



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA
AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

BRENA SALES FERNANDES

**PROPOSTA DE MANUAL DE PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA O
ENSINO DE BIOLOGIA EM ARTICULAÇÃO COM O PROGRAMA PIBID**

**VANESSA LÚCIA RODRIGUES NOGUEIRA
(ORIENTADORA)**

**REDENÇÃO-CEARÁ
2020**

BRENA SALES FERNANDES

PROPOSTA DE MANUAL DE PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA EM ARTICULAÇÃO COM O PROGRAMA PIBID

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Biológicas do Instituto de Ciências Exatas e da Natureza da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, como requisito parcial para obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientadora: Profa. Dra. Vanessa Lúcia Rodrigues Nogueira.

REDENÇÃO-CEARÁ

2020

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Fernandes, Brena Sales.

F363p

Proposta de manual de práticas de laboratório para o ensino de biologia em articulação com o programa PIBID / Brena Sales Fernandes. - Redenção, 2020.

59f: il.

Monografia - Curso de Ciências Biológicas, Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2020.

Orientador: Profa. Dra. Vanessa Lúcia Rodrigues Nogueira.

1. Biologia. 2. Ensino médio. 3. Educação - Métodos experimentais. I. Título

CE/UF/BSCA

CDD 570.7

Brena Sales Fernandes

PROPOSTA DE MANUAL DE PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA O ENSINO
DE BIOLOGIA EM ARTICULAÇÃO COM O PROGRAMA PIBID

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Ciências Biológicas do Instituto de
Ciências Exatas e da Natureza da
Universidade da Integração Internacional
da Lusofonia Afro-Brasileira, como parte
dos requisitos necessários para a obtenção
do grau de Licenciada em Ciências
Biológicas.

Banca Examinadora

Vanessa Lúcia Rodrigues Nogueira

Prof. Dra. Vanessa Lúcia Rodrigues Nogueira (Orientadora)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Ciências Biológicas – ICEN/UNILAB

Viviane Pinho de Oliveira

Prof. Dra. Viviane Pinho de Oliveira
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Ciências Biológicas – ICEN/UNILAB

Eveline de Abreu Menezes

Prof. Dra. Eveline de Abreu Menezes
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Instituto de Ciências Exatas e da Natureza – ICEN/UNILAB

Redenção
2020

DEDICATÓRIA

À minha família.

A todos os meus amigos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela seu infinito amor e misericórdia.

A minha família pelo apoio incondicional, e ao meu namorado Ricardo Marcone que diversas vezes me deu ânimos para prosseguir sendo o meu melhor.

À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira (UNILAB), e ao Programa PIBID pela experiência para a minha formação Docente.

Ao Curso de Ciências Biológicas, pelo apoio institucional, didático e construtivo.

Ao Programa de Assistência ao Estudante (PAES) da UNILAB, pelo auxílio financeiro.

À minha orientadora e também minha coordenadora do projeto PIBID profa. Dra. Vanessa Lúcia Rodrigues Nogueira, pelas oportunidades de aprendizado, pela compreensão, paciência e excelente orientação.

À Técnica do laboratório de Biologia Geral Tatyane Barros, por ter me auxiliado e ajudado nas pesquisas e na construção do trabalho.

Aos professores participantes da Banca examinadora a Professora e também minha coordenadora do Subprojeto Biologia e Química Dra. Eveline de Abreu, e a Professora Dra. Viviane Pinho, pelas valiosas colaborações e sugestões.

A todos os professores que fizeram parte da minha formação acadêmica, em especial os Professores Dr. Elcimar Simão Martins e Dra. Márcia Barbosa, pelos seus brilhantes ensinamentos nos Estágios Supervisionado, ao Professor Dr. Roberth Fagundes que não mediu esforços para que nos tornássemos professores melhores.

A coordenação do curso de Ciências Biológicas, em especial a Lídia Gomes, por sempre nos ajudar de maneira eficiente a respeito as pendências acadêmicas.

Aos meus colegas do Programa PIBID, em especial, Rafael Carvalho, Italo Germano, Yuri Nascimento, Karol Brito, Amanda Batista, Geovana Costa, que contribuíram muito para a minha formação docente, trabalhar com vocês foi uma honra.

A escola Padre Saraiva Leão por ter aberto seus portões para tornar possível o meu Estágio Supervisionado e também realizar o Programa Institucional de Iniciação à Docência-PIBID.

As professoras Régila Forte e a minha supervisora do PIBID Socorro Costa pela paciência e pelos ensinamentos durante o programa.

As minhas amigas Rayane Mélo que esteve comigo durante todo o curso, nos meus altos e baixos, que me aconselhou e em diversos momentos me deu forças para continuar. A Maelly Ingrid que me inspirou em sempre querer ser alguém melhor, e a minha amiga Mayara Roberta que esteve comigo incentivando e aconselhando.

A todos os colegas de turma e em especial aos colegas Marília Jéssica, Regislane Oliveira, Géssica Silva, Adalberto Júnior, Rômulo Wesley, Jesica Tavares, Sayuri Sousa, Milena Farias, Jonh Lennon e Márcia Rodrigues, pela amizade por todo o percurso acadêmico.

“A ditadura do conteúdo sufoca a liberdade de aprender.”

Carl Rogers

RESUMO

O presente trabalho trata-se de uma proposta do uso de práticas experimentais como ferramenta facilitadora para o ensino de Biologia. Ele é um guia de instruções para o professor de práticas-experimentais, auxiliando-o em seu planejamento para suas aulas, otimizando seu tempo e lhe oferecendo uma ferramenta metodológica para o ensino de Biologia no ensino médio. O Manual foi desenvolvido para turmas do 2º ano fundamentado no conteúdo do livro: Biologia Moderna dos autores Amabis e Martho, as práticas foram selecionadas por meio da literatura em artigos dos anos de 2006 até o ano de 2019 sob as plataformas de pesquisa Cielo, CAPES e Google acadêmico. Durante a experiência no projeto PIBID em uma escola de Ensino Médio Padre Saraiva Leão, localizada no município de Redenção-Ceará, foram desenvolvidas diversas atividades práticas, e por meio das ações foi aplicado um questionário sobre a percepção dos alunos referentes as práticas experimentais na instituição. Como resultado das respostas do questionário aplicado houve a necessidade de produzir um Manual de práticas como ferramenta no cotidiano da escola, auxiliando na alfabetização científica, e para a construção de conhecimento teórico-experimental.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de biologia. Práticas de laboratório. Ferramentas pedagógicas. Método de ensino-aprendizagem.

ABSTRACT

The present work is a proposal for the use of experimental practices as a facilitating tool for teaching Biology. It is an instruction guide for the experimental-practice teacher, assisting you in planning for your classes, optimizing your time and offering you a methodological tool for teaching Biology in high school. The Manual was developed for 2nd year classes based on the content of the book: Modern Biology by the authors Amabis and Martho, the practices were selected through the literature in articles from the years 2006 to the year 2019 under the Cielo research platforms, CAPES and Google academic. During the experience in the PIBID project at a Padre Saraiva Leão High School, located in the municipality of Redenção-Ceará, several practical activities were developed, and through the actions a questionnaire was applied on the perception of students regarding experimental practices in the institution. As a result of the responses to the applied questionnaire, there was a need to produce a Manual of practices as a tool in the school's daily life, assisting in scientific literacy, and for the construction of theoretical and experimental knowledge.

KEYWORDS: Biology teaching. Laboratory practices. Pedagogical tools. Teaching-learning method.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	As contribuições do PIBID para a formação pedagógica	15
3	OBJETIVOS	17
3.1	Objetivo geral:	17
3.2	Objetivos específicos:	17
4	MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1	Levantamento da percepção e vivências dos alunos sobre a experimentação em Ciências	18
4.2	Desenvolvimento do Manual de Práticas	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
5.1	Levantamento da percepção e vivências dos alunos sobre a experimentação em Ciências	20
5.2	Produção do Manual de Práticas	22
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
8	ANEXOS	28

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho refere-se a um Manual de Práticas de laboratório para o ensino de Biologia no qual o público alvo são turmas do 2º ano do ensino médio da Educação Básica do Estado. De acordo com as Diretrizes e Bases da Educação Nacional sob o Título II: Dos Princípios e Fins da Educação Nacional descrito no Art. 3º O ensino será ministrado com base nos seguintes princípios: II - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; pode-se deferir que a escola, e todos que a compõem possuem a liberdade de desenvolver atividades que contribua para o processo de ensino-aprendizagem nos espaços formais e não formais de ensino. (Portal MEC, 2000)

O modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Muitas escolas/professores ainda utilizam esse modelo por ser um caminho curto de ensino, é muito mais fácil ler um livro didático juntamente com os alunos em sala e explicar interpretando o que se tem no livro, do que elaborar uma aula prática, com roteiros, pesquisas, equipamentos, reservas de laboratório, questionários, entre outros. Sobre o modelo tradicional, Possobom, Okala e Diniz citam Carraher¹,

Tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente passadas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo. Os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos passados pelos professores não são realmente absorvidos por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, geralmente, esquecidos em poucas semanas ou poucos meses, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado. (CARRAHER, 1986. apud Possobom, Okada; Diniz, 2003, p. 113).

As instituições de ensino tornam-se um refúgio para diversos jovens e adolescentes no Brasil, e muitos desses alunos possuem problemas familiares que diversas vezes os impossibilitam de aprender, muitos professores trabalham a teoria como fator principal na construção de conhecimento, e “a teoria limpa e seca não são pratos tão saborosos para a Biologia”. A Biologia requer entender a vida de fato como ela é, entender os processos que nos levam a grande variabilidade que somos hoje, requer autoconhecimento de si, e de tudo que nos rodeia, devemos assim como os cientistas do

¹ CARRAHER, D. W. et al. **Caminhos e descaminhos no ensino de ciências**. São Paulo, 1986.

passado comprovar dia após dia, por meio do empirismos entender o real significado da vida.

A metodologia de ensino do profissional docente muitas vezes é influenciada de suas experiências acadêmicas, se o professor quando na função de aluno tinha muitas aulas dinâmicas, o mesmo por sua vez desenvolverá mais aulas dinâmicas quando estiver atuando na docência, pois, ele acredita que se deu certo com ele, pode dá certo com outros. O método de ensino é um fator importante na construção de conhecimento, pois, influencia na perspectiva de aprendizado dos alunos. Em relação aos modelos de ensino, Possobom; Okala e Diniz citam Moreira²,

Muitos modelos de ensino baseiam-se na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget. Parte-se da perspectiva de que a mente humana tende, permanentemente, a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Diante de novas informações ocorrem desequilíbrios e consequente reestruturação (acomodação), a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio, garantindo um maior grau de desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, ensinar (ou, em um sentido mais amplo, educar) significa, pois, provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela, procurando o reequilíbrio (equilíbrio majorante), se reestruture cognitivamente e aprenda. (MOREIRA, M. A, 1999. apud Possobom, Okada; Diniz, 2003, p. 114).

A prática-experimental é um método de ensino fundamentado na teoria, nela os professores podem instigar o aluno a pesquisar e desenvolver o senso crítico científico. Muitos professores não desenvolvem essa metodologia de ensino por pouca experiência com os laboratórios durante a trajetória acadêmica, e isso torna-se problema para que estes desenvolvam atividades experimentais no laboratório de sua escola com os alunos. A internet, livros e artigos são ferramentas que o professor pode utilizar a seu favor ao montar o seu manual ou fazer pesquisas para trabalhar a prática transformando teoria um grande aliado da experimentação no ensino.

O professor de Ciências e Biologia durante toda a história passa por diversos desafios, desde seus estudos em pesquisas científicas e tecnológicas, a sua profissão docente. Para muitos essa “dupla profissão” não está em seus planos, e tendem a dedicar-se apenas a uma delas, mas não tem como falar de Biologia sem referenciar a tecnologia, não tem como falar de teoria sem lembrar da prática. Como alternativa, o professor hoje dispõe de ferramentas, como os modelos didáticos, manuais, guias, entre outros, para

² MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo, 1999.

trabalhar a tecnologia e o empirismo em favor do conhecimento teórico-Científico. Sobre o método de prático-experimental, afirma GOLDBACH (2011) que,

A temática ensino prático - experimental vem ocupando um importante lugar na literatura acadêmica reflexiva. Como bem sabemos, as práticas tornaram-se aliados fundamentais na educação tornando-se ferramentas de ensino, e na biologia isso não é diferente, as práticas ajudam o aluno a aprender conteúdos considerados de difícil compreensão, trabalhando abordagens para que o discente obtenha fácil entendimento do assunto. (Gusmão, Capilé; Goldbach, 2011, p.3-4)

Diante as inúmeras dificuldades encontradas no âmbito educacional, desde a falta de tempo de elaborar práticas experimentais por parte dos professores do Ensino Médio, quanto a falta de recursos nas escolas, e preocupada com as limitações no ensino de Biologia da educação básica, foi desenvolvido um Manual afim de descrever práticas experimentais de baixo custo e de materiais alternativos para auxiliar o professor de Biologia em suas aulas. O manual se comporta como ferramenta facilitadora de ensino na aplicação de atividades práticas experimentais no ensino dos conteúdos de Biologia.

O Manual trata-se de um guia de instruções para o professor de práticas experimentais, auxiliando-o em seu planejamento para suas aulas, otimizando seu tempo e lhe oferecendo uma ferramenta metodológica para o ensino de biologia no ensino médio. A proposta do Manual é que deve ser produzido pelo professor de acordo com os conteúdos que será ministrado durante o período letivo nas turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio da educação básica e atualizado semestralmente caso ocorra complicações nas práticas, visto isto, o manual do presente trabalho, foi produzido para o 2º ano do ensino médio. Mesmo que a teoria nos mostre o quão importante a prática é para o ensino, ainda existem desafios que impossibilitam a aplicação de práticas nas escolas pelo professor, que vai desde a infraestrutura da instituição, quanto a disponibilidade de recursos, materiais e tempo para planejamentos.

Durante a experiência no programa PIBID da CAPES do subprojeto Biologia e Química, foi possível observar tais dificuldades no ensino das Ciências em função de práticas experimentais, por meio disto, na escola de ensino médio Padre Saraiva Leão, localizado no município de Redenção-Ceará, foi aplicado um questionário na turma de 3º do ano de 2019, sobre as percepções dos estudantes sobre a experimentação em ciências na instituição. Por meio dos resultados obtidos no questionário, surgiu o interesse de desenvolver um Manual de práticas de laboratório para o ensino de Biologia como

proposta de ensino, que atende exclusivamente a realidade da escola, onde as práticas são adaptadas as condições da instituição

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 As contribuições do PIBID para a formação pedagógica

A Biologia é um componente curricular que engloba todo o conhecimento concernente aos seres vivos, procurando compreender e valorizar tanto os mecanismos que regulam as atividades vitais que neles ocorrem como mecanismos evolutivos das espécies e as relações que elas estabelecem entre si e com o ambiente em que vivem (BRASIL, 2006). Dessa forma, a disciplina de Biologia procura contribuir para o desenvolvimento de um pensamento crítico a respeito da vida, e conseqüentemente, para uma integração cada vez maior entre os elementos da biosfera. (PAULINO, 2000 apud MIRANDA; LEDA; PEIXOTO, 2013.)

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), criado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) é uma ação da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC), que visa promover a iniciação no licenciando no ambiente escolar. A UNILAB e o ICEN- Instituto de Ciências Exatas e da Natureza, foram contemplados com os programas instituídos pela CAPES, como o PIBID e o Residência Pedagógica –RP para elevar a qualidade da formação de futuros professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica.

O exame dos editais do PIBID relativos aos processos seletivos dos projetos institucionais evidencia como sua diretriz motora a aproximação universidade e escola no desenvolvimento de práticas formativas inovadoras e favoráveis ao binômio teoria e prática, vínculo percebido como estratégico para estimular o interesse pela docência, inserir estudantes de graduação no cotidiano de escolas da rede pública de educação, promover a integração entre Educação Superior e Educação Básica, qualificar a formação acadêmica, elevar a qualidade da escola pública e valorizar o magistério, objetivos explícitos do programa. Esses propósitos ganham contorno, ainda, na preocupação em direcionar o programa tanto para escolas com Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB “abaixo da média nacional” quanto para aquelas com “experiências bem

sucedidas de ensino e aprendizagem, a fim de apreender as diferentes realidades e necessidades da Educação Básica e de contribuir para a elevação do IDEB, aproximando-o do patamar considerado no Plano de Metas Compromisso Todos pela Educação” (CAPES, 2009).

Durante a experiência no PIBID (2018-2020) do subprojeto Biologia e Química, foi desenvolvido diversas ações prático-experimental voltadas para a disciplina de Biologia e Química na escola de Ensino Médio Padre Saraiva Leão localizada no município de Redenção-Ceará. Muitos foram os experimentos laboratoriais desenvolvido na instituição durante o programa, e como resultado foi a aplicação de um questionário semiestruturado, pelos bolsistas referentes a Importância das Práticas na escola. O trabalho adotou-se de uma pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, que buscou interpretar os dados descritivos e interpretá-los.

Diante os resultados obtidos no questionário, um manual de práticas laboratoriais foi desenvolvido por meio da literatura de práticas em artigos dos anos de 2006 até o ano de 2019 sob as plataformas de pesquisa Cielo, CAPES e Google acadêmico. A finalidade foi de desenvolver práticas experimentais de biologia na escola, trabalhando a prática com a teoria e sua utilização no cotidiano da própria escola.

O Manual é composto por: Introdução; Advertências sobre os riscos que podem ocorrer no laboratório; Princípios gerais de segurança laboratorial (utilização de jalecos, mascaras, luvas); Orientação dos equipamentos disponíveis no laboratório (microscópio, vidrarias) e as práticas. As práticas contêm uma pequena explanação do conteúdo e do que se trata: objetivos, materiais do experimento, procedimento, questionários e/ou proposta de atividades. Ao final de cada prática contém um pequeno questionamento que deve ser respondido pelo aluno durante a prática, que será discutido após o experimento. As aulas práticas podem ser utilizadas também como método avaliativo pelo professor, afim de trabalhar práticas também como método avaliativo.

Assim, ao participar do projeto PIBID, o acadêmico bolsista (futuro professor) terá oportunidade de desenvolver sua habilidade de observação, de análise crítica e de busca de soluções de problemas voltados ao ensino de Ciências e de Biologia, fundamental para um professor intelectual com sensibilidade suficiente para saber atuar face ao cotidiano em que está inserido. Dessa forma, esse projeto torna-se um aliado significativo da

formação docente, à medida que traz condições para que haja mais professores atentos a essa realidade. (SANTOS; SOARES; SCHEID, 2015)

As vivências e experiências no programa são essências para a formação docente de um licenciando, pois, através dele, o bolsista terá oportunidades de trabalhar métodos de ensino e fazer reflexões quanto a esses métodos. E a escola é quem possibilita essa troca de conhecimento, tornando os bolsistas protagonistas na construção no processo de ensino-aprendizagem e ampliando seus métodos de ensino, tornando-se profissionais melhores.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral:

Avaliar a percepção dos estudantes do ensino médio quanto a experimentação no ensino de ciências da natureza e a partir disso, produzir um manual didático de experimentação para contribuir com o ensino de Biologia e Ciências.

3.2 Objetivos específicos:

Verificar a importância das ações do PIBID no processo de ensino-aprendizagem.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Levantamento da percepção e vivências dos alunos sobre a experimentação em Ciências

O PIBID foi essencial para tornar possível o presente trabalho, diante as experiências prático-experimental realizadas na escola durante o programa, foi aplicado um questionário na turma de 3º do ano do ensino médio do ano de 2019, em um número total de 35 alunos presentes, objetivando as vivências dos alunos com as práticas experimentais de Biologia e Química. O questionário aplicado contém os seguintes questionamentos (vê em anexos):

1. O laboratório de ciências da escola acima referida era utilizado antes da chegada dos bolsistas do PIBID de biologia e química na escola;
2. Se após a chegada dos bolsistas na instituição houve mais utilização do laboratório e de aulas práticas;
3. Se os alunos possuem o interesse que seja desenvolvido mais práticas-experimentais.
4. E se alguma aula prática ou experimento despertou interesse pela Biologia ou Química.

4.2 Desenvolvimento do Manual de Práticas

A partir dos resultados obtidos no questionário aplicado a turma do 3º ano, e pelas experiências durante o programa PIBID, houve a necessidade de produzir um Manual Práticas de laboratório para o Ensino de Biologia, direcionado ao segundo ano do ensino médio, fundamentado no conteúdo do livro: Biologia Moderna dos autores Amabis e Martho, um dos livros mais utilizados pelas instituições públicas por apresentar linguagem de fácil compreensão e imagens autoexplicativas. O livro é dividido em quatro módulos e em cada módulo seus capítulos, as práticas laboratoriais foram desenvolvidas de acordo com os conteúdos de cada capítulo apresentado em seus respectivos módulos:

Módulo I- Classificação Biológica e os seres mais simples: Capítulo 01- Sistemática e classificação Biológica; Capítulo 02- Vírus e bactérias; Capítulo 03- Algas, protozoários e fungos.

Módulo II- O Reino das Plantas: Capítulo 04- A diversidade das plantas; Capítulo 05- Reprodução e desenvolvimento das angiospermas; Capítulo 06- Fisiologia das plantas.

Módulo III- O Reino dos Animais: Capítulo 07- Tendências evolutiva nos grupos animais; Capítulo 08- Animais invertebrados; Capítulo 09- Cordados.

Módulo IV- Anatomia e Fisiologia Humana: Capítulo 10- Nutrição, respiração, circulação e excreção; Capítulo 11- Integração e controle corporal; Capítulo 12- Revestimento, suporte, movimento do corpo humano.

Após os resultados do questionário aplicado e do levantamento de conteúdo fundamentado no livro utilizado pela instituição, foi também realizada análises quanto a disponibilidade de recursos e materiais no laboratório da escola; após todo o levantamento teórico e de materiais, é que foram realizadas as pesquisas de práticas de laboratório na literatura fundamentado no conteúdo do livro utilizado pela instituição citada para a Produção do Manual de Práticas. O Manual é composto por: Introdução; Advertências sobre os riscos que podem ocorrer no laboratório; Princípios gerais de segurança laboratorial (utilização de jalecos, máscaras, luvas); Orientação dos equipamentos disponíveis no laboratório (microscópio, vidrarias); Práticas Experimentais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Levantamento da percepção e vivências dos alunos sobre a experimentação em Ciências

Sobre o questionário aplicado na escola a respeito da utilização da prática-experimental na escola Padre Saraiva Leão, foram obtidos os seguintes resultados: pergunta 01: O laboratório de ciências da escola era utilizado antes da chegada dos bolsistas do PIBID de biologia e química? (Figura 01)

Como podemos perceber, houve variações nas respostas que indica o uso do laboratório, confirmado por 74% dos alunos responderam que sim, o laboratório era utilizado antes da chegada dos bolsistas, e 26% dos alunos da turma do 3º ano do ensino médio responderam que não. Isso indica que as atividades laboratoriais não eram direcionadas para todas as turmas da instituição ou por algum outro motivo não participavam das atividades. Além de questioná-los sobre a utilização do laboratório da escola, perguntamos quais objetivos ou fins o laboratório era utilizado caso aluno respondesse que “sim”. Os discentes que confirmaram a utilização do laboratório responderam que o mesmo era utilizado para aulas prática de química e biologia e também para outros afins não contemplados no questionário.

Sobre o questionamento 02: Após a chegada dos bolsistas na instituição houve mais utilização do laboratório e de aulas práticas na escola?

Houve 91% da confirmação de que a ação dos bolsistas contribuiu para que o uso do laboratório tenha se tornado mais frequente, articulando assim, a teoria e a prática, podendo afirmar que um dos objetivos dos bolsistas: Contribuir com aulas práticas para que alunos possam entender melhor os conteúdos teóricos abordados em sala de aula, foi desenvolvido de maneira eficaz, pois, apenas 9% dos 35 alunos questionados responderam que não, estatisticamente falando, a grande maioria confirmaram que os bolsistas tiveram a preocupação de trabalhar a prática em função da teoria utilizando mais os laboratórios como ferramenta de ensino. (figura 02)

Os alunos também foram questionados se possuem o interesse que seja desenvolvido mais práticas-experimentais. Dos 35 discentes questionados, todos responderam que sim, que possuem o interesse de mais práticas-experimentais de laboratório, tornando-se 100% do desejo dos alunos que o trabalho continue. (figura 03)

Já a respeito da pergunta de número 04: Se alguma aula prática ou experimento despertou interesse pela Biologia ou Química. De todas as atividades práticas de biologia e química realizadas durante o programa PIBID na Escola Padre Saraiva Leão, 76% dos alunos afirmaram que alguma atividade despertou interesse pela biologia ou química, indicando que as aulas práticas laboratoriais contribuíram para o interesse dos alunos na área das ciências (figura 04). Também podemos perceber que alunos apresentaram mudanças na forma de ver a biologia e química mudou após essas aulas práticas que antes os alunos reclamavam que eram disciplinas consideradas chatas e de difícil compreensão, de fato, fica difícil para o aluno entender biologia ou química se os conceitos são colocados longe da sua realidade, e esse é um dos objetivos da utilização do manual, trabalhar praticas agregada a teoria em função da realidade da escola e dos alunos.

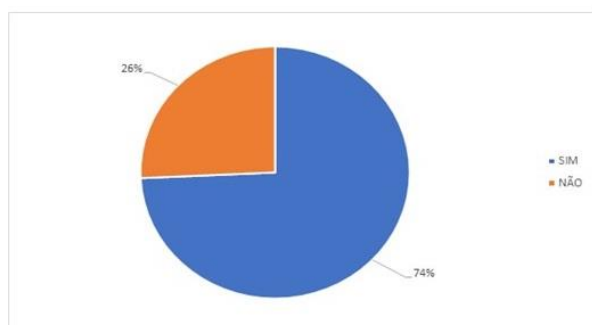


Figura 01- Respostas dos alunos quanto a utilização do laboratório antes da chegada dos bolsistas do PIBID.

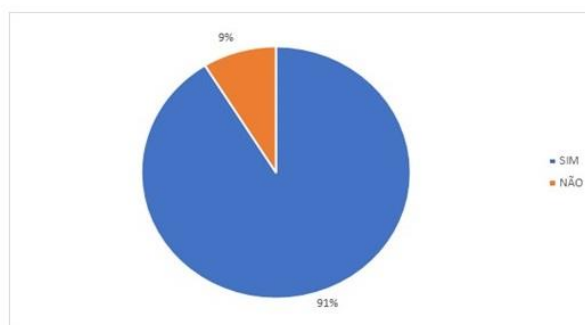


Figura 02- Respostas dos alunos referente a utilização do laboratório da escola após a chegada dos bolsistas.

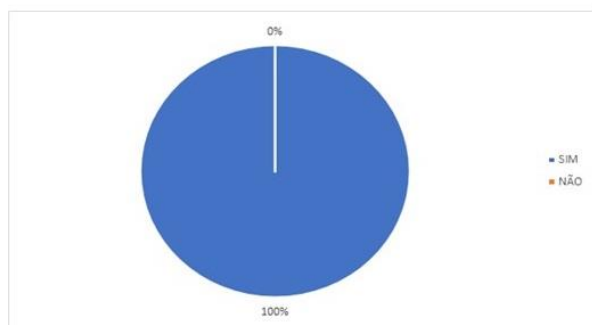


Figura 03- Respostas dos alunos referente a pergunta 03, se possuem o interesse que seja desenvolvido mais práticas-experimentais.

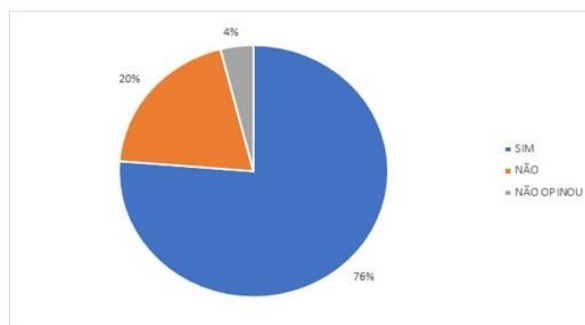


Figura 04- Gráfico representativo das respostas quanto ao interesse dos alunos pela Biologia ou Química.

Gráficos representativos das respostas dos alunos no questionário aplicado sobre a utilização do laboratório de Ciências da Escola Padre Saraiva Leão.

5.2 Produção do Manual de Práticas

Baseado nos resultados do questionário semiestruturado de pesquisa de natureza qualitativa e quantitativa, foi depreendido a necessidade de elaborar uma ferramenta que auxilie no ensino de Biologia na Instituição, sendo o mesmo utilizado como materiais de apoio para o planejamento e aplicação de práticas experimentais. O manual é uma proposta para o profissional docente, por meio dele o professor otimizará o seu tempo, terá mais um material de apoio, confiança ao trabalhar no laboratório, aprimoramento de novas técnicas por meio das pesquisas de experimentos.

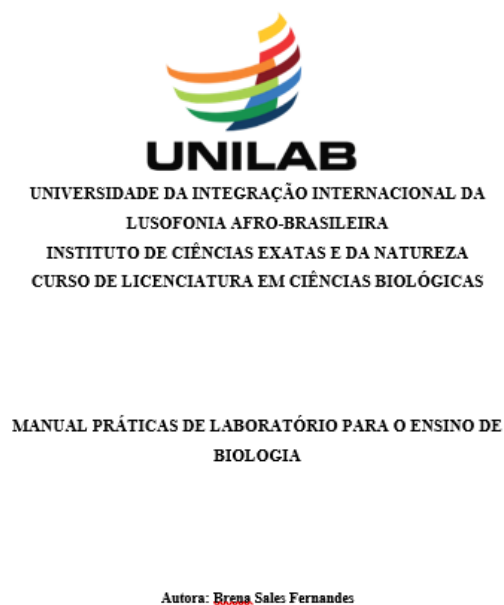
Além da divisão de conteúdo, como explicado nos materiais e métodos, foi realizado pesquisas em livros, sites e também em artigos sobre os assuntos tratados. O manual foi produzido para o ensino de Biologia, e para que atendesse a realidade da escola, foi realizada uma pequena pesquisa no laboratório da instituição Padre Saraiva Leão localizado do no centro do município de Redenção-Ceará. Foi analisado quanto a disponibilidade de vidrarias na instituição, se a mesma possui microscópio, reagentes, e materiais para produção de modelos didáticos. As práticas abordadas no manual atendem aos resultados da pesquisa realizada no laboratório da instituição no dia 16 de dezembro de 2019 (figura 05, a), que apresenta pouca vidraria, possui reagentes, porém em poucas quantidades (figura 05, f), apenas dois microscópios (figuras 05 b, e), possui materiais para a produção de modelos didáticos e também alguns modelos didáticos (figura 05, d). A escola dispõe de algumas lâminas preparadas de células, plantas, e partes do corpo humano (figura 05, e), e uma pequena coleção de artrópodes (figura 05, c).



Figura 05: a- Imagem geral do laboratório da escola Padre Saraiva Leão; b- Microscópio da escola; c- Coleção de invertebrados; d- Alguns modelos didáticos; e- Lâminas preparadas; f- Reagentes químicos.

Posteriormente o levantamento de conteúdo fundamentado no livro utilizado pela instituição, e as análises quanto a disponibilidade de recursos e materiais no laboratório da escola, é, que foram realizadas as pesquisas de práticas que atendam a realidade da escola de acordo com os resultados adquiridos, algumas práticas foram modificadas para atender a realidade da escola de Ensino Médio Padre Saraiva Leão, onde foi desenvolvido as atividades relacionados ao programa PIBID. Cada experimento apresenta objetivos, materiais, procedimentos, questionamentos e/ou propostas de atividades a respeito da prática, questionamentos que correlacionam a teoria aplicada em sala com a prática desenvolvida no laboratório. Os alunos devem sentir-se parte da prática, devem participar da mesma, então será interessante que os mesmos tenham uma cópia do experimento realizado na aula.

Tendo em vista o exposto a partir do processo de pesquisa e estudo, este trabalho tem como resultado um produto final: Manual Práticas de Laboratório para o Ensino de Biologia, fundamentado no livro Biologia moderna de autoria Amabis e Martho para o 2º ao do ensino médio, que tem por finalidade utilizar com mais frequência os laboratórios da escola e as práticas experimentais no ensino de Biologia, na Figura 06 podemos observar como é a estrutura do manual de prática.



SUMÁRIO	
1	INTRODUÇÃO..... 3
2	RISCOS QUE PODEM OCORRER NO LABORATÓRIO (ADVERTÊNCIAS)..... 5
2.1	Introdução a Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança..... 5
2.1.1	Riscos de Acidentes..... 5
2.1.2	Riscos Ergonômicos..... 5
2.1.3	Riscos Físicos..... 5
2.1.4	Riscos Químicos..... 5
2.1.5	Riscos Biológicos..... 5
2.1.6	Classes de risco biológico..... 6
2.2	Princípios Gerais de Segurança Laboratorial..... 6
2.2.1	Lavagem de mãos..... 6
2.3	Equipamentos de Proteção Individual – EPI..... 7
4	EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO DE ENSINO DE BIOLOGIA..... 9
4.1	Microscópio óptico..... 9
4.2	Vidrarías..... 10
5	PRÁTICAS DE LABORATÓRIO..... 13
5.1	Módulo I: Classificação Biológica e os Seres mais Simples..... 13
5.1.1	Sistemática e Classificação Biológica..... 13
5.1.2	Vírus e Bactérias..... 14
5.1.3	Algas, Protozoários e Fungos..... 15
5.2	Módulo II: O Reino das Plantas..... 17
5.2.1	A diversidade das Plantas..... 17
5.2.2	Reprodução e Desenvolvimento das Angiospermas..... 19
5.2.3	Fisiologia das Plantas..... 20
5.3	Módulo III: O Reino dos Animais..... 23
5.3.1	Tendências Evolutivas nos Grupos Animais..... 23
5.3.2	Animais Invertebrados..... 24
5.3.3	Cordados..... 26
5.4	Módulo IV: Anatomia e Fisiologia Humana..... 28
5.4.1	Nutrição, Respiração, Circulação e Excreção..... 28

Figura 06: Capa e Sumário do Manual Práticas de Laboratório para o Ensino de Biologia, voltado para o 2º ano do Ensino Médio.

O manual é parte exclusiva do planejamento do professor, o mesmo deve permanecer no laboratório da instituição podendo ser utilizado pelo docente em suas aulas práticas. O professor pode modifica-lo semestralmente, pois, os conteúdos são anualmente atualizados, e os livros são renovados, então o manual também deve ser atualizado. A ferramenta de ensino deve apresentar uma linguagem simples e direta, pois o mesmo pode ser utilizado pelo próprio aluno, sob a supervisão do professor, tornando o discente protagonista no processo de ensino-aprendizagem.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os resultados do questionário pode-se perceber que os alunos bolsistas do programa PIBID contribuíram bastante para tornar as aulas práticas mais frequentes na instituição, foi através dos resultados da pesquisa que objetivou-se trabalhar a construção de um Manual de Práticas, porque o manual não é só uma ferramenta metodológica para o professor, mas também para o aluno, a finalidade é fazer o aluno atuante nas aulas e protagonista de suas ações, e o programa PIBID contribui bastante nessa diversificação de métodos de ensino, buscando conciliar a prática à teoria, e a divulgação científica.

Por todo apanhado e achado da literatura a aula prática se configura como um importante recurso metodológico para o ensino de ciências e biologia, sendo uma poderosa ferramenta facilitadora no processo de ensino e aprendizagem nessas áreas. É através da experimentação, teoria junto da prática que se espera desenvolver um aluno curioso e autônomo suficiente para conseguir problematizar situações e fenômenos naturais presentes em nosso cotidiano explicado pela ciência. Com a utilização de um Manual Práticas de laboratório para o Ensino de Biologia é esperado que os alunos possam desenvolver uma autonomia maior, um senso crítico aliando a um processo de construção do conhecimento científico baseado em conceitos estudados e que o aluno se torne sujeito da aprendizagem, desenvolvendo habilidades e competências na disciplina.

A seguir, em anexos, será apresentado o Manual de Práticas de Laboratório, produzido como culminância deste trabalho, após o levantamento de dados fornecido pela aplicação do questionário, dos conteúdos do livro didático, análises do laboratório da escola na qual foi realizado as ações do PIBID e as pesquisas de práticas na literatura.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Biologia Moderna*, Componente curricular: Biologia. **Moderna**, São Paulo, p.10-279, 2016.

BIZZO, Nelio. *Metodologia do ensino de Biologia e estágio supervisionado*. **Àtica**, São Paulo, p.6-164, 2012.

CARDOSO, Nilson de S.; CARVALHO, Antonia Dalva F. *Ensino e Pesquisa em Ciências e Biologia na Educação Básica*. **Edufpi**, Teresina, p.02-120, 2014.

GUSMÃO, Cláucia Alegre dos S.; CAPILÉ, Bruno; GOLDBACH, Tânia. *Reflexões sobre materiais de apoio para atividades práticas para o ensino de Biologia: Percepções de docentes e de licenciaturas*. Rio de Janeiro, V.3, N.1, p.1-13, 2011.

MIRANDA, Viviane B. S; LEDA, Luciana Ribeiro; PEIXOTO, Gustavo Ferreira. *A importância da atividade prática no ensino de Biologia*. Rio de Janeiro. V.3, N.2, p 85-88, 2013. ISSN 2238-2380.

PAGEL, Ualas R.; CAMPOS, Luana Morati; BATITUCCI, Maria C. P. *Metodologia e Práticas Docentes: Uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia*. Vitória- ES. V.10, N.2, p.15-25, 2015.

MOREIRA, Luís Mateus; DINIZ, Renato Eugênio. *O laboratório de biologia no ensino médio: infra-estrutura e outros aspectos relevantes*. p.295-305, 2015. E-book. Disponível em: <http://C:/Users/Ingrid/Downloads/olabdebiologia.pdf> acesso em: 02 dez. 2019.

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. *Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e ciências: relato de uma experiência*. In: GARCIA, W. G.; GUEDES, A. M. (Orgs.). **Núcleos de ensino**, São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação, p.113-123, 2003. E-book. Disponível em: [http://C:/Users/Ingrid/Downloads/atividadespraticas%20\(2\).pdf](http://C:/Users/Ingrid/Downloads/atividadespraticas%20(2).pdf) Acesso em: 10 dez. 2019.

KELLER, Lígia; BARBOSA, Suzana; BAIOTTO, Clécia R. et al. *A importância da experimentação no ensino de biologia*. 2011. E-book. Disponível em: <https://home.unicruz.edu.br/seminario/anais/anais2011/saudeIMPORTANCIADAEXPERIMENTANOENSINOBILOGIA.pdf> acesso em: 10 jan. 2020.

SILVA, Tatiane S.; LANDIM, Myrna Friederichs. *Aulas práticas no ensino de biologia: análise da sua utilização em escolas no município de Lagarto/SE*. 6.ed., p.1-14, 2012, E-book. Disponível em: http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/5.pdf acesso em 02 jan. 2020.

Portal do Governo Brasileiro (CAPES). Disponível em: <https://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid> acesso 13 jan. 2020.

Aulas Práticas, Escola Web. Disponível em: <https://escolaweb.com.br/artigos/aulapratica-desenvolvendo-as-habilidades-dos-alunos/> acesso em: 15 jan. 2020.

MEC: PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. (s.d.), Fonte: BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Secretaria de Educação Fundamental.

Brasília: MEC/SEF, 2000. Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf> acesso em: 20 jan. 2020.

Portal MEC. (s.d.), Fonte: Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em:
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm acesso em: 20 jan.2020.

Martins, L. A.-C. A história da ciência e o ensino da biologia. São Paulo, N.5, 1998.
Disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2013/ciencias_artigos/historia_ciencia.pdf acesso em: 12 jan.2020.

CAPES. DEB. Edital Nº 02/2009 – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência/PIBID. Brasília, 2009. E-book. Disponível em:
<http://C:/Users/Ingrid/Downloads/212-507-1-PB.pdf> acesso em: 22 jan. 2020

SANTOS, Marcia Zschornack M.; SOARES, Briseidy M.; SCHEID, Neusa M. J. O pibid e a formação de professores de ciências biológicas da uri, santo ângelo, brasil. p.155-174, 2015. Disponível em: <http://Ingrid/Downloads/8729-Texto%20do%20Trabalho-24682-1-10-20160305.pdf> acesso em 10 jan. 2020

8 ANEXOS

**QUESTIONÁRIO- UTILIZAÇÃO DAS PRÁTICAS NA ESCOLA PADRE
SARAIVA LEÃO EM REDENÇÃO-CEARÁ**

1. O laboratório de ciências da escola era utilizado antes da chegada dos bolsistas do PIBID de biologia e química?

() SIM () Não

Se a resposta for sim, para quais objetivos ou fins o laboratório era utilizado?

2. Após a chegada dos bolsistas na instituição houve mais utilização do laboratório e de aulas práticas na escola?

() SIM () Não

3. Você possui interesse que seja desenvolvido mais práticas-experimentais?

() SIM () Não

4. Alguma aula prática ou experimento despertou interesse pela Biologia ou Química?

() SIM () Não

Modelo do questionário aplicado na turma de 3º ano da Escola Padre Saraiva Leão



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA
LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MANUAL PRÁTICAS DE LABORATÓRIO PARA O ENSINO DE
BIOLOGIA**

Autora: Brena Sales Fernandes

**REDENÇÃO-CEARÁ
2020**

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	31
2	RISCOS QUE PODEM OCORRER NO LABORATÓRIO (ADVERTÊNCIAS)	33
2.1	Introdução a Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança	33
2.1.1	<i>Riscos de Acidentes</i>	33
2.1.2	<i>Riscos Ergonômicos</i>	33
2.1.3	<i>Riscos Físicos</i>	33
2.1.4	<i>Riscos Químicos</i>	33
2.1.5	<i>Riscos Biológicos</i>	33
2.1.6	<i>Classes de risco biológico</i>	34
2.2	Princípios Gerais de Segurança Laboratorial	34
2.2.1	<i>Lavagem de mãos</i>	34
2.3	Equipamentos de Proteção Individual – EPI	35
4	EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO DE ENSINO DE BIOLOGIA	38
4.1	Microscópio óptico	39
4.2	Vidrarias	40
5	PRÁTICAS DE LABORATÓRIO	43
5.1	Módulo I: Classificação Biológica e os Seres mais Simples	43
5.1.1	<i>Sistemática e Classificação Biológica</i>	43
5.1.2	<i>Vírus e Bactérias</i>	45
5.1.3	<i>Algas, Parazoários e Fungos</i>	46
5.2	Módulo II: O Reino das Plantas	47
5.2.1	<i>A diversidade das Plantas</i>	47
5.2.2	<i>Reprodução e Desenvolvimento das Angiospermas</i>	49
5.2.3	<i>Fisiologia das Plantas</i>	50
5.3	Módulo III: O Reino dos Animais	54
5.3.1	<i>Tendências Evolutivas nos Grupos Animais</i>	54
5.3.2	<i>Animais Invertebrados</i>	55
5.3.3	<i>Cordados</i>	57
5.4	Módulo IV: Anatomia e Fisiologia Humana	58
5.4.1	<i>Nutrição, Respiração, Circulação e Excreção</i>	58
5.4.2	<i>Integração e Controle Corporal</i>	59
5.4.3	<i>Revestimento, Suporte e Movimento do Corpo Humano</i>	60
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

1 INTRODUÇÃO

O ensino de ciências biológicas deve ser voltado a uma reflexão crítica acerca dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade. Para tanto, não deve se limitar à mera descrição de conteúdos teóricos, mas sim oferecer condições para que o aluno possa construir seus conhecimentos através de atividades práticas, preferencialmente a partir da valorização da natureza interdisciplinar da ciência. (SILVA; LANDIM; FRIEDERICHS, 2012)

A educação pela pesquisa consagra o questionamento reconstrutivo, com qualidade formal e política, como traço distintivo da pesquisa. Numa parte, é mister superar a visão unilateral de considerar como pesquisa apenas seus estágios, representados pelos produtos solenes do mestre ou do doutor. Noutra parte, pesquisa precisa ser internalizada como atitude cotidiana, não apenas como atividade especial, de gente especial, para momentos e salários especiais. Ao contrário, representa, sobretudo, a maneira consciente e contributiva de andar na vida, todo dia, toda hora (Demo, 2005 apud PAGEL; CAMPOS; BATITUCCI, 2015, p.17)

Pode-se deferir que as práticas experimentais tem bastante importância na construção do conhecimento no âmbito escolar, e não deve ser limitado apenas a academia e aos professores, mas devem ser utilizados também pelos alunos da educação básica, por isso foi produzido um manual de práticas voltado para o ensino de Biologia direcionado ao segundo ano do ensino médio da Escola Padre Saraiva Leão, localizada no município de Redenção-Ceará. As práticas experimentais são métodos de ensino que poucas vezes são utilizados pelos professores por falta de tempo para planejamento, recursos, materiais, entre outros, e muitos preferem o modelo mais fácil, o modelo tradicional de ensino:

(...) uma forma didática tradicional, especialmente na área biológica, com muitas técnicas pouco ou totalmente ineficazes, torna o ensino monótono, desconexo e desvinculado do cotidiano do aluno. Gera-se, dessa forma, conhecimentos equivocados e confusos sobre vários temas das ciências biológicas, tendo por consequência um ensino pouco eficaz, que por vezes pode até confundir ainda mais os conhecimentos científicos que o aluno já possui. Segundo Pedracini et al (2007, p. 301), “parece evidente que o modo como o ensino é organizado e conduzido está sendo pouco eficaz em

promover o desenvolvimento conceitual”. (SILVA; BARBOSA, p.01)

Delizoicov e Angotti (2000) as atividades práticas conseguem despertar um grande interesse nos alunos, sendo capaz de proporcionar momentos de investigação por parte destes. Nesse sentido, é importante que as aulas sejam planejadas levando-se em consideração fatores que estimulem os alunos a construir seu próprio conhecimento, para que eles possam enxergar a relação entre o que está sendo analisado/experimentado e a aula teórica, de modo a enriquecer seu processo de aprendizagem. (LIMA; AMORIM; LUZ, p.37)

Amorim (2001) ressalta que de certa forma, nas aulas de laboratório, o método de ensino por projetos e a investigação da prática científica a partir do método científico, são objetos de interesse tanto nas escolas de educação básica que os têm como parâmetro para melhoria ou inovação, como nas universidades, que sobre eles se debruçam na produção de suas pesquisas. (BRASIL, 2005 apud MIRANDA, LEDA; PEIXOTO, 2013, p. 88)

Diante as dificuldades encontradas no ensino básico, e pelo apanhado literário dos benefícios que a prática experimental contribui para a construção de conhecimento, foi desenvolvido um manual de práticas como ferramenta de apoio para o professor para auxiliar em suas aulas, tornando-as mais dinâmicas e harmonizando a teoria a prática.

2.RISCOS QUE PODEM OCORRER NO LABORATÓRIO (ADVERTÊNCIAS)

2.1 Introdução a Boas Práticas de Laboratório e Biossegurança

Risco é a probabilidade de ocorrer um dano, ferimento ou doença no laboratório durante o manuseio das práticas, por isso deve-se estar bastante atento a esses 5 tipos de riscos:

2.1.1 Riscos de Acidentes

Considera-se risco de acidente qualquer fator que coloque o trabalhador em situação de perigo e possa afetar a sua integridade. Caracteriza-se por toda ação não programada, estranha ao andamento normal do trabalho. Exemplos: Máquinas e equipamentos sem proteção, equipamentos de vidro, equipamentos e instrumentos perfurocortantes, armazenamento inadequado, cilindros de gases, animais peçonhentos entre outros.

2.1.2 Riscos Ergonômicos

Considera-se risco ergonômico qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador causando desconforto ou afetando a sua saúde. Exemplos: Movimentos repetitivos, postura inadequada, levantamento e transporte de peso excessivo, monotonia, mobiliário mal projetado, ambiente de trabalho desconfortável (ex.: muito seco, muito frio, muito quente, pouco iluminado, barulhento), problemas de relações interpessoais no trabalho etc.

2.1.3 Riscos Físicos

Consideram-se riscos físicos qualquer forma de energia a que os profissionais possam estar expostos. Exemplos: ruídos, vibrações, pressão, radiações ionizantes (Raio-X, Iodo 125, Carbono 14) e não ionizantes (luz ultravioleta, luz infravermelha, laser, micro-ondas), temperatura extrema etc.

2.1.4 Riscos Químicos

Consideram-se riscos químicos a exposição a agentes ou substâncias químicas que possam penetrar no organismo através da pele, serem inalados ou ingeridos. Exemplos: Substâncias irritantes, oxidantes, corrosivas, inflamáveis, partículas de poeira, gases, fumo, névoa etc.

2.1.5 Riscos Biológicos

Consideram-se riscos biológicos as bactérias, fungos, vírus, parasitas entre outros. Os agentes de riscos biológicos podem ser distribuídos em 4 classes, de acordo com a

patogenicidade para o homem, virulência, modos de transmissão, disponibilidade de medidas profiláticas eficazes e disponibilidade de tratamento eficaz e endemicidade.

2.1.6 Classes de risco biológico

Classe de risco I – Microorganismo com pouca probabilidade de provocar enfermidades humanas ou veterinárias. Baixo risco individual ou para comunidade.

Classe de risco II – A exposição ao microorganismo pode provocar infecção; porém, existem medidas eficazes de tratamento. Risco individual moderado e risco limitado para a comunidade.

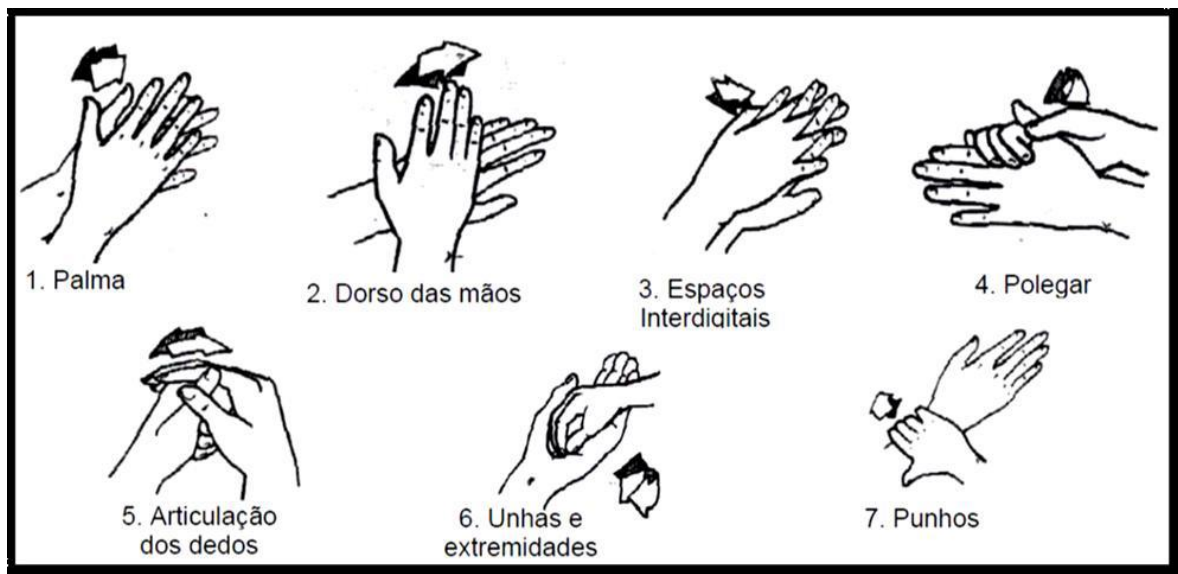
Classe de risco III – O microorganismo pode provocar enfermidade humana grave e se propagar de uma pessoa infectada para outra; porém, existe profilaxia eficaz. Risco individual elevado e baixo risco comunitário.

Classe de risco IV – Microorganismo que representa grande ameaça humana e animal, com fácil propagação de um indivíduo para o outro, não existindo profilaxia ou tratamento. Elevado risco individual e para comunidade.

2.2. Princípios Gerais de Segurança Laboratorial

2.2.1 Lavagem de mãos

Este procedimento é necessário antes e depois da manipulação de materiais dentro do laboratório. Deve-se utilizar água corrente e sabão, de acordo com a indicação baixo. O uso de luvas de proteção para manipulação de materiais biológicos e químicos não substitui a lavagem correta das mãos.



Fonte: Manual de Biossegurança Lacen/SC

2.3 Equipamentos de Proteção Individual – EPI

São elementos de contenção, de uso individual, utilizados para proteger o profissional do contato de agentes biológicos, físicos, químicos, calor ou frio excessivo entre outros riscos presentes no ambiente de trabalho. Principais Equipamentos de Proteção Individual:

- **Jaleco:**

Fornece uma barreira de proteção e reduz a possibilidade de contaminação por microrganismos. Previne a contaminação das roupas e protege a pele da exposição de sangue e fluídos. Deve ser de manga longa, algodão ou fibra sintética (não inflamável). Recomenda-se o uso constante no ambiente laboratorial e a descontaminação antes da lavagem.

- **Luvas:**

Devem ser utilizadas para manipulação de materiais potencialmente infectantes, produtos químicos ou em condições de temperaturas extremas, de acordo com as classificações indicadas a seguir:

A) de látex: para procedimentos em geral, para proteção contra agentes biológicos, ácidos e bases diluídos, exceto para solventes orgânicos.

B) de cloreto de vinila (PVC) e látex nitrílico: para produtos químicos, principalmente ácidos, cáusticos e solventes.

C) de fibra de vidro com polietileno reversível: para proteção contra materiais cortantes.

D) de fio de kevlar tricotado: para manuseio de materiais em temperaturas até 250°C.

E) térmicas de nylon: para manuseio de materiais em temperaturas ultrabaixas (Ex. Nitrogênio líquido -195°C).

F) de borracha: para serviços gerais de limpeza e descontaminação.

Calçar luvas:



- Remova jóias e outros artefactos das mãos e pulsos



- Cuidadosamente, calce a luva ajustando-a até ao pulso

Remover luvas:



- Comece a retirar na zona do pulso



- Puxe lentamente até remover cada uma das luvas



- Coloque-as no lixo



- Lave as mãos

Fonte: Manual de Biossegurança Lacen/SC

- **Máscaras:**

Protege ou minimiza a inalação de gases, poeira, névoas e voláteis. Pode ser de tecido, sintética e com filtro.

- **Touca:**

Protege o cabelo do contato com materiais infectantes e produtos químicos.

- **Óculos de proteção e protetor facial:**

Protege os olhos e o rosto contra gotas, impacto, borrifo salpicos e radiação ultravioleta.

4 EQUIPAMENTOS PARA LABORATÓRIO DE ENSINO DE BIOLOGIA

Para a realização de práticas, faz-se necessário compreender para que serve os equipamentos disponíveis no laboratório, como o microscópio (Figura 1) e também as vidrarias (figura 2), para que seu uso seja feito de maneira correta.

4.1 Microscópio óptico

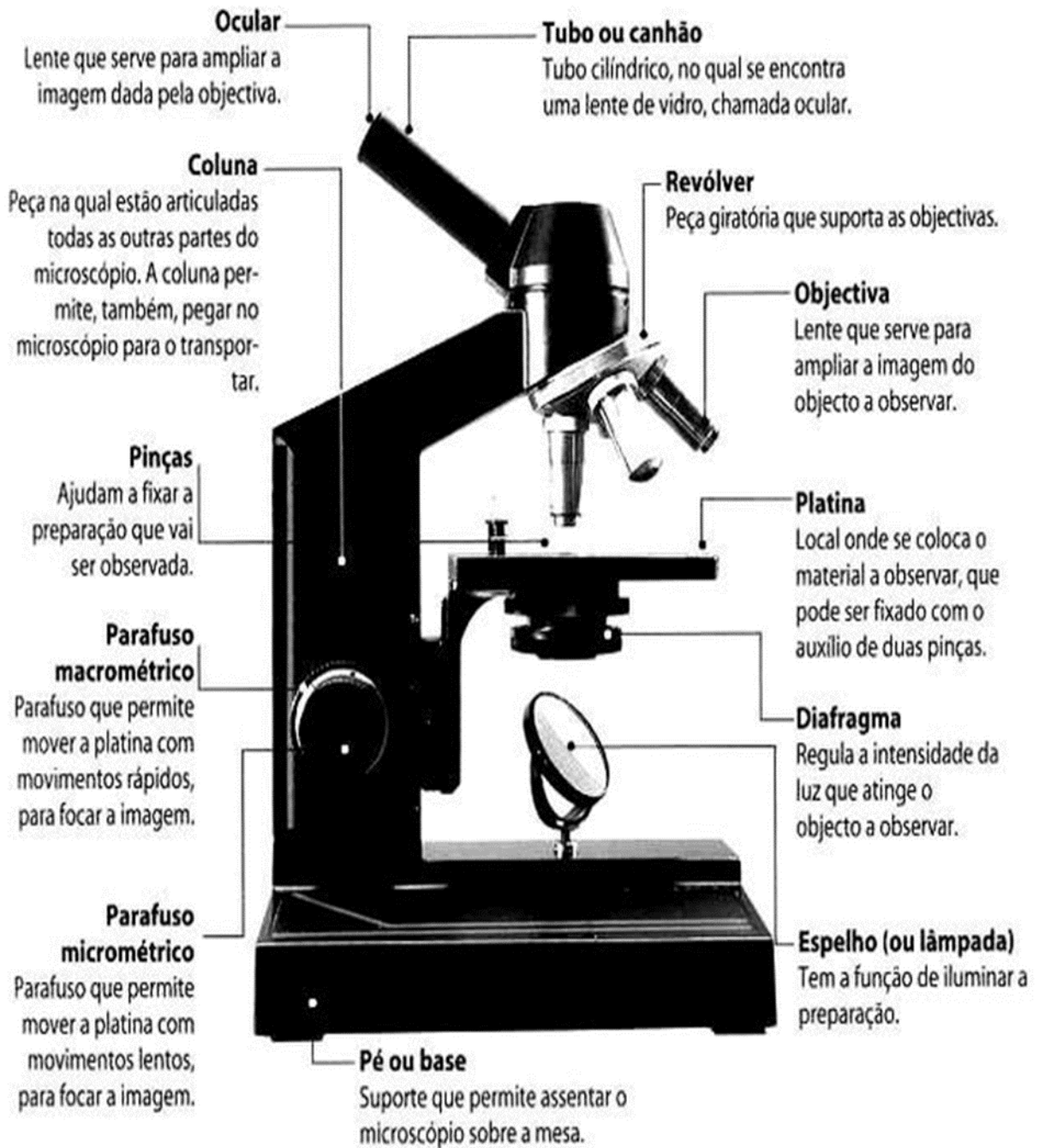


Figura 1- Imagem de um microscópio indicando suas estruturas e funções.

Fonte: Google imagens.

4.2 Vidrarias



Becker: Usado para aquecimento de líquidos, reações de precipitação, etc.



Erlenmeyer: Usado para titulações e aquecimento de líquidos.



Balão de fundo chato: Usado para aquecimento e armazenamento de líquidos.



Balão de fundo redondo: Usado para aquecimento de líquidos e reações com desprendimento de gases.



Almofariz e pistilo: Usado para trituração e pulverização de sólidos.



Placa de Petri: usada para fins diversos.



Balão de destilação: Usado em destilações. Possui saída lateral para a condensação de vapores.



Tubo de ensaio: Usado principalmente em testes de reação.



Pipeta volumétrica: Usada para medir volumes fixos de líquidos.



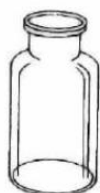
Pipeta graduada: Usada para medir volumes variáveis de líquidos.



Proveta: Usado para medidas aproximadas de volume de líquidos.



Funil de vidro: Usado em transferências de líquidos e em filtrações.



Frasco de reagentes: Usado para o armazenamento de soluções.



Tripé de ferro: Usado para sustentar a tela de amianto.



Tela de amianto: Usado para distribuir uniformemente o calor em aquecimentos de laboratório.



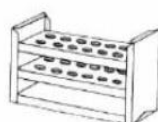
Cadinho de porcelana: Usado para aquecimentos a seco no bico de Bunsen e Mufla.



Pinça de madeira: Usada para segurar tubos de ensaio em aquecimento no bico de Bunsen.



Tomba de vácuo: Usada em conjunto com o kitassato e o funil de Buchner.



Estante para tubos de ensaio: suporte de tubos de ensaio.



Triângulo de porcelana: Usado para sustentar cadinhos de porcelana em aquecimento no bico de Bunsen.



Bico de Bunsen: Usado em aquecimentos de laboratório.



Funil de decantação: Usado para separação de líquidos imiscíveis.



Funil de decantação: Usado para separação de líquidos imiscíveis.



Suporte universal.



Anel para funil



Balão volumétrico: Usado para preparar e diluir soluções.



Frasco lavador: Usado para os mesmos fins da pisseta.



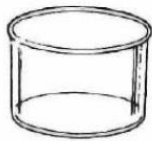
Funil de Buchner: Usado para filtração a vácuo.



Kitassato: Usado para filtração a vácuo.



Picnômetro: Usado para determinar a densidade de líquidos.



Cuba de vidro: Usada para banhos de gelo e fins diversos.



Cápsula de porcelana: Usada para evaporar líquidos em soluções.



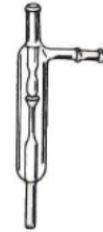
Vidro de relógio: Usado para cobrir beakers em evaporações, pesagens etc



Dessecador: Usado para resfriar substâncias em ausência de umidade.



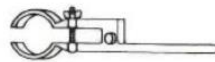
Bureta: Usada para medidas precisas de líquidos.



Tompa de vácuo: Usada em conjunto com o kitassato e o funil de Buchner.



Mufa: Suporte para a garra de condensador.



Garra metálica: Usada em filtrações, sustentação de peças, tais como condensador, funil de decantação e outros fins.



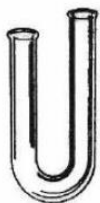
Lima triangular: Usada para cortes de vidros.



Pesa-filtros: Usado para pesagem de sólidos.



Pisseta: Usada para lavagens, remoção de precipitados e outros fins.



Tubo em U: Usado, geralmente em eletrolise.



Pinça metálica Castelay: Usada para transporte de cadinhos e outros fins.



Escova de limpeza: Usada para limpeza de tubos de ensaio e outros materiais.



Escova de limpeza: Usada para limpeza de tubos de ensaio e outros materiais.



Pinça de Mohr: Usada para impedir ou diminuir fluxos gasosos.



Espátula: Usada para transferência de substâncias sólidas.

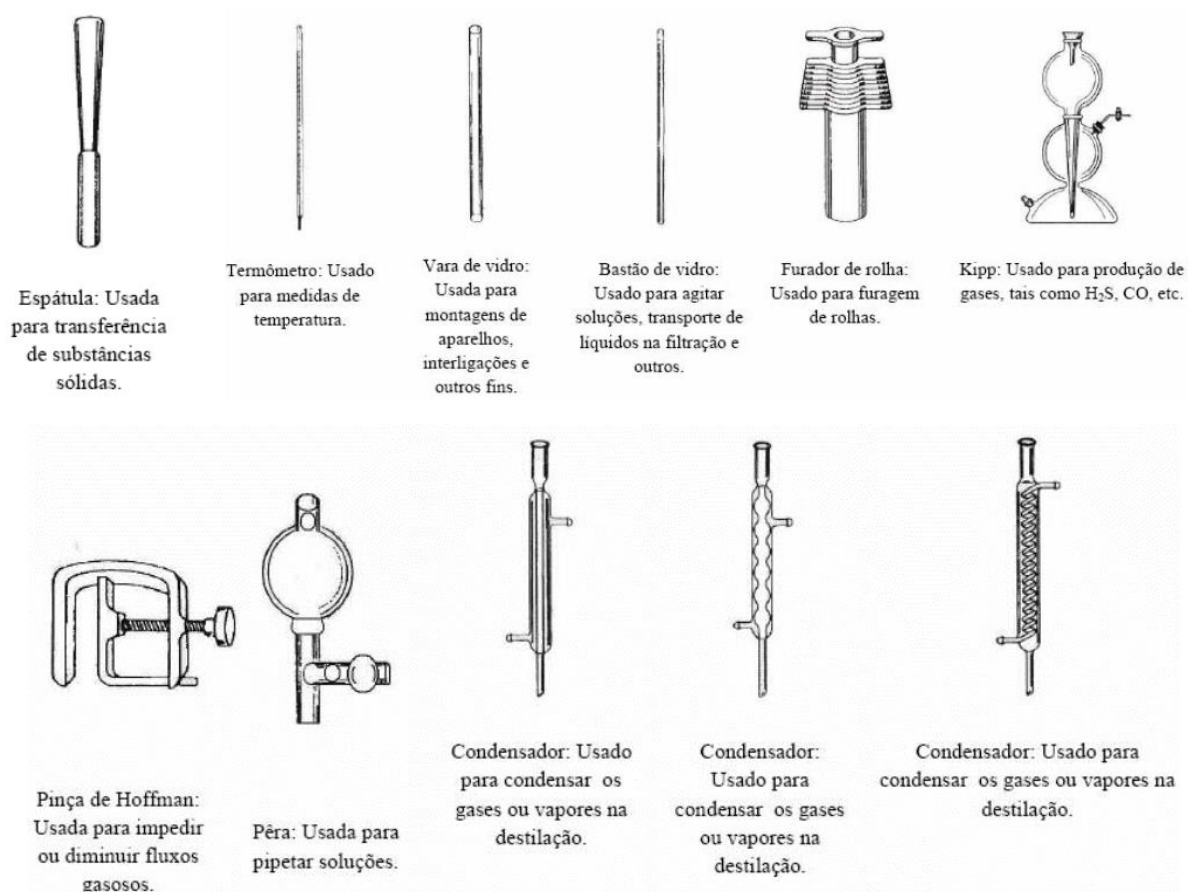


Figura 2- Vidrarias básicas de laboratório

Fonte: Google imagens

5 PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

5.1 Módulo I: Classificação Biológica e os Seres mais Simples

5.1.1 Sistemática e Classificação Biológica

A classificação tradicional dos seres vivos, inaugurada por Lineu no século XVIII, vem sendo abalada pelas novas técnicas de estudo e pelas novas ideias sobre como e por que classificar. Os agrupamentos taxonômicos são idealizados pelos cientistas em hierarquias, o que significa que há grupos mais abrangentes contendo grupos mais específicos. (Amabis; Martho p.10,13)

Prática: Observação microscópica de célula vegetal (cebola) e de células da mucosa bucal humana.

Objetivo: observar e identificar estruturas que compõem as células vegetais; os alunos do ensino médio prepararam lâminas de microscópios da epiderme de cebola e de células de pinheiro, visíveis ao microscópio de luz.

Materiais:

- Lâminas;
- Lamínulas;
- Bisturi;
- Corante Lugol;
- Pinça;
- Bisturi ou gilete;
- Conta gotas;

Roteiro da Aula Prática: Preparação da lâmina

- 1- Retirar, com auxílio de pinça ou bisturi, um corte da epiderme interna da cebola e de cróton.
- 2- Depositar o corte sobre uma lâmina de vidro.
- 3- Pingar uma gota de água sobre o corte.

Observação das células de epiderme de cebola

Procedimentos:

1. Com uma gilete e com bastante cuidado efetuar um corte e com o auxílio de uma pinça, retirar a epiderme da cebola.
2. Colocar o corte sobre a lâmina, numa gota de água e cobrir com lamínula. (Pode-se corar com lugol).
3. Observe e faça um esquema.
- 4- Pingar uma gota de lugol ou azul de metileno sobre o corte da cebola e de cróton.
- 5- Cobrir o material com a lamínula de vidro.
- 6- Observar ao microscópio.

2. Células da Mucosa Bucal Humana

Materiais:

- Lâminas
- Lamínulas
- Palitos novos
- Azul de metileno (1:1000)

Procedimentos:

1. Passe o palito sobre a mucosa bucal e descarte o material.
2. Repita o procedimento sobre o mesmo local.
3. Deposite o material colhido sobre uma lâmina contendo uma gotinha de azul de metileno.
4. Cubra com a lamínula e inicie as observações.
5. Elabore os esquemas das observações feitas com as objetivas de 10 e 40x. Coloque as legendas, o aumento obtido com o uso do microscópio e as observações que julgar necessário.

Questionamentos:

Quais as diferenças de organelas têm entre a célula animal e a vegetal?

Em que as células têm relação a classificação biológica de Lineu?

Descreva as diferenças entre as células observadas na prática?

5.1.2 Vírus e Bactérias

Quem diria? Até entre os vírus e bactérias, popularmente considerados grandes inimigos da humanidade, podem ser encontrados aliados. Conhecer melhor os microrganismos permite, além de controlar e evitar doenças infecciosas, desenvolver tecnologias benéficas para a humanidade. (Amabis; Martho p.25-26)

Prática: Cultura da bactéria do suor

Objetivo: Observar o crescimento colonial de bactérias e seus diferentes tipos morfológico.

Materiais:

- Gelatina incolor;
- Copinho de café;
- Espátula

Procedimentos:

1. Preparar a gelatina incolor no copinho de café. Deixar endurecer.
2. Com a orientação e auxílio do professor você irá fazer uma série de exercícios aeróbicos que farão você transpirar.
3. O suor deverá ser recolhido com a ajuda da espátula, depositado sobre a gelatina e armazenado por cerca de quatro a cinco dias, em local sem refrigeração.
4. Após esse tempo, observar o resultado.

Resultado Esperado:

O resultado esperado é o crescimento de colônias de bactérias de aspecto arredondado e coloração variável entre verde escuro, cinza e castanho. As bactérias aparecem pela deposição das mesmas no próprio corpo onde crescem devido a temperaturas altas e alimento disponível (como gorduras da pele e células em descamação).

Proposta de atividade:

Produzir com os alunos modelos didáticos do vírus e dos tipos de bactérias.

5.1.3 Algas, Protozoários e Fungos

Algas, protozoários e fungos, que estão mais ligados à nossa vida do que imaginamos. A classificação de algas e protozoários, que foram reunidos dos protistas, tem se tornado cada vez mais complexa. Segundo a cladística, que hoje é a base das classificações modernas, um grupo taxonômico deve reunir apenas organismos que compartilham um ancestral comum no passado. (Amabis; Martho p.42)

Prática: Observação de protozoários

Objetivo: Produção de lâminas e observação dos protozoários.

Materiais:

- Água de um laguinho;
- Folhas de verduras;
- Lâminas;
- Lamínulas;
- Microscópio;
- Conta-gotas;
- Papel de filtro;

Procedimentos:

1. Os alunos junto ao professor deverão coletar a água de um lago, rio ou açude próximo da escola.
2. Essa água pode ser previamente “preparada”, utilizando-se a coleta de uma porção de água doce de um lago, com algumas folhas de verduras adquiridas na feira ou no mercado, sem que estejam lavadas para que possamos garantir a observação e a presença dos protozoários. Nessas condições, eles deverão se multiplicar, contribuindo assim para o sucesso da nossa atividade.
3. A água deverá ser adicionada deve ser adicionada em uma lâmina com o auxílio do conta-gotas.
4. Logo após deve ser adicionado a lamínula sobre a lâmina com a água proveniente do reservatório natural.
5. Em seguida, as lâminas devem ser colocadas em um microscópio para a identificação e observação dos seres vivos encontrados.

Questionamentos:

Explique sucintamente porque os protozoários fazem parte do reino dos protistas.

Fale sobre a diversidade dos protozoários e sua importância para o ambiente.

Proposta de atividade:

Produção de modelos didáticos de protozoários e fungos.

5.2 Módulo II: O Reino das Plantas**5.2.1 A diversidade das Plantas**

Ao longo de sua Evolução, as plantas surgiram as plantas desenvolveram diversas adaptações a vida em terra firme, como: mecanismos eficientes de absorção de água e de sais minerais de solo; capacidade de distribuir água e nutrientes pelo corpo vegetal; proteção contra a perda de água por evaporação, entre outros (Amabis; Martho, p.69)

Prática: Terrário

Objetivo: Reconhecer os diferentes solos e ambientes em que as plantas desenvolvem e quanto a sua distribuição de nutrientes.

Materiais:

- Recipiente transparente de boca larga e altura de (pode ser usado um aquário de vidro ou garrafa);
- Areia;
- Terra vegetal com adubo;
- Pedrinhas ou cascalho;
- Carvão vegetal triturado;
- Plantas pequenas que gostam de água como: musgos;
- Pequenos animais como formigas, aranhas, joaninhas;

- Filme plástico para fechar o terrário;
- Ferramentas de jardinagem ou colheres e facas para;
- Telas de arame ou náilon;

Procedimentos:

1. Deve ser construído três tipos de terrários: dois com um ambiente úmido e, portanto, conterá plantas como musgos, samambaias e animais como minhocas e caramujos. O terceiro terrário apresentará um ambiente árido, que propicia o crescimento de cactos e outras plantas suculentas.
2. O terrário pode ser montado em qualquer recipiente transparente. Não pode ser opaco, por que as plantas necessitam de luz para realizar fotossíntese.
3. Deve ser limpo com água e sabão e desinfetado com álcool. Assim você aumentará a sua vida útil, porque diminuirá as chances de crescimento exagerado de fungos e bactérias, que poderão alterar o equilíbrio do mesmo.
4. Primeiro coloque uma camada de cascalho ou algumas pedras. Depois, adicione, por cima, uma camada de areia. As duas camadas servirão para auxiliar na drenagem da água.
5. Logo acima da areia, coloque a terra vegetal misturada com adubo. Esta camada deve ter pelo menos 5 cm de profundidade, pois será o local onde as mudas serão plantadas. Todas as camadas juntas devem ocupar cerca de $\frac{1}{4}$ da altura do recipiente.
6. A diferença entre os terrários de ambiente úmido e de ambiente seco é que neste último, não existe a camada de terra com adubo. Assim, as outras camadas são mais espessas, especialmente a de areia. Se você quiser mantê-lo por mais tempo, poderá ainda colocar uma camada de carvão vegetal triturado, antes da camada de terra adubada. O carvão vegetal servirá para evitar que o terrário exale mau cheiro devido à formação de gases que ocorre com o apodrecimento das raízes.
7. Visite o tipo de ambiente que você planeja reproduzir em seu terrário e colete algumas plantas pequenas lá encontradas. Para a coleta você precisará dos instrumentos de jardinagem ou das colheres e facas, pois deverá retirar as mudas de plantas com raízes.
8. Logo depois de coletar as mudas, é hora de plantá-las para que não murchem ou morram por falta de água. Regue a terra do recipiente que preparou com água da torneira desclorada. *Basta encher um copo ou bacia com um pouco de água e deixá-lo aberto e

- descansando por pelo menos 24 horas. Ao longo desse tempo, o cloro irá evaporar e a água se tornará desclorada e pronta para você utilizar;
9. Faça pequenos furos na terra com auxílio dos instrumentos de jardinagem ou das colheres e facas. Um para cada muda que você selecionou previamente. Plante as mudas com um espaço mínimo de 2 cm entre elas.
 10. Preste atenção se as raízes estão completamente enterradas. Regue as plantas e o solo novamente, mas tome cuidado para não encharcar seu terrário, senão as plantas poderão morrer pelo excesso de água. Se a intenção for simular um ambiente árido, deve-se regar pouco, pois nesse ambiente as plantas estão adaptadas à existência de pouca água.
 11. Os terrários abertos devem ser cobertos por telas que podem ser de arame ou náilon, com malha maior ou menor, de acordo com o tamanho dos animais que nele habitam.
 12. Os terrários fechados devem ser cobertos com alguma tampa transparente de boa vedação. Uma boa sugestão é utilizar um filme plástico, daqueles usualmente utilizados na cozinha, para fechar bem seu terrário;
 13. Escolha um local claro, mas que não fique exposto diretamente ao sol nem a animais domésticos, para colocar seu terrário.

Questionamentos:

Qual dos diferentes terrários a planta melhor desenvolve? E por que isso acontece?

Qual planta precisa de mais nutrientes para se desenvolver?

Quais partes da planta ocorrem a absorção de água e nutrientes?

Os nutrientes são importantes para o processo de fotossíntese? Se sim, quais os mecanismos para esse processo?

5.2.2 Reprodução e Desenvolvimento das Angiospermas

As plantas mais abundantes da biosfera são as Angiospermas, ou “plantas com flores e frutos”. A flor é o órgão reprodutivo das angiospermas. Elas não são só lindas, possuem grande relevância em suas funções para nós humanos, por isso a importância de conhecer mais sobre as flores. (Amabis; Martho, p. 86)

Prática: Flores

Objetivo: Identificar e analisar as partes de uma flor e compreender suas funções na reprodução e desenvolvimento de uma planta.

Materiais:

- Um espécime de planta ex: *Lilium sp* (lírio);
- Bisturi ou estilete;
- Placa de petri;
- Lupa;
- Microscópio estereoscópio binocular.

Procedimento:

1. Com um bisturi fazer um corte vertical na lateral do espécime;
2. Colocar a espécime em uma placa e observar com o auxílio de uma lupa ou de um microscópio estereoscópio binocular as seguintes estruturas: a) Pedúnculo; b) Bráctea; c) Receptáculo; d) Cálice; e) Corola; f) Gineceu; g) Androceu.

Questionamentos:

Descrever a estrutura da exina do grão de pólen. Qual é a função desta estrutura?

Descrever a estrutura do estigma. Qual é a função desta estrutura?

Proposta de atividade:

Desenhar: Androceu com seus estames – identificar suas partes componentes.

Desenhar: Gineceu com seus carpelos – identifique suas partes componentes.

Desenhar a “antera” e o “grão de pólen”; identifique suas partes componentes.

5.2.3 *Fisiologia das Plantas*

Todos os seres vivos necessitam de energia para manter seu metabolismo, crescer e se reproduzir. A energia para os processos vitais é proveniente da degradação de moléculas orgânicas de alto potencial energético, como glicídios, lipídeos e proteínas. As plantas utilizam como fonte de energia moléculas orgânicas que elas próprias sintetizam por meio da fotossíntese, sendo, por tanto, seres autotróficos. (Amabis; Martho, p. 107)

Prática: Fototropismo

Objetivo: Analisar o fototropismo no desenvolvimento de uma planta

Materiais:

Feijões crus;
Garrafa PET cortada na base;
Algodões;
Uma caixa de sapato com tampa;
Papelão;
Régua;
Compasso;
Caneta ou lápis;
Fita dupla face;
Estilete.

Procedimentos:

1. Umedeça um algodão, coloque-o na base da garrafa PET e, em cima, insira três grãos de feijão. Quando começarem a germinar, mantenha somente um dos pés de feijão, retirando os demais;
2. Com uma régua, meça a altura e largura da caixa de sapato; e recorte três estruturas de papelão de acordo com as medidas obtidas. (Figura 1)

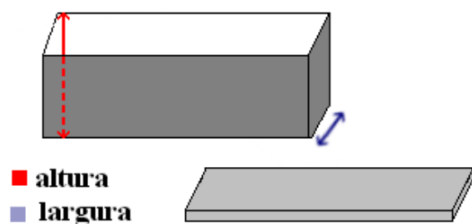


Figura 1- Fonte: CAPES & PIBID

3. Com o compasso, faça uma circunferência no meio de uma das estruturas de papelão. Nas restantes, faça, em cada uma, um círculo em suas extremidades, e recorte-as, utilizando o estilete; (Figura 2)
4. Com a caixa em pé, faça em uma de suas laterais outra circunferência. (Figura 2)
5. Com a fita dupla face, una as três estruturas na caixa, de acordo com a (figura 2).

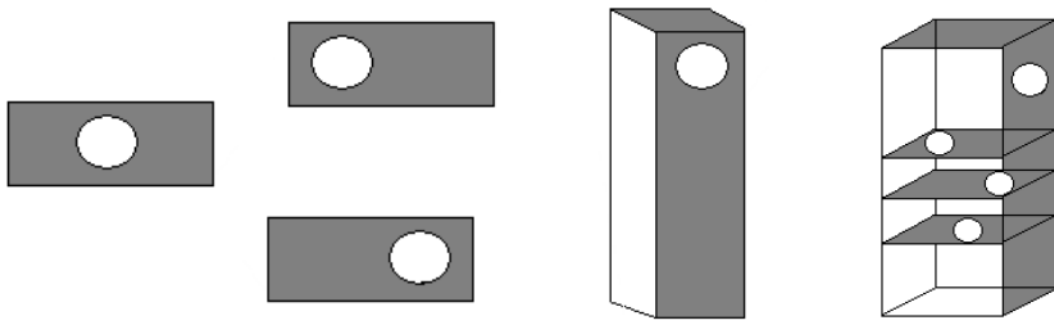


Figura 2- Fonte: CAPES & PIBID

6. Após cumprir todas as etapas anteriores, coloque o pé de feijão no centro da base da estrutura formada, e tampe a caixa. (Figura 3)

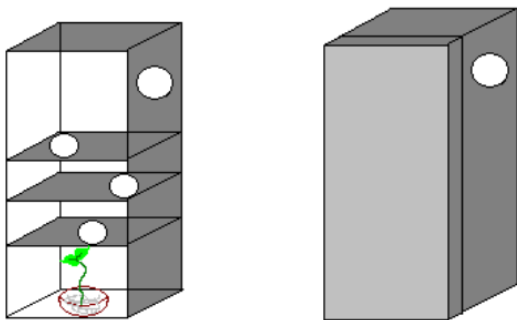


Figura 3- Fonte: CAPES & PIBID

O que acontece:

O pé de feijão crescerá em aproximadamente duas semanas, percorrendo os espaços contendo os buracos. Graças às auxinas, a planta se volta para o sentido em que a luz está mais intensa: é o fototropismo. O lado menos iluminado da planta cresce mais devido às maiores concentrações de auxina, provocando o alongamento das células ali presentes. (Figura 6)

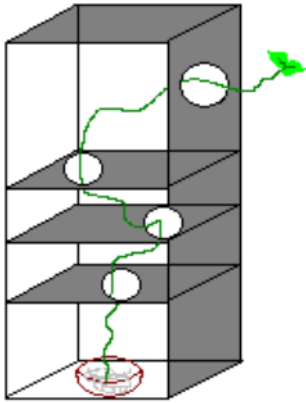


Figura 4- Fonte: CAPES & PIBID

Questionamentos:

Em qual dos processos ocorrem o fototropismo positivo?

Quais hormônios influenciam no desenvolvimento vegetal?

Qual a influência do fitocromo na luz e germinação de sementes?

5.3 Módulo III: O Reino dos Animais

5.3.1 *Tendências Evolutivas nos Grupos Animais*

Por volta de 600 milhões de anos atrás, a vida na terra se recuperava de uma severa era glacial, ocorrida entre 850 Ma e 630 Ma. Com o degelo dos oceanos, as condições tornaram-se favoráveis para que a vida animal pudesse “explodir” em diversidade. Em um período relativamente curto para os padrões do tempo geológico, surgiram praticamente todos os grupos animais existentes atualmente, além de muitos outros que se extinguíram, no que os cientistas chamam de “explosão cambriana”. (Amabis; Martho, p. 124)

Prática: Minicoleção dos grupos de animais

Objetivo: Construir uma minicoleção de grupos de animais para estudo de suas principais características, e quanto a sua tendência evolutiva.

Materiais:

Recipientes (diferentes tamanhos);

Etiquetas;

Álcool;

Freezer ou refrigerador.

Procedimento:

1. O professor, deverá realizar aulas de campo em ambientes onde ocorra a presença desses animais com os alunos e coletar algumas espécimes de animais que apresentam parentesco evolutivo para explicar a evolução da vida na terra fazendo comparações entre os principais filios de animais;
2. Os principais filios representantes da minicoleção são: Poríferos (esponjas); Cnidários (águas-vivas); Platyelminthos (planárias); Nematódeos (lombrigas); Moluscos (caramujos, mexilhões, lesmas); Anelídeos (minhocas, sanguessugas); Artrópodes (carrapatos, siris, aranhas, carrapatos); Equinodermos (ouriços-do-mar, bolachas-da-praia); Cordados (peixe, anfíbios, répteis, aves e mamíferos). É importante salientar que deve ser no máximo 2 espécimes por cada filo.

3. Alguns animais que não será possível obter na minicoleção, deve-se fazer um modelo didático do animal ilustrando a sua organização corporal, como deve ser o caso dos poríferos, cnidários e até mesmo os platelmintos e os nematódeos.
4. Os animais devem ser coletados, etiquetados, conservados em álcool e armazenados em um refrigerador.

Proposta de atividades:

Para explicar os primórdios da diversidade dos animais, o professor pode realizar o corte no próprio animal da coleção para explicar quanto a simetria dos animais, cavidades corporais, quanto a sua metameria entre outros. Seria interessante se o professor aprendesse e aplicasse a técnica da dissecação com eficácia.

Obs.: Os animais que podem ser utilizados para explicação teórica devem ser coletados em quantidades maiores que os demais da coleção, isso cabe ao professor acatar ou não a proposta de atividade.

5.3.2 Animais Invertebrados

Prática: Construção de uma caixa entomológica

Artrópodes são animais de corpo metamerizado, completamente revestido por um exoesqueleto quitinoso, dotado de apêndices articulados (pernas, antenas, peças bucais etc.), característica que dá nome ao filo. Na maioria das espécies, grupos de segmentos corporais (metâmeros) fundem-se durante o desenvolvimento embrionário, constituindo as diferentes partes do corpo, ou tagmas. Por exemplo, o corpo dos insetos é composto de três tagmas: cabeça, tórax e abdome. A cabeça dos insetos é um tagma resultante da fusão dos seis metâmeros anteriores; em diversos crustáceos, há fusão dos metâmeros da cabeça e do tórax, originando o tagma denominado cefalotórax. (Amabis; Marthos, p.168)

Prática: Construção de uma caixa entomológica

Objetivos: Conhecer a biodiversidade de invertebrados da região e montar uma caixa entomológica.

Materiais:

Rede entomológica;

Recipientes para armazenar os animais coletados;

Etiquetas;

Acetato de etila;

Alfinetes;

Isopor;

Caixa entomológica;

Procedimento:

1. É importante que durante as aulas sobre o filo arthropoda, o professor explique aos alunos como coletar, sacrificar e armazenar os insetos antes de ir a campo;
2. O professor poderá levar os alunos pelos arredores da escola, ou para uma mata mais próxima da instituição para que os alunos possam efetivar a coleta dos animais, com o auxílio da rede entomológica os alunos podem capturar um maior número de arthropodes;
3. Após a coleta de cada inseto, os espécimes devem ser sacrificados em câmara mortífera contendo acetato de etila e transferidos para frascos plásticos individuais devidamente etiquetados com as seguintes informações: local da coleta, coletor, data e hora.
4. Ao retornar à escola, os alunos devem ser encaminhados ao laboratório de biologia para dá início ao processo de construção da caixa, após os animais serem sacrificados, os mesmos devem ser fixados em um suporte de isopor por meio da utilização do alfinete e colocados em uma estufa artesanal, feita de papelão e com luz de uma lâmpada que também podem ser confeccionada pelos próprios alunos, a uma temperatura de média de 40°C, por um período que pode variar de 24 a 48 horas.
5. Posteriormente, as espécimes devem ser etiquetadas e identificado em nível de ordem com auxílio de chave de identificação.
6. Após a identificação e a secagem dos insetos, os mesmos devem ser adicionados a caixa juntamente a sua etiqueta de identificação de sua ordem.

Questionamentos:

Quais insetos mais comuns na região?

Quais lugares tinham mais abundancia de animais? Por que?

Quais os aspectos que diferenciam um animal de uma ordem para a outra? Discorra.

5.3.3 Cordados

Os cordados são animais que apresentam, na fase embrionária, um cordão dorsal semirrígido denominado notocorda. Essa estrutura é considerada uma exclusividade do filo e indica que tunicados, anfioxos, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, incluindo nossa própria espécie, tiveram um ancestral comum no passado do qual herdaram essa característica. Na maioria dos cordados, a notocorda desaparece ao final da fase embrionária. (Amabis; Marthos, p.180)

Prática: Análise de Anfíbios

Objetivos: Observar a morfologia interna de um anfíbio

Materiais:

Rã (capturada ou comprada);

Pinça;

Bisturi;

Bandeja;

Algodão;

Formol;

Procedimento:

1. É importante que o material biológico esteja morto, fresco e intacto;
2. A rã deve ser colocada na bandeja com a parte ventral para cima;
3. Com o auxílio de um bisturi, o professor deve realizar um corte longo abaixo da boca até o ânus (com bastante cuidado para não danificar os órgãos internos do animal);
4. Com a utilização da pinça ir afastando a pele do animal a medida que o corte é feito;
5. Após o corte, deve-se retirar o coração e os pulmões do animal, para a identificação;
6. Posteriormente a retirada dos órgãos, deve-se fixa-los com formol;

7. Antes de dá início a dissecação do espécime, mostre aos alunos a estrutura interna do animal, e peça-os que identifiquem os órgãos e suas demais estruturas, como os olhos, glândulas parótidas, orifícios nasais, boca, tímpano, membros, entre outros.
8. Se achares necessário, faça um corte longitudinal no coração do animal para mostrar aos alunos as cavidades existentes nos anfíbios.
9. **Questionamentos:**

Faça um esquema do animai indicando as estruturas internas do animal.

Faça um desenho esquemático do aparelho digestivo do animal.

Desenhe e transcreva os membros que diferenciam os anfíbios dos demais grupos e explique a sua evolução.

5.4 Módulo IV: Anatomia e Fisiologia Humana

5.4.1 Nutrição, Respiração, Circulação e Excreção

Mudanças de hábitos alimentares da população brasileira e sua relação com aumento da obesidade. A composição de uma dieta equilibrada e saudável, é fundamental não só para o bom funcionamento do sistema digestório, mas também para toda a fisiologia corporal. (Amabis; Marthos, p.194)

Prática: Respiração: pulmão na garrafa

Objetivo: Compreender a fisiologia da respiração

Materiais:

- Uma garrafa PET;
- Bexigas e Bexigão;
- Um cano de plástico;
- Arame;
- Elásticos;
- Fita adesiva de boa qualidade;
- Tesoura sem ponta

Procedimentos:

1. Antes de tudo, encha a bexiga, prenda com um pregador e deixe por um tempo.
2. Assim, você vai afrouxá-las. Agora, é partir para o experimento! Você deve cortar o caninho plástico em dois pedaços: um de 10 cm e outro de 15 cm. Esses serão os nossos dutos por onde o ar vai passar. No pedaço de 10 cm, faça um furo para colocar a mangueira de 15 cm. Vede tudo com cola quente.
3. O próximo passo é colocar o arame por dentro do cano e transformá-lo em um Y.
4. Aproveite e faça um furo na tampinha da garrafa. Prenda bem uma bexiga em cada lado com os elásticos.
5. O nosso pulmão está quase pronto. Agora é hora de fazer a caixa torácica: para isso, vamos usar a garrafa PET. Corte a parte de baixo da garrafa PET, de maneira que ao colocarmos o cano com as bexigas elas não fiquem para fora.
6. Depois, para reforçar a parte de baixo da garrafa, que é muito mole, corte o arame e faça um círculo com ele. Depois, prenda-o na parte de baixo da garrafa com a fita adesiva.
7. Hora de juntar as partes: coloque o pulmão por dentro da garrafa e coloque a tampinha. Depois, é partir para fechar a garrafa por baixo. Para isso, você deve pegar uma bexiga (já afrouxada) e cortar a parte de baixo dela. Estique prenda na garrafa e reforce com fita adesiva. Depois disso tudo, é hora de ver o pulmão funcionando! Puxe a bexiga que está embaixo e veja a mágica acontecer!

Proposta de atividade:

Peça aos alunos que faça um esquema como modelo didático explicando detalhadamente o sistema respiratório humano.

5.4.2 Integração e Controle Corporal

Cada um de nós identifica, a todo momento, dezenas de informações colhidas do ambiente não apenas pelos órgãos dos sentidos externos- olhos, orelha, nariz, boca, pele-, mas também por receptores situados no interior de nosso corpo, que detectam, por exemplo, o grau de acidez do sangue, a temperatura corporal e a pressão arterial, entre outros. Nosso sistema nervoso centraliza todas essas informações e define as respostas que daremos a elas; algumas são relativamente simples e automáticas, como as que ajustam a frequência cardíaca ou a temperatura corporal, enquanto outras são ações complexas e muitas vezes planejadas. (Amabis; Martho, p. 234)

Prática: O tecido nervoso

Objetivo: Identificar as células responsáveis pela condução de impulsos nervosos e esquematizar o processo.

Materiais:

Microscópio;

Lâmina preparada do corte da medula espinal mostrando os neurônios;

Folhas;

Pincel ou canetas.

Procedimento:

1. Os alunos serão levados ao laboratório, e no microscópio a lâmina já estará preparada;
2. O professor pode utilizar essa prática como atividade avaliativa ou prova-prática;
3. O professor deve solicitar que o aluno lhe indique a estrutura a qual estará indicando no microscópio, e o logo após o aluno devera esquematizar por meio de desenho como que se ocorre o processo de propagação dos impulsos nervosos.

Proposta de atividade:

O professor juntamente aos alunos poderá fazer um esquema do sistema nervoso periférico autônomo parassimpático e simpático, identificando suas diferenças.

5.4.3 *Revestimento, Suporte e Movimento do Corpo Humano*

A pele humana é um órgão complexo, responsável por diversas funções. Além de proteger o corpo de agentes físicos, químicos e biológicos, ela é responsável pela sensibilidade tátil e pela manutenção de temperatura corporal. A pele é formada por dois tecidos firmemente unidos entre si: o mais externo é a epiderme, que se origina do ectoderma do embrião; o mais interno é a derme, que se origina do mesoderma embrionário. (Amabis; Martho, p. 257)

Prática: Histologia humana

1. Observação do Tecido Hematopoiético (células do sangue)

Materiais

- Lâmina preparada
- Microscópio

Procedimentos

1. Coloque as lâminas preparada de esfregaço sanguíneo no microscópio e observe as células contidas nelas.
2. Elabore os esquemas das observações feitas com as objetivas de 10 e 40x.
3. Coloque as legendas, o aumento obtido com o uso do microscópio e as observações que julgar necessário.

2. Observação dos Tecidos Conjuntivo, Adiposo, Cartilaginoso, Ósseo e Muscular.

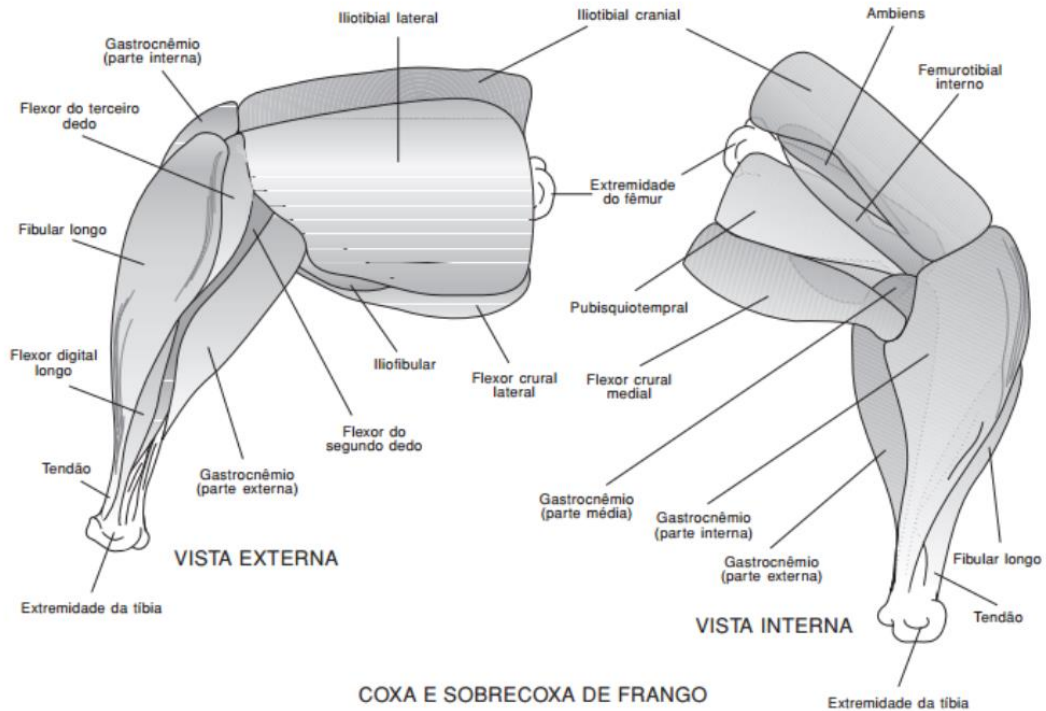
Materiais:

- Coxa e sobrecoxa de frango
- Papel-toalha
- Tesoura de ponta fina
- Pinça de ponta dentada (opcional)
- Cuba (ou bandeja) para dissecação
- Bisturi (opcional)
- Faca bem afiada
- Lente de aumento manual

Procedimentos

1. Obtenha o conjunto coxa/sobrecoxa no comércio especializado.
2. Lave a peça em água corrente, enxugue-a bem com o papel-toalha e coloque-a na bandeja de dissecação, que pode ser um recipiente de plástico.
3. Examine a pele, puxando-a levemente com a pinça de modo a sentir sua elasticidade e a frouxa ligação com o tecido embaixo dela.
4. Corte a pele com a tesoura ao longo da sobrecoxa e da coxa e desprenda-a da musculatura, tomando cuidado para não danificar os músculos.

5. Desprenda os músculos dos ossos, com o bisturi ou faca, e por último corte uma das extremidades do fêmur, de modo a observar a estrutura do material ósseo esponjoso e a medula óssea gelatinosa localizada em seu interior.



Fonte: CAPES & PIBID

Proposta de atividade:

Produzir modelos didáticos dos diferentes tipos de células do corpo humano.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAGEL, Ualas R.; CAMPOS, Luana Morati; BATITUCCI, Maria C. P. Metodologia e Práticas Docentes: Uma reflexão acerca da contribuição das aulas práticas no processo de ensino-aprendizagem de Biologia. Vitória- ES. V.10, N.2, p.15-25, 2015

JUNIOR, Arildo Nerys S.; BARBOSA, Jane Rangel A. Repensando o Ensino de Ciências e de Biologia na Educação Básica: o Caminho para a Construção do Conhecimento Científico e Biotecnológico. Rio de Janeiro. V.3, N.1, 2009.

CAPES & PIBID. Sugestões de práticas a serem desenvolvidas para o ensino de ciências naturais e biologia. Subprojeto de biologia Pibid / capes. Faculdades integradas de fernandópolis / fife. Fundação educacional de fernandópolis / fef. Disponível em: http://www.fef.br/upload_arquivos/geral/arg_5aba3c3cbd47f.pdf acesso em: 04 jan.2020.

MIRANDA, Viviane B. S; LEDA, Luciana Ribeiro; PEIXOTO, Gustavo Ferreira. A importância da atividade prática no ensino de Biologia. Rio de Janeiro. V.3, N.2, p.85-88, 2013. ISSN 2238-2380.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. Biologia Moderna, Componente curricular: Biologia. 1.ed. **Moderna**, São Paulo, p.10-279, 2016.

SILVA, Tatiane S.; LANDIM, Myrna Friederichs. Aulas práticas no ensino de biologia: análise da sua utilização em escolas no município de Lagarto/SE. 6.ed., p.1-14, 2012. Disponível em: http://educonse.com.br/2012/eixo_06/PDF/5.pdf acesso em 02 jan.2020.

MOREIRA, Luís Mateus; DINIZ, Renato Eugênio. O laboratório de biologia no ensino médio: infra-estrutura e outros aspectos relevantes. p.295-305, 2015. Disponível <http://www.Ingrid/Downloads/olabdebiologia.pdf> acesso em: 02 dez.2019.

Manual de Biossegurança e Boas Práticas de Laboratório. Comissão Interna de Biossegurança CIBio/UFRGS. Versão – novembro, 2015. Disponível em: http://www.cbiot.ufrgs.br/wp-content/uploads/2017/10/CIBio_UFRGS-Manual-de-Biosseguran%C3%A7a-BPL-2015_11_03.pdf acesso em: 04 jan.2020.

LIMA, Josiane F.; AMORIM, Thamiris V.; LUZ, Priscyla C. Santiago. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. V. 11, N. 1, p.36-54, 2018. ISSN: 1982-1867. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/107> acesso em: 01 fev.2020.

KRASILCHIK, Myriam. Reformas e realidade o caso do ensino das ciências. São Paulo. V.14, N.1. Jan/Mar, 2000. ISSN 1806-9452. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-88392000000100010&script=sci_arttext acesso em 01 fev.2020