanhada de apresentação dos conceitos essenciais para a compreensão do assunto. Após a apresentação e discussão dos conceitos sobre ácidos nucleicos, por exemplo, é realizada uma atividade prática durante a qual os alunos manipulam equipamentos e instrumentos de laboratório de biologia molecular e realizaram um procedi-

mento de extração e visualização de DNA. No material fornecido aos participantes são reservados espaços para anotações de comentários, explicações adicionais e registros de observações.

1| BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

As Boas Práticas de Laboratório (BPL) são um conjunto de atitudes e cuidados que devem ser tomados pelas pessoas que manipulam materiais, reagentes e equipamentos. Cada tipo de laboratório terá um conjunto próprio de normas que se referem aos procedimentos e técnicas aplicados. A necessidade de conhecer e receber treinamento em boas práticas de laboratório ultrapassa as questões relacionadas à segurança do indivíduo durante a realização dos trabalhos.

Embora garantir proteção e segurança durante a permanência no ambiente de laboratório seja fundamental, desenvolver compromissos com a sustentabilidade ambiental, com o comportamento ético durante o uso de do laboratório também são importantes e fazem parte do conjunto de BPL.

Muitas vezes o Curso de Férias de Biologia Celular e Molecular se apresenta como primeiro contato dos alunos com o ambiente de laboratório. Para que materiais, reagentes e equipamentos sejam utilizados de modo correto e responsável, são divulgadas algumas frases motivadoras que já fazem parte do "senso comum" de quem já passou por atividades de laboratório. Essas frases são apresentadas como cartazes e são objeto de discussão no início da atividade:

"Nenhum trabalho é tão importante e tão urgente que não possa ser planejado e executado com segurança".

"A segurança é uma responsabilidade coletiva que requer a cooperação de todos os indivíduos do laboratório".

"O risco de acidente é maior quando nos acostumamos a conviver com o perigo e passamos a ignorá-lo".

"Os acidentes não acontecem, são causados!"

Após essa breve reflexão, há uma apresentação de matérias, acompanhada de comentários e questionamentos para estimular a percepção de que com atenção e alguns cuidados é possível evitar acidentes e tomar decisões ambientalmente corretas. As principais perguntas nessa fase são: Por quê? E O que aconteceria?

Materiais utilizados:

1. Uso do jaleco: devem-se usar roupas que permitam a cobertura máxima do corpo de acordo com o nível de risco ao qual a pessoa esteja exposta. Assim, convém-se o uso do jaleco, acompanhado com calças compridas e sapatos fechados.
2. Uso de luvas: é necessário quando manuseamos reagentes ou substâncias tóxicas ou contaminantes durante o experimento. Caso a experiência não ofereça riscos à saúde, o uso das luvas se torna pouco necessário.
3. Uso de máscara: deve-se utilizá-las sempre que o experimento envolver reagentes químicos com potencial de explosão ou que podem espirrar no rosto. Importante: as máscaras de tecido ou de TNT impedem o acesso de partículas sólidas ou de gotículas, NÃO protegem contra gases!
4. Uso de óculos especiais: necessário quando ocorrer contato com materiais tóxicos e de risco. O não uso dos óculos pode causar problemas sérios à saúde (Figura 1).
5. Fazer o planejamento das atividades: recomenda-se fazer um planejamento das atividades a serem realizadas através de um diário de laboratório que pode ser físico ou virtual.
6. Jamais comer ou beber no laboratório.
7. Observar e informar ao responsável pelo laboratório de qualquer falta de segurança que existir no mesmo.
8. Evitar a distração de quem está trabalhando no laboratório.

9. Descartar de maneira correta cada reagente ou material utilizado.
10. Sempre proteger os olhos e a boca dos reagentes.
11. Prender os cabelos, quando longos, sempre que for fazer experimentos que exijam maior cautela.
12. Ao final do experimento, sempre lavar bem as mãos e remover os equipamentos de proteção utilizados (luvas, máscaras etc).
13. É expressamente proibido fumar dentro do laboratório.
14. Deve-se evitar trabalhar sozinho no laboratório. O ideal é procurar sempre trabalhar próximo a alguém que possa ouvir se houver qualquer problema.
15. Procurar manter sempre os reagentes e substâncias necessárias aos experimentos devidamente etiquetados e identificados.
16. Sempre ter o conhecimento prévio do material a ser utilizado, identificando-o na bancada antes do início do experimento.

Geralmente os laboratórios contam com espaços como bancadas, mesas de fluxo, capela que contêm muitos dos materiais, vidraria e equipamentos necessários para o desenvolvimento das atividades (Figura 2 e 3).

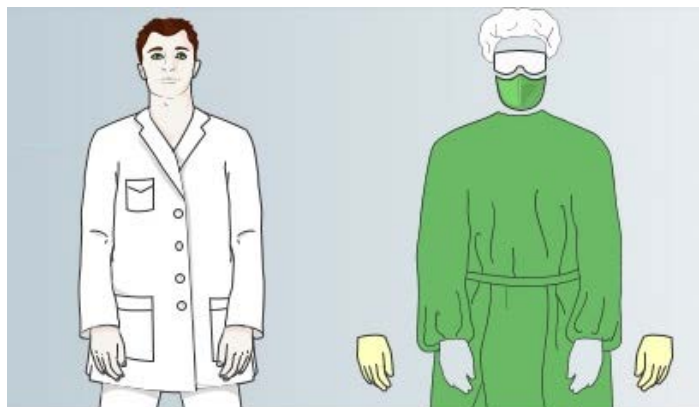


Figura 1: Uso de equipamentos de proteção individual para o laboratório: jaleco, luvas, óculos.
Fonte: <http://www.fcencias.com/2015/08/18/banco-de-imagens-cientificas-para-apresentacoes/>



Figura 2: Bancada de laboratório contendo materiais necessários para o desenvolvimento de algumas

atividades. Fonte: LabDros/UFSM, 2016.

ATIVIDADE 1

Numere na figura 2 os materiais e equipamentos que você conhece e identifique nas linhas abaixo quais seus nomes e funções:

1.

2.

3.



Figura 3: Laboratorista trabalhando em mesa de fluxo laminar.

Fonte: LabDros/UFSM, 2016.

ATIVIDADE 2

Que comentários sobre BPL podem ser feitas analisando essa imagem?

2| EXTRAÇÃO DE DNA

O ácido desoxirribonucleico (DNA) é a molécula informacional da vida (WATSON & CRICK, 1953) e desperta interesse das pessoas quando há alguma notícia relacionada em canais de divulgação. O emprego de informações e conceitos corretos se apresenta como uma necessidade urgente no âmbito do ensino de ciências, por isso auxiliar os “jovens cientistas” no processo de construção do conhecimento é uma tarefa relevante, pois o processo de aprendizagem requer.

O desenvolvimento de atividades como extração de ácidos nucleicos é uma maneira de aproximar o conhecimento científico para o ambiente da sala de aula, isto é, realizar um processo de transposição didática de conhecimentos complexos e especializados para uma linguagem acessível e coerente. Despertar o interesse dos alunos do Curso de Ciências Biológicas para a biologia molecular através de técnicas de extração de ácidos nucleicos utilizando produtos de uso doméstico, desmistificando procedimentos e demonstrando a possibilidade de execução mesmo sem infraestrutura específica para o fim.

A seguir a lista de materiais utilizados e protocolo realizado durante as aulas.

Materiais utilizados:

- Solução tampão
- Detergente
- Tubos de ensaio
- Microtubos com tampa (plástico)
- Saco de sacolé
- Água
- Álcool 96GL (uso doméstico)-
- Pipeta de pasteur
- Tubos-ganchos de plástico;
- Solução reveladora de DNA (gel RED);
- Caixa de acrílico vermelho;
- LED azul;
- Copos de cafezinho;
- Fruta (morango, manga, etc).

• **PROCEDIMENTO PARA EXTRAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLÉICOS:**

Em um copo de cafezinho, coloque água até $\frac{1}{2}$ do copo. Adicione 5 gotas de tampão. Chamamos esta de solução A.

Em seguida, coloque 3ml de solução A em uma embalagem de sacolé (ou em um tubo de ensaio), junto com $\frac{1}{2}$ morango. Se estiver usando uma embalagem de sacolé: esmague e misture bem. Se for usar um tubo de vidro, o pedaço de fruta deve ser esmagado antes de ser colocado no tubo. Adicione água até completar metade da embalagem de sacolé (ou meio tubo de ensaio). Logo depois, acrescente duas gotas de detergente, movimente a embalagem plástica para misturar os pedaços de fruta com a solução (ou inverta o tubo de ensaio umas três vezes). Deixe a mistura em repouso por uns 3 minutos (pode ser um pouco mais).

<p>Atividade: Represente de modo esquemático como ficam as células do tecido macerado, antes e depois da adição de detergente.</p>	
Antes da Adição do detergente	Depois da Adição do detergente
Explicação / Comentários:	Explicação / Comentários:

Após o tempo de espera, pegue a embalagem e com o auxílio de uma pipeta de Pasteur adicione álcool gelado. Faça com que o álcool desça suavemente pela parede da embalagem (ou do tubo).

Observe que, à medida que o álcool entra em contato com a mistura, surgem fios esbranquiçados na região em que os dois líquidos se encontram. Com o auxílio de ganchos de plástico ou palitos longos, “pescue estes fios” (são os ácidos nucleicos precipitando – DNA e RNA). Deixe os palitos ou ganchos com o material que foi “pescado” secar por algum tempo (até que o álcool evapore).

Passado algum tempo, o DNA no gancho (ou no palito) ficará seco. Agora é hora de reidratar as amostras. Coloque então, duas gotas de solução reveladora de DNA em um microtubo plástico e coloque o gancho dentro. Mecha o gancho até os “fiapos” se dissolverem no líquido.

Recomendações:

O gancho pode ser feito aquecendo levemente uma ponteira de micropipeta ou o cabo de colherinha plástica até que este fique flexível e seja possível curvar a ponta.

Se o material tiver macerado e for muito denso e com muitos pedaços de fruta, a visualização pode ficar prejudicada. Nesses casos, se estiver sendo usada a embalagem de sacolé, é possível fazer um pequeno furo na base da embalagem e deixar a amostra “pingar” para dentro de uma embalagem nova. Assim, a amostra fica mais limpa e a precipitação mais fácil de observar. Se estiver usando tubo de ensaio, transfira com cuidado somente a parte líquida para um tubo limpo (pode utilizar um coador ou um papel filtro para impedir a passagem de partículas maiores).

A temperatura auxilia bastante no sucesso das fases de extração de ácidos nucleicos. Assim, é recomendável que a água adicionada na fase inicial esteja aquecida (pode ser entre 50 e 60 para evitar acidentes de queimadura) e que o álcool usado no final esteja bem gelado (colocar no freezer uma hora antes é o ideal).

- PROCEDIMENTO PARA VISUALIZAÇÃO DE ÁCIDOS NUCLÉICOS (DNA):

Com o tubo pronto, leve-o a uma sala escura ou pouco iluminada, e coloque-o com a tampa aberta dentro da cubeta de acrílico vermelha. Com o LED azul, acenda a "luz" do LED e ilumine o líquido no interior do tubo. Se o experimento deu certo, o líquido do tubo com DNA floresce em vermelho.

- IDENTIFICAÇÃO DOS MATERIAIS UTILIZADOS NOS EXPERIMENTOS



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8



Figura 9

3| CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entendemos que a difusão de práticas simples e de baixo custo com alunos de escolas públicas é uma necessidade para que se tenha uma população mais esclarecida em relação à ciência e a tecnologia. Além disso, a veiculação de informações sobre C&T fazem com que o saber acadêmico esteja acessível à comunidade em geral por meio da transposição didática de informações complexas.

REFERÊNCIAS

FERNANDEZ-GONZALES, MANUEL. Ciencias para el mundo contemporáneo. algunas reflexiones didácticas **Rev. EurekaEnseñ. Divul. Cien**, n.5, v.2, p. 185-199, 2008.

Protocolos Labdros. Disponível em:

<<http://w3.ufsm.br/labdros/arquivos/Protocolos.pdf>> Acessado em: 01/08/2014.

Universidade Potiguar. Manual de Segurança e Boas Práticas dos Laboratórios de Estrutura e Função e Laboratórios de Habilidades / organização de Thiago Gomes da Trindade, Maria da Conceição de Mesquita Cornetta.–Natal: Edunp, 2011, 12p

EXPEDIENTE

REITOR

Paulo Afonso Burmann

VICE-REITOR

Paulo Bayard Dias Gonçalves

PRÓ-REITORA DA EXTENSÃO

Teresinha Heck Weiller

PRÓ-REITOR ADJUNTO

Ascísio dos Reis Pereira

COORDENAÇÃO PROJETO VISIBILIDADE

Reges Schwaab

CONSELHO EDITORIAL

Teresinha Heck Weiller (presidente)

Aline Roes Dalmolin

Ascísio dos Reis Pereira

Clayton Hillig

Luciano Schuch

Maria Beatriz Oliveira da Silva

Maria Denise Schimith

Rebeca Lenize Stumm

Reges Toni Schwabb

Rudiney Soares Pereira

Taiani Bacchi Kienetz

Thales de Oliveira Costa Viegas

Valeska Maria Fortes de Oliveira

EDITORA

Aline Roes Dalmolin

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Danielle Neugebauer Wille

COORDENAÇÃO ADMINISTRATIVA

Taiani Bacchi Kienetz

CAPA

Francielle Fanaya Réchia

PROJETO GRÁFICO, EDITORAÇÃO E DIAGRAMAÇÃO

Amanda da Silva Cruz

Danielle Neugebauer Wille

REVISÃO

Aline Roes Dalmolin

Amanda da Silva Cruz

Danielle Neugebauer Wille

Rejane Beatriz Fiepke

SOBRE OS AUTORES

Lenira M. N. Sepel: Graduada em Ciências Biológicas (UFSM), Mestre em Genética e Biologia Molecular (UFRGS), Dra em Educação em Ciências (UFSM); Profa do Departamento de Ecologia e Evolução, Centro de Ciências Naturais e Exatas. lenirasepel@gmail.com

Elgion Lucio da Silva Loreto: Graduado em Ciências Biológicas (UFSM), Mestre e Doutor em Genética e Biologia Molecular (UFRGS); Prof do Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Centro de Ciências Naturais e Exatas. elgionl@gmail.com

Gisele Santiago: Colaboradora Externa. Doutora e Mestre em Agronomia pela UFSM , Bacharel em Ciências Biológicas, pela UFSM, Licenciada pelo PEG UAB/ UFSM. Atualmente desenvolve atividades extensionistas junto ao Espaço Célula do Ciência Viva, CCNE e Jardim Botânico da UFSM, atua como professora no Educação Básica em Santa Maria - RS. biogiselesantiago@gmail.com

Nader Guilhermano Moreira: Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas- Licenciatura, do Centro de Ciências Naturais e Exatas na Universidade Federal de Santa Maria. Atua como Bolsista de Extensão do CNPQ- nível B. nadergm@hotmai.com

Raquel Tusi Tamiosso - Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – Bacharelado, do Centro de Ciências Naturais e Exatas na Universidade Federal de Santa Maria. Atua como Bolsista de Extensão do CNPQ - nível B.raqueltamiosso@hotmail.com

ufsm.br/pre



PRE

Pró-Reitoria de Extensão

