



INSTITUTO FEDERAL DO ACRE - CAMPUS RIO BRANCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E
TECNOLÓGICA - ProfEPT

O USO DE LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇOS PEDAGÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO
INTEGRAL NA EPT

Rio Branco
2025

MARCIELE MARRANE DALMAN VARGAS

**O USO DE LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇOS PEDAGÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO
INTEGRAL NA EPT**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT, do Instituto Federal do Acre, como requisito para a obtenção do grau de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. José Marlo A. de Azevedo

Rio Branco
2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

V297u Vargas, Marciele Marrane Dalman.

O uso de laboratórios de Biologia como espaços pedagógicos para a educação integral na EPT. / Marciele Marrane Dalman Vargas. – Rio Branco, 2025.
118f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal do Acre, 2025.
Orientação Prof. Dr. José Marlo Araújo de Azevedo.

1. Biologia educacional. 2. Atividades práticas. 3. Educação emancipadora. 4. Espaço educativo. I. Título. II. Azevedo, José Marlo Araújo de.

CDD 570.7078



INSTITUTO FEDERAL DO ACRE

ATA DE REUNIÃO DELIBERATIVA

BANCA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DO MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA (PROFEPT)

No dia 18 de julho de 2025, às 08:30h, no auditório Campus Rio Branco, realizou-se a Banca de Defesa de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica Rede Nacional (ProfEPT). O trabalho de dissertação submetido à banca avaliativa teve por título "**O USO DE LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇOS PEDAGÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO INTEGRAL NA EPT**", e o Produto Educacional, tinha como título "**Práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária**" sendo registrado na linha de pesquisa 2 - Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos em EPT, Macroprojeto 6 – Organização de espaços pedagógicos da EPT, de responsabilidade da mestranda **Marciele Marrane Dalman Vargas**, orientada pelo Prof. Dr. José Marlo Araújo de Azevedo (ProfEPT Ifac/Campus baixada do Sol). O presidente da Banca Examinadora apresentou o Membro Externo: **Dr. Jônatas Chagas de Oliveira** (Universidade Federal do Acre / UFAC) e a Dra. **Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo** (Universidade Federal do Acre / UFAC) como avaliadores Membro externo ao Programa, e o Membro Interno o Prof. Dr. **Diego Viana Melo Lima** como avaliador/Membro Interno ao Programa ProfEPT. Ato contínuo, relatou aos participantes as regras para esse tipo de atividade acadêmica, destacando que a mestranda teria até (35) trinta e cinco minutos para apresentação e, em seguida, a Banca Examinadora poderia realizar sua arguição, sendo a ordem de praxe o membro externo, membro interno e orientador. Assim, a discente **Marciele Marrane Dalman Vargas** apresentou seu trabalho de qualificação de dissertação, no tempo de 35:00 minutos, e, em seguida, a banca iniciou a apreciação crítica. Após, a mestranda responder os comentários solicitados pela Banca e finalização da arguição, a banca reuniu-se em particular para deliberação, após o retorno o parecer foi divulgado, sendo a discente **APROVADA** em sua defesa de dissertação. Ato contínuo foi realizado a leitura da ATA e encerramento pelo presidente. Todas as observações e sugestões realizadas pela banca serão discutidas com o orientador. A banca foi encerrada as 11h00min Eu, Dr. José Marlo Araújo de Azevedo, na condição de presidente da Banca, lavrei e assinei esta ATA, que será também assinada pelos demais membros via Sistema Eletrônico de Informação do Ifac (SEI Ifac), após a disponibilização da mesma pela Coordenação do ProfEPT.

Rio Branco/Acre, 18 de
julho de 2025

Banca Examinadora:

Presidente: Prof. Dr. José Marlo Araújo de Azevedo (ProfEPT Ifac/Campus Baixada do Sol).

Membro Interno: Prof. Dr. Diego Viana Melo Lima (ProfEPT Ifac/Campus Rio Branco).

Membro Externo: Professor Dr. Jônatas Chagas de Oliveira (Universidade Federal do Acre / UFAC).

Membro Externo: Professora Dra. Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo (Universidade Federal do Acre / UFAC).

Coordenação Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT)

Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre (IFAC)

Av. Brasil, nº 920 - Bairro Xavier Maia

Rio Branco/AC - CEP: 69.909-760

Telefone: (68) 2106-5908



Documento assinado eletronicamente por **José Marlo Araújo de Azevedo, Docente de Ensino Profissional, Técnico e Tecnológico - EBTT**, em 21/07/2025, às 15:15, conforme horário oficial de Rio Branco (UTC-5), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jonatas Chagas de Oliveira, Usuário Externo**, em 21/07/2025, às 15:19, conforme horário oficial de Rio Branco (UTC-5), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **HELLEN SANDRA FREIRES DA SILVA AZÊVEDO, Usuário Externo**, em 21/07/2025, às 15:27, conforme horário oficial de Rio Branco (UTC-5), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Diego Viana Melo Lima, Docente de Ensino Profissional, Técnico e Tecnológico - EBTT**, em 22/07/2025, às 14:11, conforme horário oficial de Rio Branco (UTC-5), com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ifac.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1173755** e o código CRC **FA2DD194**.

MARCIELE MARRANE DALMAN VARGAS

**O USO DE LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇOS PEDAGÓGICOS PARA
A EDUCAÇÃO INTEGRAL NA EPT**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, *Campus* Rio Branco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica - EPT.

Orientador: Prof. Dr. José Marlo A. de Azevedo

Aprovado em: 18/07/2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Marlo Araújo de Azevedo
Presidente da banca
Doutor em Biotecnologia e Recursos Genéticos
IFAC

Prof. Dr. Diego Viana Melo Lima
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia
IFAC

Dr. Jônatas Chagas de Oliveira
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia
UFAC

Rio Branco
2025

MARCIELE MARRANE DALMAN VARGAS

**PRÁTICAS CIENTÍFICAS PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA NO CURSO TÉCNICO
INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA**

Produto educacional apresentado ao Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, *Campus* Rio Branco, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação Profissional e Tecnológica - EPT.

Orientador: Prof. Dr. José Marlo A. de Azevedo

Validado em: 18/07/2025

BANCA VALIDADORA

Prof. Dr. José Marlo Araújo de Azevedo
Presidente da banca
Doutor em Biotecnologia e Recursos Genéticos
IFAC

Prof. Dr. Diego Viana Melo Lima
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia
IFAC

Dr. Jônatas Chagas de Oliveira
Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia
UFAC

Rio Branco
2025

Dedico este trabalho a minha mãe, Marcela, e minha irmã Mariana, pelo incentivo e apoio para a realização dos meus objetivos; À memória de meu pai, Sérgio, pelo exemplo de determinação em suas metas.

“Para tudo há uma ocasião certa; há um tempo certo para cada propósito debaixo do
céu”. Eclesiastes 3:1

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela fonte de bênçãos inesgotáveis, ao Espírito Santo concedendo sabedoria e ânimo todos os dias diante dos desafios e a Jesus mediante sua infinita graça conduzindo cada etapa para a realização dessa jornada.

A minha mãe, Marcela Marrane Dalman, e a meu pai Sérgio Vargas Bernardes (*in memoriam*) pelo amor incondicional e por compartilharem seus saberes me ensinando a importância dos estudos e sempre me motivando a seguir em frente.

A minha irmã Mariana Marrane Dalman Bernardes por me ouvir sempre que precisei e ser uma inspiração de resiliência para minha vida.

Aos meus familiares e amigos por torcerem por minhas conquistas, sempre serei grata pelas palavras de incentivo, abraços e orações que me ajudaram a chegar até aqui.

A turma do mestrado pelos conhecimentos compartilhados e momentos de companheirismo para transpor os desafios desta modalidade de ensino.

Aos professores do mestrado, por serem professores que inspiram e oportunizam uma aprendizagem significativa no campo da Educação Profissional e Tecnológica.

Aos professores Fábio Soares Pereira, Karla Leite Vilas Boas, Sônia Maria Lima Santos do Vale e Willian Carboni Viana, pelas mentorias enriquecedoras.

Aos professores, a banca e técnicos de laboratório que participaram da pesquisa especificando pontos relevantes para o aperfeiçoamento deste trabalho.

Ao professor e orientador Dr. José Marlo Araújo de Azevedo pelos ensinamentos e acompanhamento durante todo o curso direcionando o melhor caminho para tornar possível esta pesquisa. Serei sempre grata por tudo.

Aos amigos Cleudo Araújo Farias, Aparecida Maria Martins Lopes, Hellen Sandra Freires da Silva Azêvedo e minha irmã Mariana Marrane Dalman Bernardes pela parceria nos estudos contribuindo para a concretização desta pesquisa.

Ao Instituto Federal do Acre (Ifac) e ao *Campus* Sena Madureira pela oportunidade de aprendizagem deste mestrado, e por contribuir com o acesso às informações para o desenvolvimento da pesquisa.

Agradeço, a todos que direta ou indiretamente se fizeram presente ao longo dessa trajetória, meu muito obrigada!

RESUMO

Esta dissertação, realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica (ProfEPT), vinculada a Linha de pesquisa 2 - Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos na Educação Profissional e Tecnológica (EPT) e ao Macroprojeto 6 – Organização de espaços pedagógicos da EPT, foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa do Instituto Federal do Acre, sob protocolo número: 7.448.440, teve como objetivo analisar as potencialidades do laboratório de biologia do Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira, como espaço emancipador na formação dos alunos fazendo um resgate das atividades práticas desenvolvidas pelos docentes de ciências biológicas do Ifac, que atuam no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária no período de 2018 a 2023. O estudo baseou-se em observar se a estrutura do laboratório de biologia vem sendo utilizada em sua potencialidade para a formação do aluno do ensino médio integrado. As bases metodológicas seguem a abordagem qualitativa de natureza aplicada, embasada na revisão bibliográfica e na pesquisa documental. Quanto aos objetivos propostos, trata-se de uma pesquisa exploratória, complementada por um estudo de caso, utilizando como instrumento para coleta de dados a aplicação de questionário com perguntas abertas e fechadas, sendo os dados fundamentados na análise descritiva e análise de conteúdo de Bardin. Como participante e público-alvo da pesquisa têm-se os professores de Biologia que atuam e ou atuaram no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária no Campus Sena Madureira e no Campus Cruzeiro do Sul. Os laboratórios de Biologia têm-se demonstrado um espaço pedagógico essencial para a formação emancipadora voltada para o mundo do trabalho. As aulas práticas em laboratório contribuem com a melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem, sendo uma metodologia pedagógica essencial ao concretizar a teoria da sala de aula mediante a prática. Assim, o produto Educacional (PE) “Práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária” surge como resultado da pesquisa tendo como finalidade propor roteiros de aulas práticas que auxiliem os docentes no planejamento curricular com atividades enriquecedoras e atrativas, direcionadas a formação integral dos alunos, aproveitando ao máximo os recursos e materiais disponíveis no laboratório de biologia do Ifac, do Campus Sena Madureira. Ademais, propomos o avanço do uso dos laboratórios como espaço que educa e não apenas a sala de aula, buscando apresentar aos gestores, professores e alunos as potencialidades que esse espaço possui para fomentar o ensino visando à formação emancipadora dos educandos.

Palavras-chave: Atividades práticas; Educação emancipadora; Ensino médio integrado; Espaço educativo; Teoria e prática.

ABSTRACT

This dissertation, carried out within the scope of the Graduate Program in Professional and Technological Education (ProfEPT), linked to Research Line 2 – Organization and Memories of Pedagogical Spaces in Professional and Technological Education (EPT) and to Macroproject 6 – Organization of Pedagogical Spaces in EPT, was approved by the Research Ethics Committee of the Federal Institute of Acre, under protocol number: 7.448.440. Its objective was to analyze the potential of the biology laboratory at the Federal Institute of Acre, Sena Madureira Campus, as an emancipatory space in student training, by reviewing the practical activities developed by the biological sciences teachers at Ifac, who work in the technical course integrated into high school in agriculture during the period from 2018 to 2023. The study was based on observing whether the structure of the biology laboratory has been used to its full potential for the training of students in the integrated high school program. The methodological foundations follow a qualitative applied approach, based on bibliographic review and documentary research. Regarding the proposed objectives, this is an exploratory research, complemented by a case study, using a questionnaire with open and closed questions as the data collection instrument, with the data supported by descriptive analysis and Bardin's content analysis. The participants and target audience of the research are the Biology teachers who work or have worked in the technical course integrated into high school in agriculture at the Sena Madureira Campus and at the Cruzeiro do Sul Campus. The Biology laboratories have proven to be an essential pedagogical space for emancipatory training aimed at the world of work. Practical laboratory classes contribute to improving the quality of teaching and learning, being an essential pedagogical methodology by concretizing classroom theory through practice. Thus, the Educational Product (EP) "Scientific Practices for the Study of Biology in the Technical Course Integrated into High School in Agriculture" emerges as a result of the research, aiming to propose practical class scripts that assist teachers in curricular planning with enriching and engaging activities, directed toward the integral formation of students, making the most of the resources and materials available in the biology laboratory of Ifac, Sena Madureira Campus. Moreover, we propose the advancement of the use of laboratories as a space that educates, not just the classroom, seeking to present to managers, teachers, and students the potential that this space has to foster teaching aimed at the emancipatory formation of learners.

Keywords: Practical activities; Emancipatory education; Integrated high school; Educational space; Theory and practice.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Laboratório de Informática do Ifac, Campus Sena Madureira	34
Figura 2 - Planta arquitetônica dos laboratórios didáticos do Ifac, Campus Sena Madureira	34
Figura 3 - Laboratórios do Ifac, Campus Sena Madureira	35
Figura 4 – Sede do Ifac, Campus Sena Madureira	36
Figura 5 - Layout do laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira	37
Figura 6 - Laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira	40
Figura 7 - Modelos anatômicos do Laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira	41
Figura 8 - Bens patrimoniais do Laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira	41
Figura 9 - Planta Pavimento Térreo do Ifac, Campus Sena Madureira	54
Figura 10 - Planta Pavimento Superior do Ifac, Campus Sena Madureira	54
Figura 11 - Espaços físicos do Ifac, Campus Sena Madureira	58
Figura 12 - Aulas práticas desenvolvidas no Ifac, Campus Sena Madureira	75
Figura 13 - Capa do produto educacional práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária	81
Figura 14 - Sumário utilizado na elaboração do produto educacional práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese do questionário de avaliação do produto educacional - Eixo 1: Aspectos Gerais.....	85
Quadro 2 - Síntese do questionário de avaliação do produto educacional - Eixo 2: Avaliação Específica	87

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC - Alfabetização Científica
BDTD - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BPLs - Boas práticas de laboratório
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEMEAC - Centro de Mídias Educacionais do Acre
CEP - Comitê de Ética em Pesquisa
CSM - Campus Sena Madureira
DIRAI - Direção de Administração, Manutenção e Infraestrutura
DIREN - Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão
DNA – Ácido desoxirribonucleico
EAs - Espaços de aprendizagem
EBTT - Ensino técnico e tecnológico
EnI - Ensino por Investigação
EPI's - Equipamentos de proteção individual
EPT - Educação Profissional e Tecnológica
Ifac - Instituto Federal do Acre
IFAL - Instituto Federal de Alagoas
Ifs – Institutos Federais
LABIO - Laboratório multidisciplinar de biologia
LANAF - Laboratório de Nutrição Animal, Bromatologia e Forragicultura
LC - Laboratório de Ciências
LCB - Laboratório de Ciências/Biologia
LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação
LMD - Laboratório multidisciplinar
PE - Produto Educacional
PPCs - Projetos pedagógicos de cursos
PROEJA - Educação profissional de jovens e adultos
SciELO - *Scientific Electronic Library Online*
TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TPOA - Tecnologia de produtos de origem animal
TPOV - Tecnologia de produtos de origem vegetal

MEMORIAL DESCRITIVO

Meu nome é Marciele Marrane Dalman Vargas, nasci no dia 06 de outubro de 1989 no município de Alvorada D'Oeste – RO. Meus pais, apesar dos desafios, empenharam-se para proporcionar melhores possibilidades de educação para minha irmã e eu, e a todo o momento nos incentivaram a esforçarmo-nos pela concretização dos nossos sonhos. Foram sempre presentes em cada fase de nossa formação.

Em razão da profissão do meu pai, moramos em vários municípios de Rondônia, e em 1996, nos mudamos para o Acre. Estudei um período do ensino fundamental na Escola Adventista e outro no Colégio Acreano. O ensino médio estudei na Escola Professor José Rodrigues Leite – Ética.

Como apenas meu pai tinha carteira assinada, para ajudar nas despesas de casa, auxiliava minha mãe em nosso próprio domicílio, no atendimento de nossa telemensagem em conjunto a confecção e venda de cestas de café da manhã. E como incentivo a ter minha própria renda financeira revendia salgados e sucos em um carrinho em frente ao apartamento onde morávamos. Durante esse período finalizei o ensino médio, e logo passei a me dedicar através de cursos preparatórios para o exame nacional de ensino médio (Enem). Levo em consideração que todas as etapas vivenciadas foram fundamentais para o amadurecimento e desenvolvimento de cada aspecto da minha vida, desde pessoal a profissional.

Tenho boas recordações do tempo de ensino médio, gostaria de relatar as metodologias de ensino fantásticas do professor, Marco Aurélio, da disciplina de Biologia, o que influenciou na minha escolha acadêmica.

Em 2008, fui aprovada no curso de ciências biológicas da Faculdade Uninorte - Acre. Em novembro desse mesmo ano, minha família passou por um momento muito difícil, com o falecimento do meu pai. Tivemos que nos reorganizar financeiramente, nesse mesmo período, recebi um e-mail do Prouni comunicando minha aprovação com o recebimento de uma bolsa parcial de 50%.

Nessa jornada de estudos, próximo ao período final da graduação (2010/2011), surgiu a oportunidade de estágio na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa/Acre). Foi um período de grande aprendizado, o qual tive o primeiro contato de forma teórica e prática com o universo da pesquisa ao colaborar com as atividades de rotina do laboratório de óleos essenciais, tabulando dados e acompanhando os processos de

rendimento e extração de óleo essencial de amostras de pimenta longa chegadas do campo.

Ao concluir a graduação, a primeira oportunidade de trabalho que surgiu foi na área da docência, quando em 2013, mediante contrato provisório com a Secretaria de Estado de Educação e Esporte, ministrei aulas de ciências para o 8º e 9º ano na Escola Rural São Camilo.

No ano de 2016, fui selecionada mediante entrevista para atuar no cargo de auxiliar administrativo do Núcleo de Biodiversidade e Florestas (NUBIO) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA/ACRE), digitalizando correspondências e documentos oficiais de rotina e recebendo e prestando informações sobre tramitação de processos e documentos referente à fauna, flora, pesca e o centro de triagem de animais silvestres (Cetas).

Ainda no IBAMA, em 2019, mediante processo seletivo simplificado fui aprovada para o cargo de Gerente Estadual do Núcleo de Prevenção e Combate aos incêndios florestais, auxiliando a coordenação estadual do PREVFOGO e/ou Núcleo de Operações e Combate-NOC (Prevfogo Sede) de junho a agosto, nas atividades técnicas, administrativas e operacionais referentes às brigadas dos municípios de Sena Madureira e Brasileia. No entanto, em setembro desse mesmo ano rescindi o contrato, após ser nomeada para o cargo de Técnica de Laboratório - Ciências da Natureza do Instituto Federal do Acre - IFAC, Campus Sena Madureira.

E almejando aperfeiçoar minha formação acadêmica, em 2021, concluí a especialização em Biologia Celular e Molecular e em 2023 para concretização de um sonho buscando ascendência acadêmica e principalmente aprimorar meus conhecimentos fui aprovada para cursar o Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica, ofertado pelo Instituto Federal do Acre, Campus Rio Branco.

Escrever esse memorial descritivo me fez resgatar parte da minha história pessoal e sua contribuição para minha formação profissional. E reviver esses momentos evidenciam que cada experiência é importante tanto para tornarmo-nos cidadãos melhores como para crescermos enquanto profissionais. E todo conhecimento que adquiri ao longo do mestrado tornou evidente o privilégio de fazer parte de uma instituição comprometida com a educação omnilateral que visa uma formação para o mundo do trabalho na Educação Profissional e Tecnológica.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	18
2. METODOLOGIA.....	21
2.1 O MÉTODO DE PESQUISA	21
2.2 TIPO DE PESQUISA	22
2.3 CAMPO E SUJEITOS DA PESQUISA.....	23
2.3.1 Grupos em que foram divididos os participantes da pesquisa	24
2.3.2 População e amostra	24
2.3.3 Critérios de inclusão e exclusão	25
2.3.4 Riscos e benefícios.....	25
2.4 FONTES DE INFORMAÇÃO	26
2.4.1 Técnicas e instrumentos de coleta de dados	26
2.4.2 Técnicas e instrumentos de análise de dados	28
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	30
3.1 CAPÍTULO I - LABORATÓRIO DE BIOLOGIA: POTENCIALIDADE PARA PRÁTICAS EDUCATIVAS NO IFAC - SENA MADUREIRA	30
3.1.1 INTRODUÇÃO.....	30
3.1.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
3.1.2.1 A relevância dos laboratórios didáticos num ambiente educacional.....	33
3.1.2.2 Laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac - Sena Madureira.....	36
3.1.2.3 Mapeamento do laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Sena Madureira e os desafios frente aos cursos ofertados	38
3.1.2.4 Interação entre professores e alunos nas aulas práticas de laboratórios	43
3.1.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
3.2 CAPÍTULO II - LABORATÓRIO DE BIOLOGIA COMO ESPAÇO PEDAGÓGICO DE APRENDIZAGEM: CONCEITO E CONTEXTO NA EPT	47
3.2.1 INTRODUÇÃO.....	47
3.2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
3.2.2.1 Espaços de Aprendizagem: Conceito e Contexto.....	50
3.2.2.2 Organização do Espaço Pedagógico na EPT	55
3.2.2.3 Política de implementação dos laboratórios	59

3.2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
3.3 CAPÍTULO III - OS LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇO PEDAGÓGICO E FORMAÇÃO PARA O MUNDO DO TRABALHO NA EPT	64
3.3.1 INTRODUÇÃO	64
3.3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	65
3.3.2.1 O ensino de Biologia no Brasil	66
3.3.2.2 O uso dos laboratórios de biologia e os seus desafios	68
3.3.2.3 A relevância dos Laboratórios na Educação Profissional e Tecnológica	73
3.3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
3.4 CAPÍTULO IV - PRÁTICAS CIENTÍFICAS PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA	77
3.4.1 INTRODUÇÃO	78
4.4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO	80
3.4.2.1 Conhecendo o produto educacional	80
3.4.2.2 Avaliação produto educacional	83
4.4.2.3 Ajustes produto após avaliação	93
4.4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
4. CONCLUSÕES	95
REFERÊNCIAS	98
APÊNDICE	111

1. INTRODUÇÃO

O contexto educacional vem passando por transformações inovadoras em seus processos de ensino-aprendizagem, com isso, estudos apontam como o laboratório escolar contribui de forma significativa para o desenvolvimento educacional. Quando, utilizados corretamente, as aulas em laboratório se tornam mais atrativas e os alunos, com apoio do professor, relaciona a teoria com a prática, deixam de ser meros recebedores do conhecimento para seres operantes na construção do saber (Leal; Chieregatto, 2018).

Percebe-se que a relação entre aluno, professor e a prática das ciências biológicas em laboratório cria um elo de interesse transformando os alunos de agentes passivos a ativos, com maior habilidade crítica e independente em relação a construção do conhecimento. Segundo Interaminense (2019) *“concretizamos o conhecimento quando colocamos em prática aquilo que aprendemos”*.

Desta forma, nos laboratórios de biologia tem-se demonstrado um espaço pedagógico essencial para a formação emancipadora voltada para o mundo do trabalho. Corroborando com essa ideia, pode-se citar a pesquisa realizada por Araújo e Freitas (2019), que investigaram atividades práticas realizadas no laboratório de biologia por alunos da 2ª série do curso técnico em Análises Clínicas integrado ao Ensino Médio de uma escola pública profissionalizante de Floriano/PI. Os autores concluíram ser necessário que as instituições de ensino criem espaços adequados para a realização de atividades práticas, pois essas contribuem para a formação do aluno.

Relacionado à temática Wuol (2021) ao pesquisar atividade prática sobre biologia celular para o ensino técnico de nível médio verificou que, ao final da atividade, os discentes demonstraram, autonomia, autoconfiança e criticidade em relação ao tema abordado, concluindo que as atividades práticas em laboratório promoveram o interesse e a motivação dos alunos, o que contribui com a formação cidadã e emancipadora.

Segundo Araújo e Freitas (2019), a ausência de estruturas laboratoriais para atividades práticas ou espaços pedagógicos alternativos afetam de forma significativa a qualidade do curso e formação profissional dos alunos. Os autores destacaram a importância e necessidade de os estabelecimentos de ensino terem espaços escolares para a realização dessas atividades e o benefício de haver parcerias com instituições que disponibilizam essas estruturas que cooperam para a formação dos educandos (Araújo; Freitas, 2019).

Assim, em estudos realizados por Peruzzi e Fofonka (2021), argumenta-se que as atividades práticas, por serem modelos e ferramentas de ensino, são capazes de contribuir com a consolidação de conhecimentos. Por meio dessas práticas, os alunos são estimulados a investigação e, por conseguinte, levados a pensar de forma científica.

Considerando o apresentado, compreende-se que os laboratórios de biologia são estruturas pedagógicas com alto potencial no processo de ensino e aprendizagem, pois possibilitam a assimilação e o domínio dos assuntos estudados, fazendo parte de recursos didáticos que podem contribuir para uma assimilação de conteúdo mais integralizada. Com isso, Mota (2019) afirmou que o espaço do laboratório é o local adequado para serem realizadas atividades práticas, quer seja de ciências da natureza ou de disciplinares como Biologia, Física e Química. Corroborando com Mota Wou (2021) afirma ao afirmar que nesses espaços os conhecimentos são construídos a partir de ações e, de vivências nas quais os alunos são sujeitos ativos de suas aprendizagens.

Contudo, as práticas em laboratórios dependem muito da didática usada pelos professores, tendo em vista que poucos utilizam esse espaço, percebe-se a importância da aula prática junto à teórica. Com isso, Mota (2019) afirmou que a utilização de aulas práticas integradas às aulas teóricas no ensino de biologia é essencial para um efetivo aprendizado dos estudantes.

Nesse sentido, ao ingressar no Instituto Federal do Acre em 2019 observo que as ações de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas pela rede contribuem para a formação omnilateral do estudante do ensino médio integrado. Esse fenômeno me remete ao período da minha formação acadêmica, na licenciatura em Ciências Biológicas, quando pude constatar a importância das dinâmicas das atividades de natureza prática para a minha aprendizagem. Essas atividades me permitiram compreender de forma mais detalhada as teorias ministradas em sala de aula, além de favorecer uma melhor sociabilidade com os colegas de turma.

Na minha prática diária como técnica de laboratório de ciências da natureza, verifico quão significativas são as práticas laboratoriais para o ensino. Desta forma, por meio de minha experiência profissional diária, buscou-se constatar se o potencial da estrutura do laboratório de biologia do Campus Sena Madureira, vem sendo aproveitada nas atividades desenvolvidas pelos docentes. Além disso, buscou-se investigar as práticas dos docentes de ciências biológicas que atuam no Curso Técnico integrado ao ensino médio em

Agropecuária, e como essas práticas contribuem na formação desses profissionais para o mundo do trabalho.

Ante o exposto, o objetivo geral da pesquisa foi analisar as potencialidades do Laboratório de Biologia do Ifac, Campus Sena Madureira, como espaço emancipador na formação dos alunos fazendo um resgate das atividades práticas desenvolvidas pelos docentes de ciências biológicas do Ifac, que atuam no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária no período de 2018 a 2023.

Assim, como resultado da pesquisa foi possível elaborar um produto educacional tendo como título “*Práticas científicas para o estudo da biologia no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária*”. O produto educacional faz um resgate dos roteiros de aulas práticas desenvolvidas por professores que atuam no ensino médio técnico em agropecuária no campus Sena Madureira e no Campus Cruzeiro do Sul. Na oportunidade visando contemplar a ementa do curso, também são apresentados roteiros elaborados a partir de pesquisas realizadas em outras fontes.

A problemática a ser investigada baseou-se em observar se a estrutura do laboratório de biologia vem sendo utilizada em seu potencial para a formação do aluno do ensino médio integrado. Como técnica de laboratório da área de ciências da natureza atuando no Campus Sena Madureira, tenho observado que existe alta rotatividade dos docentes no Campus, e isso tem contribuído para a falta de familiaridade dos docentes com o espaço dos laboratórios.

Desta forma, considerando que estou atuando como técnica do laboratório de biologia, por meio desta pesquisa e elaboração do PE tenho a possibilidade de sugerir previamente um material como roteiro de aulas práticas que pode ser desenvolvida pelo docente no laboratório. O professor tendo a possibilidade de escolha prévia de diferentes práticas a serem desenvolvidas no laboratório passa a ter possibilidade de melhor planejamento das atividades ao longo do ano, e assim, pode aproximar à teoria de sala de aula à prática no laboratório, potencializando a formação dos alunos do ensino médio integrado.

Assim, visando alcançar o objetivo geral, a dissertação é desenvolvida a partir da discussão de quatro capítulos. O capítulo I tem como título “Laboratório de biologia: potencialidade para práticas educativas no Ifac - Sena Madureira”, o objetivo deste capítulo foi apresentar a estrutura física, conservação e uso do laboratório de biologia do Instituto

Federal do Acre (Ifac), Campus Sena Madureira (CSM), descrevendo suas potencialidades como espaço educativo e realização de práticas para a formação do aluno do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária.

No capítulo II que tem como título “Laboratório de biologia como espaço pedagógico de aprendizagem: conceito e contexto na EPT”, é apresentada uma discussão sobre como a articulação entre diferentes espaços de aprendizagem pode contribuir para a construção de um pensar crítico e reflexivo, colaborando com o despertar dos alunos pelos conteúdos disciplinares e, refletindo sobre a relevância dos espaços do conhecimento no fomento de uma educação emancipatória

Já no Capítulo III que tem como título “Os laboratórios de biologia como espaço pedagógico e formação para o mundo do trabalho na EPT”, faz uma discussão sobre as potencialidades do laboratório de Biologia dos Institutos Federais, como espaço emancipador da formação dos alunos da Educação Profissional e Tecnológica, discutindo como essas estruturas pedagógicas possibilitam melhor assimilação e domínio dos assuntos estudados, fazendo parte de recursos didáticos que podem contribuir para uma assimilação maior de conteúdo.

Por fim no Capítulo IV que tem como título “Práticas Científicas para o Estudo da Biologia no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária”, é apresentado um produto educacional com sugestões de roteiros de aulas práticas para o laboratório de biologia com a finalidade de contribuir na organização dos espaços pedagógicos e no planejamento curricular dos docentes.

2. METODOLOGIA

2.1 O MÉTODO DE PESQUISA

Todo estudo científico utiliza-se de métodos específicos para alcançar seus objetivos, pois “[...] não há ciência sem o emprego de métodos científicos” (Marconi, Lakatos, 2020, p. 79).

Desta forma, a pesquisa se baseia no método indutivo, e a partir “da observação de fatos ou fenômenos cujas causas se deseja conhecer” (Gil, 2008, p. 10). Buscou-se a constatação específica da potencialidade do laboratório de biologia para a formação dos alunos do ensino médio integrado, chegando a conclusões gerais que esse espaço

laboratorial dos Institutos Federais são um espaço pedagógico fundamental no processo de ensino e aprendizagem, na indissociabilidade entre teoria e prática, numa perspectiva de formação para o mundo do trabalho.

Nesse sentido, verifica-se uma diversidade de estudos sobre o ensino de biologia e seus avanços históricos com métodos de aprendizagem inovadores como a implementação dos laboratórios de ensino e a relação de sua estrutura dialética ao aliar conhecimento teórico com prática experimental, contribuindo para a formação ampla ao despertar o raciocínio crítico e reflexivo dos alunos.

2.2 TIPO DE PESQUISA

Quanto à abordagem para essa pesquisa optou-se pela qualitativa, pois em preferência a representação numérica, a abordagem considerada foi o diálogo (Silveira, Córdova, 2009). Para Ludke e André (2012, p. 11) a abordagem qualitativa “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento”.

No que tange à natureza, a pesquisa é aplicada considerando que nos mestrados profissionais espera-se como resultado um produto que visa propor soluções para um problema existente no ambiente em que os pesquisadores se encontram (Gil, 2019), cujo objetivo é “gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (Silveira, Córdova, 2009, p. 35).

Em relação aos procedimentos, a pesquisa foi baseada em revisão bibliográfica, ao fazer-se uma verificação dos estudos científicos já existentes e avaliação da fase atual da compreensão sobre o tema (Gil, 2019). Para Marconi e Lakatos (2020, p. 200), pesquisa bibliográfica “[...] não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, visto que propicia o exame de um tema sob novo enfoque e abordagem, chegando a conclusões inovadoras”.

Deste modo, as bases metodológicas seguem a estrutura das seguintes etapas proposta por Gil:

- a) escolha do tema; b) levantamento bibliográfico preliminar; c) formulação do problema; d) elaboração do plano provisório de assunto; e) busca das fontes; f) leitura do material; g) fichamento; h) organização lógica do assunto; e, i) redação do texto (Gil, 2002, p. 59).

Sendo assim, apoiada em pesquisa documental em virtude da busca e verificação

dos registros internos do laboratório de biologia do Ifac, localizado no Campus Sena Madureira, referente aos agendamentos, os roteiros de estudo e os regulamentos e instruções normativas de uso existentes na instituição relacionados aos planos de aulas práticas, bem como, registro documental das coordenações de curso ou do próprio docente da área que contenham plano de aula prática desenvolvida pelo professor no laboratório de biologia com os alunos do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária. Assim como os registros das aulas práticas desenvolvidas pelos docentes de ciências biológicas lotados no Campus Cruzeiro do Sul, desenvolvida para alunos do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária.

Apesar do delineamento de ambas as modalidades apresentarem semelhança por analisarem informações já disponíveis, a pesquisa documental se distingue da bibliográfica pela natureza das fontes. “ [...] A pesquisa documental vale-se de materiais que não recebem ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” (Gil, 2008, p. 51).

Quanto aos objetivos propostos, trata-se de uma pesquisa exploratória que segundo Gil (2019, p. 26), “[...] têm como propósito proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses [...]”.

Complementada por um estudo de caso por considerar como ambiente de estudo o laboratório de biologia, dialogando com um grupo que são os professores de ciências biológicas que utilizam o espaço pedagógico visando desenvolver atividades para alunos do curso técnico integrado em agropecuária. E através deste delineamento ter-se um estudo profundo e detalhado de uma unidade, possibilitando o seu conhecimento abrangente e detalhado, com finalidade de “[...] proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis fatores que o influenciam ou são por ele influenciados” (Gil, 2019, p. 35).

2.3 CAMPO E SUJEITOS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no laboratório de Biologia do Instituto Federal do Acre Campus Sena Madureira. O Campus Sena Madureira, mediante autorização de funcionamento pela Portaria MEC nº 1.170/2010 iniciou suas atividades, em 14 de maio de 2010, na Escola Municipal Messias Rodrigues, localizada na Travessa Guilherme, bairro Pista. A cessão parcial da estrutura física do espaço foi firmada através de acordo de

cooperação técnica entre o Instituto Federal do Acre e a Prefeitura Municipal de Sena Madureira (Santos *et al.*, 2022).

Em 2018 inaugurou a construção da sede definitiva, em terreno doado localizado na Rua Francisca Sousa da Silva, 318, bairro Getúlio Nunes Sampaio, Sena Madureira-AC, CEP: 69.940-000, e atualmente possui ambiente escolar diversificado com salas de aula, laboratórios, biblioteca, auditório, quadra poliesportiva, piscina e refeitório (Santos *et al.*, 2022).

Atualmente, o Campus Sena Madureira oferta cursos técnicos subsequentes em Informática, graduação em bacharelado em Zootecnia, licenciatura em Física, e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, além de pós-graduação lato sensu em Gestão de Empreendimentos Agrossilvipastoris. Também oferece, cursos técnicos integrados ao ensino médio nas áreas de Informática, Administração e Agropecuária.

Como participantes e público-alvo da pesquisa têm-se os professores de ciências Biológicas que atuam e ou atuaram no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária no Campus Sena Madureira e no Campus Cruzeiro do Sul.

É importante destacar que o Campus Sena Madureira foi a base para o desenvolvimento da pesquisa. No entanto, como havia apenas dois professores efetivos disponíveis, foi necessário contatar outros docentes que trabalham no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária. Assim, estabeleceu-se contato com as professoras de ciências biológicas que lecionam no curso do Campus Cruzeiro do Sul.

Com isso, para criar o material educacional que inclui as aulas práticas dos cursos de agropecuária, foram utilizadas as experiências e práticas desenvolvidas pelos professores tanto do Campus Sena Madureira quanto do Campus Cruzeiro do Sul. Assim como, para atender a ementa do curso, também foram apresentados roteiros mediante pesquisas realizadas em outras fontes.

2.3.1 Grupos em que foram divididos os participantes da pesquisa

Grupo 1: Professores do Campus Sena Madureira.

Grupo 2: Professores do Campus Cruzeiro do Sul.

2.3.2 População e amostra

Tem-se como população os docentes de ciências biológicas que atuam/atuaram no Campus Sena Madureira, e no Campus Cruzeiro do Sul, no curso técnico integrado ao ensino médio em Agropecuária no período compreendido entre 2018 a 2023. Como amostra, 02 professores do Campus Sena Madureira e 02 docentes do Campus Cruzeiro do Sul que desenvolvem atividades de aulas práticas no laboratório de biologia.

2.3.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram incluídos na pesquisa professores de ciências biológicas do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária, Campus Cruzeiro do Sul, e os professores de ciências biológicas efetivos do Campus Sena Madureira que atuam/atuaram, entre o período de 2018 a 2023.

Os docentes de ciências biológicas do Campus Sena Madureira e Cruzeiro do Sul que não eram efetivos e que atuaram por um período menor que 06 meses no período de 2018 a 2023 não foram considerados na pesquisa. Também foi critério de exclusão professor de biologia que não realizou atividades práticas no laboratório.

Por fim, o período de 19 de março de 2020 a 13 de março de 2022 foi desconsiderado para análise documental, visto que as aulas laboratoriais foram suspensas como medidas de segurança, em virtude da pandemia da Covid-19.

2.3.4 Riscos e benefícios

Os benefícios esperados pela pesquisa foram contribuir com o planejamento dos docentes, pois com a elaboração do produto educacional contendo sugestões de roteiros de estudo, os mesmos poderão aplicar as metodologias propostas em suas atividades práticas laboratoriais. Além de tornar o espaço, as vidrarias, equipamentos e os insumos do laboratório de biologia conhecido aos docentes e alunos e sua utilização com toda potencialidade disponível.

Quanto aos riscos, os pesquisadores tomaram o cuidado no que se refere ao sigilo dos dados dos participantes, e os cuidados com a saúde no que se refere ao bem-estar do participante. Assim, aos participantes que não se sentissem à vontade ou coagidos enquanto estavam respondendo o questionário de avaliação do produto educacional, foi dada a possibilidade de desistência a qualquer momento.

Ainda nesta perspectiva quanto à possibilidade dos participantes se sentirem cansados ao responderem o questionário, o mesmo foi elaborado com questões breves e objetivas visando minimizar este possível risco. Na hipótese de os participantes se sentirem desconfortáveis por se identificarem, os questionários puderam ser respondidos de forma anônima para minimizar possíveis quebras de sigilo, além de utilizar todos os meios para garantir o anonimato dos participantes.

Para o efetivo início das atividades dessa pesquisa, seguindo as recomendações do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/IFAC), foi solicitada a assinatura do Termo de Autorização para Realização de Pesquisa da Direção Geral do Campus Sena Madureira, e para o preenchimento do questionário comunicou-se aos participantes a importância da pesquisa e sua participação mediante o envio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), informando aos participantes da pesquisa a observância dos seus direitos, podendo os participantes optar pela não continuidade na participação do questionário a qualquer momento. Vale destacar que o projeto foi aprovado pelo comitê de ética em pesquisa do Instituto Federal do Acre, Rio Branco, AC, Brasil, sob protocolo número: 7.448.440. A participação na pesquisa foi facultativa e aos participantes foi assegurado o anonimato, como forma de garantir a imparcialidade das respostas.

2.4 FONTES DE INFORMAÇÃO

2.4.1 Técnicas e instrumentos de coleta de dados

Segundo Gil (2019, p. 28) a pesquisa bibliográfica tem como finalidade “fornecer fundamentação teórica ao trabalho, bem como a identificação do estágio atual do conhecimento referente ao tema” através da análise de material científico já elaborado. Sendo assim, dando preferência ao recorte temporal dos últimos 5 anos, foi usada, como base bibliográfica, livros, artigos, teses e dissertações acessados nas bases de dados do periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes); *Scientific Electronic Library Online* (SciELO); e a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), e Google acadêmico, utilizando-se os descritores “espaços pedagógicos”, “espaços de aprendizagem”, “ensino e aprendizagem”, “práticas integradoras”, “organização de espaços pedagógicos”, “laboratório de biologia”, “educação profissional e tecnológica”, “Ensino - teoria e prática” e “espaço educativo”.

Posteriormente, na etapa da pesquisa documental, foi realizada uma busca dos

registros internos do laboratório de biologia referente aos agendamentos, através do site: <http://reservascsm.ifac.edu.br> e formulários de controle de atividades, verificando as práticas já desenvolvidas, no período de 2018 a 2023, registrando os roteiros de aulas práticas dos professores pioneiros do Campus Sena Madureira. Também foram realizados levantamento dos regulamentos, instruções normativas de uso laboratorial existentes na instituição, bem como, registro documental das coordenações de curso ou do próprio docente da área de ciências biológicas que continham plano de aula prática desenvolvida pelo professor no laboratório de biologia com os alunos do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária.

Quanto aos professores de ciências biológicas do Campus Cruzeiro do Sul que atuam no curso técnico em agropecuária, o contato estabeleceu-se inicialmente via telefone, realizando o convite e explicando os objetivos da pesquisa, sendo posteriormente estabelecido contato mediante e-mail institucional. O acesso ao material destes docentes, que consta no produto educacional, foi adquirido via e-mail institucional.

Após a elaboração do protótipo do produto educacional, ele foi disponibilizado aos docentes da área de ciências biológicas que contribuíram com os roteiros, assim como aos técnicos do Ifac da área de ciências da natureza que atuam no laboratório de Ciências Biológicas. Juntamente com o protótipo, foi enviado um questionário de avaliação do PE contendo perguntas fechadas e abertas. As perguntas abertas, “também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões. Possibilitando investigações mais profundas e precisas [...]” (Marconi; Lakatos, 2020, p. 222). O questionário e o produto foram disponibilizados via e-mail institucional (apêndice B e C).

O questionário foi disponibilizado a 4 docentes e 8 técnicos por um período de 10 dias úteis. O método de escolha para coleta de dados mediante questionário se deve às vantagens envolvidas, como “[...] obtém respostas mais rápidas e mais precisas, há menos riscos de distorção, pela não influência do pesquisador e há mais tempo para responder e em hora mais favorável [...]” (Marconi; Lakatos, 2020, p. 220).

Pela facilidade, o questionário foi enviado via e-mail, por meio de formulário eletrônico do *Google Forms*, com texto esclarecendo aos participantes a relevância da pesquisa e orientações quanto à assinatura e preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice A).

Os docentes e técnicos foram orientados a realizar a leitura do protótipo do produto educacional e, posteriormente, responder o questionário anexo. Os participantes também foram informados que poderiam realizar contribuições, e/ou sugestões no documento caso julgassem pertinente, assim como fazer apontamentos para aperfeiçoamento do material ora disponibilizado. Todos os questionamentos foram analisados, e, com base nos mesmos, foram realizados ajustes no produto educacional para melhoria da sua versão final a ser apreciada na banca de defesa.

2.4.2 Técnicas e instrumentos de análise de dados

Quanto aos procedimentos para análise e tabulação dos dados, deu-se qualitativamente mediante a pesquisa bibliográfica sobre a temática, dialogando com os documentos institucionais analisados no decorrer da pesquisa. Os arquivos com as atividades práticas foram agrupados em módulo, considerando a temática abordada e a ementa trabalhada no primeiro, segundo e terceiro anos no ensino médio técnico integrado em agropecuária.

Em relação às respostas coletadas através dos questionários com perguntas fechadas, optou-se por uma análise descritiva. Já perguntas abertas, utilizou-se a análise de conteúdo de Bardin (2016, p. 37), compreendida como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações”. Dessa forma, “a descrição analítica é utilizada para tratar as informações contidas nas mensagens, ou seja, os mais distintos significados que apresentam, e compreender o seu conteúdo manifesto e as significações explícitas ou ocultas” (Silva, Quintella, 2021, p. 102).

Logo, a análise de conteúdo é um método que trabalha os dados coletados, com a finalidade de identificar o que está sendo mencionado em relação a um tema específico (Richardson, 2012). Essa técnica aplica-se à palavra, “por emissores identificáveis”, considerando nas análises as significações (conteúdo), “a sua forma e a distribuição destes conteúdos e formas (índices formais e análise de coocorrência)” (Bardin, 2016, p. 49).

Deste modo, as bases metodológicas seguem a estrutura das seguintes etapas proposta por Bardin (2016):

a pré-análise - fase de organização propriamente dita. Possui três missões: a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final; 2) a exploração do material - consiste essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente

formuladas; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação - os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos (“falantes”) e válidos (Bardin, 2016, p. 125).

Assim, como foram utilizadas as respostas dos questionários com perguntas abertas, essas informações foram analisadas com base na abordagem temática, que é considerado um método da análise de conteúdo. Segundo Bardin (2016, p. 201) “a investigação dos temas, ou análise temática, é rápida e eficaz na condição de se aplicar a discursos diretos (significações manifestas) e simples”. Considerando a interpretação dos dados, após a tabulação, buscou-se averiguar a relação entre os dados informados e a realidade observada, mediante um banco de dados com as respostas dos questionários.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CAPÍTULO I - LABORATÓRIO DE BIOLOGIA: POTENCIALIDADE PARA PRÁTICAS EDUCATIVAS NO IFAC - SENA MADUREIRA

3.1.1 INTRODUÇÃO

Os laboratórios escolares são essenciais para a aprendizagem dos alunos, potencializando a aplicação do conhecimento teórico na prática mediante um ensino dinâmico, reflexivo e multidisciplinar, sendo, portanto, um espaço de ensino e aprendizagem com potencial para construção do conhecimento científico e do ensino por experimentação (Ferreira *et al.*, 2020; Santos; Mota; Solino, 2022). Sendo assim, o laboratório dotado de equipamentos, insumos, vidrarias e agentes biológicos pode ser conceituado como ambiente educacional que possibilita o aprimoramento científico dos estudantes mediante a participação ativa dos sujeitos no decorrer do processo de ensino e aprendizagem (Santos, 2022).

Além disso, na proporção que os docentes buscam impulsionar o senso crítico dos alunos, e apresentam a relevância da prática experimental para a construção do saber, concomitantemente percebe-se que em conjunto com outras disciplinas a Biologia tem contribuído com o avanço progressivo do ensino, da ciência, e da tecnologia (Barros *et al.*, 2014).

Verifica-se na literatura autores que têm apresentado contribuições sobre os usos dos Laboratórios de Ciências/Biologia nas instituições de ensino, discutindo diferentes temáticas, como, a promoção da iniciação científica na Educação Básica, o protagonismo estudantil, a união de saberes teóricos com os saberes práticos, a promoção de investigações e o desenvolvimento de habilidades, tais como concentração, observação, manipulação e organização de ideias (Freitas; Rigolon; Bontempo, 2013; Silva; Ferreira; Viera, 2017; Mota, 2019; Santana *et al.*, 2019; Santos; Mota; Solino, 2022).

Segundo o Senso da Educação Básica com relação à infraestrutura e a existência de laboratório de ciências em escolas do ensino fundamental, verifica-se um quadro pior na rede municipal (3,6%), seguido das escolas estaduais (26,2%), privadas (28,3%) com destaque para as federais (95,7%) (Brasil, 2020). Além disso, muitas escolas que têm esses espaços costumam apresentar dificuldades em mantê-lo em funcionamento (Andrade;

Costa, 2016). Uma das dificuldades é a falta de materiais e equipamentos, e a falta de espaço adequado para a quantidade de alunos por turma (Santana *et al.*, 2019).

Já Demo (2010), em estudo sobre educação e alfabetização científica, destacou como principal dificuldade a falta de confiança dos professores ao propor aulas em laboratório, o que atribuiu a formação frágil do docente para desenvolvimento do ensino por investigação. Além disso, outro fator que contribui negativamente é carga horária mínima pedagógica destinada aos professores para o planejamento de roteiros de estudos para aulas práticas (Santana *et al.*, 2019). Destaca-se ainda, que a subutilização dos laboratórios e com poucas possibilidades de uso, muitas vezes torna esses ambientes escolares em depósitos (Souza; Santos, 2019).

Com isso, percebe-se que a existência de um laboratório não é suficiente para garantir a realização de aulas práticas, pois há outros impedimentos que dificultam a realização das atividades experimentais. No entanto, não se pode perder de vista a importância desses espaços de aprendizagem para o ensino de ciências (Ferreira *et al.*, 2020). As aulas experimentais são recursos pedagógicos que contribuem com a construção do conhecimento científico dos alunos, favorecendo satisfatoriamente na aprendizagem do ensino de biologia, sendo uma ferramenta de inserção no cenário educacional tecnológico vigente (Souza; Santos, 2019).

Assim, especificações de organização e implementação de laboratórios didáticos se tornam necessários para regulamentar o uso desses espaços para as práticas educativas de ensino na disciplina de Biologia, para que os docentes tenham possibilidade de ministrar aulas contextualizadas e não meramente expositivas (Brandão *et al.*, 2020).

Fatores estes relevantes, na busca para que os alunos tenham a oportunidade de “vivenciar aulas nesse espaço, ter um ensino alinhado com os princípios da Alfabetização Científica e poder aprender saberes e habilidades inerentes a sua formação crítica e a natureza da Biologia” (Santos, 2022, p.55). Nesse sentido, a instalação física e as situações de trabalho são fundamentais para a realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão ofertadas pela Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica (Santos, 2023).

Os ambientes laboratoriais bem estruturados favorecem a qualidade da aprendizagem de Biologia durante o ensino médio, com aulas dinâmicas e participativas que promovem o crescimento de habilidades e competências nos estudantes mediante

recursos metodológicos de análises ao invés de apenas transmissão de conhecimentos (Brandão *et al.*, 2020).

No contexto da Educação Profissional que chega ao Estado do Acre a partir da lei 11.892 de 2008, a qual institui a Rede Federal de Educação Profissional e a criação do Instituto Federal do Acre, tem-se a oferta do currículo integrado, o qual segundo Ramos (2008) tem como base organizar o conhecimento de forma que os conceitos sejam apreendidos como sistema de relações de uma totalidade concreta que se pretende compreender. Segundo Lorenzeto, Moreira e Pedrosa (2021) essa concepção considera a articulação entre diversos campos de conhecimento e prática, reconstituindo a totalidade, relacionando diferentes campos da ciência e desta forma possibilitando ao aluno apropriar-se do conhecer real e, por conseguinte a formação omnilateral dos sujeitos que integra o trabalho, a ciência e a cultura.

Para Silva *et al.* (2021) os Institutos Federais devem atuar formando e qualificando cidadãos com vistas à atuação profissional e à emancipação do cidadão. Com isso, atividades práticas e vivência em laboratórios durante a formação no ensino técnico integrado devem ser estimuladas, visando à formação e aprimoramento para o mundo do trabalho. Dessa forma, o objetivo desse capítulo foi apresentar a estrutura física, conservação e uso do laboratório de biologia do Instituto Federal do Acre (Ifac), Campus Sena Madureira (CSM), descrevendo suas potencialidades como espaço educativo e realização de práticas para a formação do aluno do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária.

3.1.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo está estruturado em 4 tópicos que abordam: 1) a relevância dos laboratórios didáticos num ambiente educacional para a formação integral do aluno; 2) o laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Sena Madureira, apresentando o layout do espaço experimental do Campus para a realização de diferentes práticas experimentais empíricas; 3) o mapeamento do laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Sena Madureira como parte fundamental do estudo; 4) algumas reflexões sobre a interação entre professores e alunos nas aulas práticas de laboratório.

3.1.2.1 A relevância dos laboratórios didáticos num ambiente educacional

Estudos transcorrem sobre a importância dos laboratórios didáticos para a integralidade e consolidação do conhecimento científico dentro dos espaços escolares dos diversificados níveis de ensino (Laburú; Silva, 2011). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), no seu Art. 35, Inciso IV, afirma que: “É essencial a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina”.

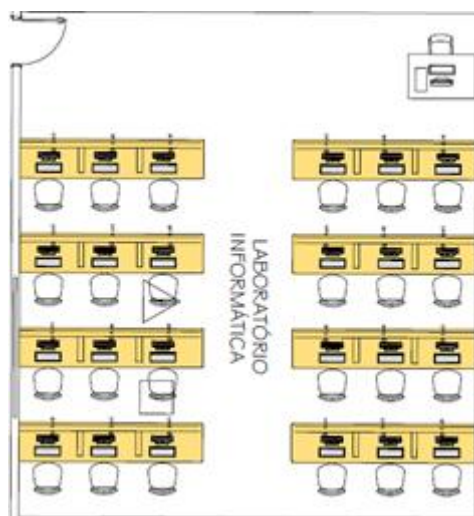
Sendo assim, as competências relacionadas ao desenvolvimento científico como habilidades de análise mediante compreensão de dados, a formação de pressupostos e escrita científica são aprimoradas com a utilização de aulas experimentais, possibilitando o ensino e aprendizagem de áreas multidisciplinares, em particular as ciências exatas e da natureza (Gomes; Santos, 2014).

Nesse contexto, oportunizando a articulação entre o conhecimento científico e a matriz curricular, laboratórios de ensino no ambiente educacional possuem finalidades pedagógicas distintas para a formação e atuação na sociedade, tais como, “ensinar Ciências, ensinar sobre a Ciência e ensinar como fazer Ciência” (Pereira; Conceição, 2019, p. 337).

Seguindo essa perspectiva, é importante salientar que visando atender os projetos pedagógicos de cursos (PPCs) ofertados pelo programa educacional, o Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira, dispõe de diferentes espaços laboratoriais com o objetivo de contribuir com a formação integral e emancipação de nossos estudantes. A figura 1 ilustra um dos dois laboratórios de informática, que juntos possuem 67 computadores, possibilitando a realização de aulas práticas pelos alunos.

O laboratório de informática, quando equipado com ferramentas e recursos adequados torna-se um espaço propício ao desenvolvimento de habilidades e competências voltadas ao letramento científico. Neste contexto, Mamedes e Mamedes (2023), ao discutir sobre o laboratório de informática como um recurso necessário ao ensino e aprendizagem, concluíram que esse espaço se tornou um recurso pedagógico essencial no ambiente escolar, e que se faz necessário o uso das tecnologias para que as aulas sejam mais dinâmicas e produtivas.

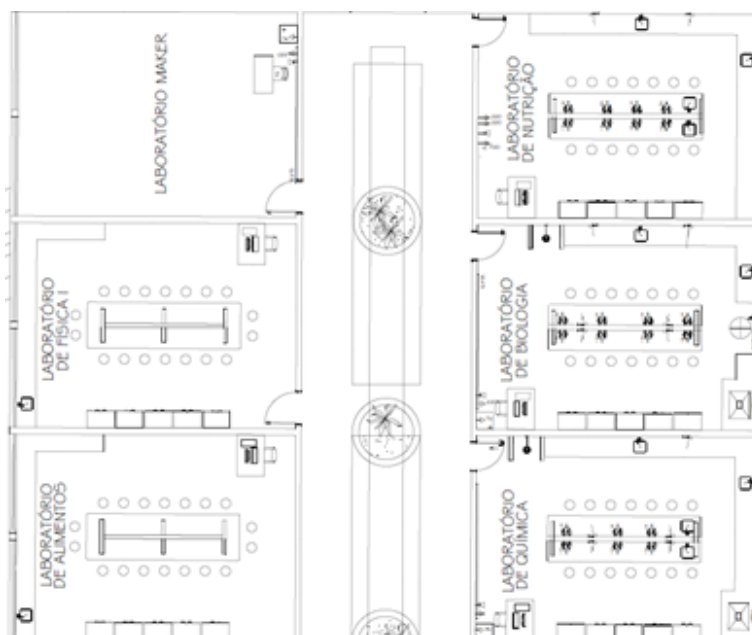
Figura 1 - Laboratório de Informática do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: DIROI – Ifac, 2025.

Ressalta-se que a educação integra múltiplos elementos fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem, sendo o espaço escolar envolto em uma pluralidade de conhecimentos e experiências que ultrapassam os limites da sala de aula (Santos; Andrade; Ribeiro, 2024). Assim, os laboratórios do Campus Sena Madureira têm como objetivo oferecer aos alunos aulas práticas em diversas áreas do conhecimento. A figura 2, apresenta a planta arquitetônica do Ifac, Campus Sena Madureira, destacando os seguintes laboratórios didáticos: Maker, Física I, Alimentos, Nutrição, Biologia e Química.

Figura 2 - Planta arquitetônica dos laboratórios didáticos do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: DIROI – Ifac, 2025.

Verifica-se que as estruturas e materiais didáticos disponibilizados nos laboratórios do Ifac, Campus Sena Madureira, se correlacionam com suas funcionalidades interdisciplinares de ensino e aprendizagem (Figura 3), contemplando componentes curriculares nas áreas das ciências de informática com uma perspectiva ampla envolvendo pesquisas, práticas de ensino e revisão de computadores. Destacam-se os espaços a pesquisa e ao desenvolvimento de aulas experimentais em disciplinas como nutrição animal, bromatologia e forragicultura - LANAF; ao uso multidisciplinar da biologia, contemplando aulas práticas de parasitologia, microbiologia, fisiologia, anatomia e reprodução animal.

Como também no laboratório de química, com manipulação de equipamentos e amostras de forma diversificada; de alimentos, com realização de atividades específicas de bioquímica e tecnologias de produtos de origem animal (TPOA) e vegetal (TPOV); bem como ao espaço para experimentos de física geral (Ifac, 2018) e ao ambiente de aprendizagem IFmaker equipado com tecnologias que possibilitam o desenvolvimento de projetos e produtos inovadores com apoio da inovação digital (Santos; Andrade; Ribeiro, 2024).

Figura 3 - Laboratórios do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025. IFmaker (A), biologia (B), física (C), informática (D), alimentos (E), química (F).

Considerando o exposto, compreende-se que a presença e utilização de laboratórios didáticos nos processos de ensino e aprendizagem podem contribuir significativamente para a qualidade do aprendizado em diversas áreas do conhecimento (Pereira; Conceição, 2019). Nos Ifs defende-se a pesquisa como princípio educativo, pautada na autonomia e na emancipação dos estudantes, desenvolvida a partir da

experimentação, onde os “alunos são desafiados a buscar respostas, revisitando e incorporando conceitos, questionando e superando o senso comum, num movimento dialético, produzindo e legitimando o produto deste movimento: um novo saber” (Pasqualli; Silva; Silva, 2019, p. 520). Deste modo, durante o curso técnico as aulas práticas cumprem um papel essencial para os alunos, pois proporciona aos educandos vivências com as quais irão se defrontar quando imersos no universo externo a estrutura escolar (Sousa, 2023).

Assim, os Ifs disponibilizam espaços pedagógicos de ensino “para além da sala de aula”, como o laboratório didático multidisciplinar, promovendo práticas educacionais que estimulam na Educação Profissional e Tecnológica a formação dos alunos em sua integralidade, visando seu desenvolvimento para o mundo do trabalho (Wiedemann; Bontorin; Castilhos, 2023). Diante disso, percebe-se que promover atividades nos laboratórios didáticos proporciona o contato dos alunos com diversos experimentos que contribuem para o aprofundamento da aprendizagem, engajamento em pesquisas científicas e preparação para as experiências profissionais.

3.1.2.2 Laboratório Multidisciplinar de Biologia do Ifac - Sena Madureira

O Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira localizado a 140 Km da Capital Rio Branco, possui aproximadamente 4,5 mil m² (Figura 4) de área construída, e dispõe de ambientes pedagógicos variados para realização de atividades práticas de ensino, pesquisa e extensão como, por exemplo, a unidade didática experimental, auditório, salas de aula, biblioteca, quadra poliesportiva, piscina semiolímpica, o bloco dos laboratórios dentre outros (Santos *et al.*, 2022).

Figura 4 – Sede do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: DSCOM, 2025.

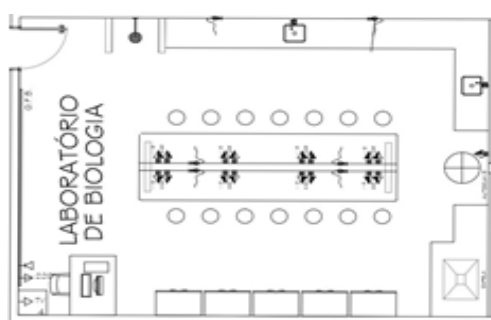
Segundo Gomes e Santos (2014) as instituições de educação que possuem laboratório multidisciplinar possibilitam que alunos e professores tenham contato direto com o universo da pesquisa, incentivando a investigação e apreço ao estudo e aprimorando a formação durante as práticas experimentais.

Na literatura verifica-se pesquisas que discutem contribuições sobre os usos dos Laboratórios de Ciências/Biologia nas instituições de ensino (Freitas; Rigolon; Bontempo, 2013; Silva; Ferreira; Viera, 2017; Mota, 2019; Santana *et al.*, 2019; Santos; Mota; Solino, 2022). Dessa forma, a função do laboratório no espaço escolar não se restringe apenas a procedimentos de manuseio de objetos e equipamentos, todavia envolve a realização de aulas práticas que incentivem nos alunos o pensamento científico com participação ativa em seu processo de aprendizagem e elucidando as compreensões sobre a ciência (Pereira; Conceição, 2019). Para isso, o desenvolvimento das competências de aprendizagem está intrinsecamente relacionado à organização do ambiente educacional (Wiedemann; Bontorin; Castilhos, 2023).

Diante disso, os Institutos Federais (Ifs), surgem em nosso país como uma das alternativas principais de ingresso a educação de qualidade e desenvolvimento de profissionais capacitados nos diversos âmbitos do saber, o que destaca a relevância em ter-se investimentos no intuito de aperfeiçoar a infraestrutura para oferta dos cursos de nível técnico ou superior dentro da instituição (Sousa, 2023).

Nesse sentido, o Campus Sena Madureira do Instituto Federal do Acre conta com o laboratório multidisciplinar de biologia, um espaço pedagógico de ensino e aprendizagem facilitador para a realização de diferentes práticas experimentais que podem propiciar o aprofundamento do conhecimento e vivências essenciais para a formação integral dos alunos na educação profissional e tecnológica (Figura 5).

Figura 5 - Layout do laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: DIROI – Ifac, 2024.

Nesse direcionamento, sobre a potencialidade dos laboratórios multidisciplinares como espaços propulsores para a realização de práticas de ensino e sua integração com diversos eixos temáticos, Pereira e Conceição (2019, p. 358) discorrem:

Entendemos que os laboratórios multidisciplinares, pela sua natureza, são espaços com amplas possibilidades para se desenvolverem atividades com amplo potencial para corroborar com a construção de perspectivas teórico-metodológicas sobre as ciências, a partir das suas inter-relações, bem como adentrando em outras áreas, as quais não necessariamente, as ciências (Pereira; Conceição, 2019, p. 358).

Assim, as bases para o ensino de ciências estão estruturadas em uma relação constante de teoria e prática experimental sendo uma relação direta para a fundamentação do conhecimento científico o que torna as atividades experimentais uma ferramenta didática de grande importância para o ensino e aprendizagem (Santos, 2022).

Deste modo, no que tange a Educação Profissional e Tecnológica, a diversidade de cursos relacionados a essa modalidade de ensino, tendo como exemplo o “curso técnico integrado ao ensino médio” oferecido pelos Ifs, o conjunto de atividades práticas requeridas apresenta benefícios aos utilizadores do laboratório, pois os alunos serão aproximados de situações teóricas e práticas concretas a realidade, com intuito de qualificá-los para os possíveis desafios a serem enfrentados externamente ao ambiente escolar (Sousa, 2023).

Ante o exposto, observa-se que as possibilidades de cursos ofertados pelos institutos federais expandem as oportunidades de uso do laboratório, contribuindo de forma significativa para a melhoria do ensino e aprendizagem da biologia nos cursos técnicos integrados de nível médio.

3.1.2.3 Mapeamento do laboratório Multidisciplinar de Biologia do Ifac, Sena Madureira e os desafios frente aos cursos ofertados

O Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira oferta cursos técnicos subsequentes em Informática, graduação em bacharelado em Zootecnia, licenciatura em Física, e Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, além de pós-graduação lato sensu em Gestão de Empreendimentos Agrossilvipastoris. Também oferece, cursos técnicos integrados ao ensino médio nas áreas de Informática, Administração e Agropecuária, que constitui a base para essa pesquisa.

a proposta pedagógica do Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária justifica sua importância em razão de oferecer aos egressos do ensino fundamental uma nova possibilidade de formação geral e perspectiva de inserção no mercado de trabalho, ao articular educação humanística e técnica, visando formar profissionais capazes de lidar com o avanço da ciência e da tecnologia no meio rural, de modo a satisfazer as necessidades prementes, a partir de uma atitude proativa e cidadã frente aos desafios que se impõem a uma produção sustentável que garanta a segurança alimentar e a promoção social das populações rurais locais (Ifac, 2018, p. 13).

Neste contexto, a matriz curricular do curso é composta por disciplinas dos núcleos básico, politécnico e tecnológico, entre as quais se destaca a disciplina de Biologia (Ifac, 2018) cujos conteúdos são compatíveis com a realização de aulas práticas em laboratório, construindo uma ferramenta pedagógica essencial para o avanço da aprendizagem e para o ensino de diferentes temas relacionados à área da biologia (Garcia; Zanon, 2021).

Assim, no contexto educacional, compreende-se a eficácia das atividades experimentais para aprendizagem significativa e assimilação das concepções científicas para o ensino de ciências e biologia (Sousa Júnior, 2024). Desse modo, evidencia-se a importância de laboratórios de Biologia com infraestrutura adequada para a realização de atividades práticas que enriqueçam a formação dos estudantes do Ensino Médio.

Portanto, a prática profissional no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária abrange diversos momentos de experiências, aprendizagens e trabalho, que incluem estágios, experimentos e atividades em espaços específicos, como laboratórios (Ifac, 2018).

Em 10 de maio de 2018 ocorreu a inauguração da sede definitiva do Campus Sena Madureira com investimentos em “infraestrutura para uma melhor educação” (Santos *et al.*, 2022, p. 43). Com isso, os alunos do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária dispõem de espaços físicos e equipamentos de incentivo à aprendizagem que contribuem para o desenvolvimento integral e profissional dos estudantes (Ifac, 2018).

Assim, o laboratório multidisciplinar de biologia (LABIO) do Campus Sena Madureira conta com bens patrimoniais, equipamentos e materiais didáticos distribuídos de forma organizada no ambiente laboratorial. O detalhamento das informações foi construído a partir da planilha de controle de bens móveis e imóveis disponibilizada pela Direção de Administração, Manutenção e Infraestrutura do Campus Sena Madureira (DIRAI-CSM) e complementada mediante vistoria *in loco*.

Conforme ilustrado na figura 6, o espaço físico possui uma bancada central para o desenvolvimento de atividades relacionadas à microscopia óptica e as bancadas laterais que possuem duas pias com torneiras e que servem para acomodação da capela de exaustão e equipamentos laboratoriais que não estejam em uso. Além de serem utilizadas para a realização dos experimentos no decorrer das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Figura 6 - Laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira



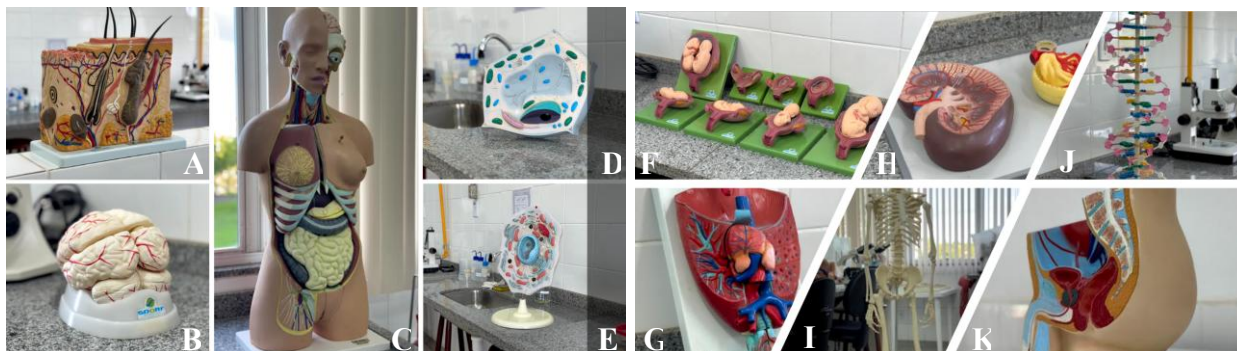
Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

O LABIO foi idealizado para a realização de aulas práticas possuindo climatização e estrutura com capacidade para acomodar, no máximo, 20 (vinte) alunos, além de docentes e servidores que estejam atuando na atividade (Ifac, 2018). Para segurança dos usuários, o ambiente possui chuveiro com lava olhos, placas fixadas com orientações de boas práticas de biossegurança descritas no regulamento geral de utilização dos laboratórios do Campus Sena Madureira e uma pasta, no drive institucional, para compartilhamento de materiais e tutoriais das capacitações referentes ao correto manuseio de equipamentos, vidrarias e insumos.

No que se refere aos bens patrimoniais, dispõe de estante para acomodação de insumos, vidrarias, reagentes e objetos pessoais; geladeira; ar-condicionado; cortinas persianas; banquetas com estrutura de madeira; cadeira giratória; além de quadro branco e mesa com computador em pleno funcionamento e conectado à internet.

Para a aprendizagem visual é equipado com kits de modelos anatômicos diversificados, tais como, peças anatômicas de corpo inteiro; cérebro arterioso, modelo da divisão celular meiose e mitose; pelve masculina; ouvido ampliado; rim, néfron e glomérulo; modelo de útero com trompas; pele ampliada em bloco; esqueleto humano; torso humano unissex com 24 partes; fases da gravidez em 8 partes; coração em tamanho real, além de modelo molecular da dupla hélice de DNA e célula animal e vegetal ampliada (figura 7).

Figura 7 - Modelos anatômicos do Laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025. Pele ampliada em bloco (A), cérebro arterioso (B), corpo inteiro (C), célula vegetal (D), célula animal (E), fases da gravidez em 8 partes (F) coração, laringe e pulmão (G), rim, néfron e glomérulo (H), esqueleto humano (I), dupla hélice de DNA (J), pelve masculina (K).

Para as aulas experimentais é equipado com vidrarias, reagentes e diversos equipamentos como microscópio biológico, estereomicroscópio, agitador de tubos, medidor de pH digital, micrótomo rotativo de parafina, dispensador de parafina, contador de colônias, autoclave, sistemas eletroforese entre outros. Ante o exposto, pode-se observar que o espaço possui estrutura significativa para atender os agendamentos para realização das práticas de ensino, pesquisa e extensão e a maioria dos bens encontram-se em boas condições de uso (figura 8).

Figura 8 - Laboratório multidisciplinar de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025. Chuveiro com lava olhos, micrótomo e dispensador de parafina (A), contador de colônias (B), cabine de segurança biológica (C), estereomicroscópio (D), autoclave (E),

No entanto, identificam-se fatores relevantes que limitam a utilização do laboratório multidisciplinar de biologia do Campus Sena Madureira, tais como, equipamentos

danificados que necessitam de manutenção técnica especializada, aparelhos ociosos pela falta de kits de segurança adequados, insumos essenciais com prazos de validade expirados, além da necessidade de capacitação dos técnicos e docentes para o correto manuseio.

Dessa forma, Pereira e Conceição (2019) afirmaram ser essencial manter parcerias com universidades e instituições de pesquisa para a continuidade de capacitações complementares aos usuários que atuam no espaço visando aprimorar o uso de toda estrutura do laboratório, bem como a manutenção dos equipamentos e reposição de materiais como vidrarias e reagentes necessários para o bom andamento das atividades experimentais.

Considerando a potencialidade do laboratório didático nos Ifs para promover a melhoria da aprendizagem, destaca-se a relevância de um material que apresente sugestões de atividades experimentais, com o objetivo de auxiliar o professor na seleção de práticas que enriqueçam a formação dos alunos do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária.

Vale destacar, que os editais de processo seletivo para ingresso de alunos no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária do Ifac - CSM ofertam um total de 40 vagas, sendo outro desafio para organização das atividades experimentais, pois o espaço não dispõe de estrutura para acomodar e atender uma turma completa de alunos.

Desta forma, como tentativa de amenizar a situação e para que os professores consigam orientar os alunos corretamente, as turmas são divididas em dois grupos para que todos participem com segurança. Porém, percebe-se que essa conciliação resulta em excesso de trabalho ao docente que precisa elaborar atividades didáticas extras para manter a outra metade da turma envolvida em sala de aula, sendo uma dificuldade apresentada pelos professores para realização de aulas práticas no laboratório com turmas numerosas.

A localização do laboratório multidisciplinar de biologia do Campus também é um agravante. Ele localiza-se no térreo e as salas de aula no pavimento superior. Mesmo com a colaboração dos assistentes de alunos e os técnicos de laboratório, o distanciamento dificulta a logística para o professor acompanhar simultaneamente o grupo que esteja desenvolvendo as práticas experimentais no laboratório e os que permaneceram em sala

de aula efetuando as atividades teóricas, comprometendo o rendimento das horas-aulas destinadas às práticas laboratoriais.

No entanto, apesar dos fatores que podem limitar a utilização do laboratório multidisciplinar no ensino, compreende-se a relevância desse espaço formativo para o desenvolvimento da aprendizagem mediante aulas experimentais motivadoras e contextualizadas ao conhecimento teórico-prático.

Visto que, as aulas práticas promovem o pensamento crítico dos estudantes, cooperando para o aprimoramento do ensino da biologia, porém está sujeito à investimentos em infraestrutura dos laboratórios e cursos de formação (Souza Júnior, 2024).

De acordo com Silva, Ferreira e Souza (2021, p. 6) “as aulas práticas não substituem as teóricas, mas servem como complementação da teoria, havendo coerência entre o contexto proposto e a prática que será aplicada”. Neste contexto, as práticas experimentais são essenciais para contextualização e compreensão dos conteúdos ensinados nas aulas (Souza Júnior, 2024).

A metodologia didática experimental é um recurso habitual nas matérias relacionadas às ciências, como a biologia, contribuindo para uma formação integral e emancipadora dos alunos da Educação Profissional e Tecnológica (Colares *et al.*, 2023).

Além disso, a habilidade de interação entre professores e alunos é inovada mediante a diversidade de aulas práticas, promovendo uma aprendizagem mais dinâmica e participativa (Garcia; Zanon, 2021)

Dessa forma, a estrutura do laboratório de ensino desempenha uma parte fundamental para a implementação de atividades práticas educacionais de qualidade, contribuindo para a construção da aprendizagem efetiva dos alunos. No entanto, a interação entre os educadores e os estudantes é igualmente essencial.

3.1.2.4 Interação entre professores e alunos nas aulas práticas de laboratórios

As aulas práticas são metodologias fundamentais para os educadores, promovendo interação social mais rica e debates essenciais para a contextualização da teoria na prática, contribuindo para a fácil assimilação dos fenômenos do dia a dia, incentivando o pensamento crítico e responsabilização, sendo elementos determinantes

para os estudantes compreenderem a relevância de seu conhecimento em benefício do coletivo (Krelling; Orlandi; Sá, 2019).

Dessa forma, mediante a observação do envolvimento entre professores e alunos é notório que atividades práticas desenvolvidas no ensino de biologia fortalecem a conexão entre a teoria e a prática, proporcionando melhor compreensão dos estudantes e aumentando o interesse eficiente pelo conteúdo (Garcia; Zanon, 2021).

Com isso, é possível aprimorar a prática pedagógica através de experiências que elevem a qualidade do ensino e contribuam na transmissão de conceitos ainda não explorados pelos alunos, sendo assim Gomes e Santos (2014, p. 160 - 161) afirmam que:

A introdução de aulas práticas no currículo pode servir para melhorar o ensino, aulas práticas em laboratório colaboram para o entrosamento dos alunos junto com o professor nas aulas. O aluno junto com o professor tendo esse contato direto com o laboratório e os experimentos é de contribuição quanto na formação do aluno quanto no desenvolvimento do professor que também pode se considerar aluno, pois a cada dia com prática em experimentos pode buscar se especializar e aprimorar (Gomes; Santos, 2014, p. 160-161).

Nesse sentido, é fundamental ressaltar que o professor com seus conhecimentos teóricos e científicos além das metodologias didáticas tornam as aulas mais produtivas atuando como agente mediador e facilitador do progresso do ensino e da aprendizagem, tendo no ensino médio o senso crítico dos estudantes como um valioso aliado para a realização de práticas educativas que contribuam para a formação dos sujeitos (Krelling; Orlandi; Sá, 2019).

Nesse contexto, a experiência do professor com o uso do laboratório é um elemento essencial para que os alunos usufruam das potencialidades das atividades práticas (Silva; Ferreira; Souza, 2021). Afinal, possibilitam aos estudantes contato direto com experiências que contribuam para a compreensão de conceitos científicos de forma prática e concreta, divergindo da superficial memorização de fenômenos e teorias, o que torna os laboratórios escolares de ciências e biologia, espaços fundamentais para o progresso do ensino e aprendizagem (Souza Júnior, 2024).

Dessa forma, as práticas experimentais devem fazer parte dos recursos didáticos dos professores no decorrer da educação básica, possibilitando que os conteúdos de ciências tenham uma relação investigativa e proporcionando aos alunos a elaboração de hipóteses e percepções críticas referentes aos fenômenos do dia a dia, cooperando de forma significativa no ensino (Garcia; Zanon, 2021).

Relacionado à temática, Oliveira Júnior, Souza e Rosa (2023), ao realizarem uma pesquisa em uma escola de ensino médio no Distrito Federal sobre a influência da interação entre professores e estudantes durante um projeto pedagógico nomeado de Laboratório de Matemática, constataram que as interações durante as tentativas dos discentes em solucionar as situações/problema proposta pelo professor promovem a construção de percepções, autonomia e autoconfiança dos alunos, influenciando significativamente na aprendizagem.

Com isso, as aulas de experimentação somadas em conjunto com as aulas teóricas proporcionam maior interação entre os sujeitos envolvidos no compartilhamento de conhecimento, sendo o laboratório essencial para o ensino e aprendizagem nos ambientes escolares (Silva; Ferreira; Souza, 2021).

Corroborando com essa ideia, Rosito (*apud*, Silva; Ferreira; Souza, 2021, p. 18) afirma que:

A experimentação é essencial para um bom ensino de ciências. Em parte, isso se deve ao fato de que o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências (Rosito *apud*, Silva; Ferreira; Souza, 2021, p. 18).

Assim, o estímulo a práticas experimentais é um meio facilitador do processo de aprendizagem dos alunos. Deste modo, segundo professores do ensino médio no Amazonas, fica evidente a necessidade de apoio para aquisição de materiais e estruturas físicas para a realização dessas atividades, tendo em vista aprimorarem a qualidade do ensino (Yamaguchi; Nunes, 2019).

Nessa perspectiva, percebem-se as vantagens da experimentação como ferramenta de ensino na Educação Profissional e Tecnológica, facilitando a assimilação do conteúdo e a interação entre os sujeitos, por meio da relação entre teoria e prática, contribuindo no desenvolvimento de profissionais habilitados para o mundo do trabalho (Colares *et al.*, 2023).

Diante o exposto, as aulas práticas em laboratório cumprem um papel fundamental possibilitando a materialização da teoria mediante a prática, contribuindo para a qualidade do ensino e da aprendizagem, além de proporcionar interação mais significativa entre os discentes e os professores.

3.1.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar experiências práticas em laboratório, os professores contribuem para que os estudantes adquiram conhecimentos científicos essenciais para a compreensão contextualizada dos fenômenos relacionados às ciências e biologia.

A experimentação como metodologia pedagógica torna o processo de ensino e aprendizagem significativo para os estudantes, possibilitando maior participação e interação com os colegas e com o professor ao externalizar suas reflexões, ampliando as oportunidades de aprender para além da sala de aula.

Em relação às modalidades de cursos ofertados pela Educação Profissional e Tecnológica, abrangendo disciplinas curriculares experimentais, torna-se necessário a realização de aulas práticas em laboratório, visando aprimorar o processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, compreende-se a importância em terem-se laboratórios adequados para a realização de atividades experimentais, com investimentos de recursos para a infraestrutura e reposição de materiais, bem como capacitações regulares para os docentes e técnicos relacionadas ao manuseio dos equipamentos e as boas práticas de rotina laboratoriais.

Os resultados do capítulo I demonstram que o laboratório multidisciplinar de biologia do Instituto Federal do Acre (Ifac), Campus Sena Madureira, dispõe de potencialidades significativas para realização de variadas práticas educativas, possibilitando aos alunos do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária, a aquisição de novos conhecimentos sobre os conteúdos estudados em sala de aula e, conseqüentemente, contribuindo para a formação de habilidades profissionais e melhoria da qualidade do ensino dos alunos.

3.2 CAPÍTULO II - LABORATÓRIO DE BIOLOGIA COMO ESPAÇO PEDAGÓGICO DE APRENDIZAGEM: CONCEITO E CONTEXTO NA EPT

3.2.1 INTRODUÇÃO

A *a priori* percebe-se que, a definição e caracterização de espaço pedagógico vêm passando por transformações e mudanças. Com a finalidade de conservar o saber, no passado, as escolas eram consideradas espaços fechados isolados da realidade. Porém, acompanhando as alterações da sociedade e do pensamento, o conceito de espaço pedagógico vem sendo reconsiderado (Reis; Parente, 2018).

Assim, o uso do vocábulo “Espaços Pedagógicos” geralmente está associado ao conceito de espaço físico ou espaço escolar, alcançando o ambiente intra e extra sala de aula (Moreira, 2023; Reis; Parente, 2018). Neste sentido, considera-se que espaços pedagógicos diversificados podem contribuir com variadas possibilidades de interação, tendo o educador um papel fundamental de organizador dos locais onde ocorre o processo educativo (Brasil, 2006). A base de organização de um espaço que promova um ambiente para aprendizagem e desenvolvimento de competências, deve considerar como ponto norteador o educando como núcleo de todo o processo (Moresco; Rocha; Barbosa, 2017).

Dessa forma, os diversos espaços escolares são ambientes que dialogam para tornar o processo de aprendizagem significativo, sendo,

indispensável torná-los ambientes que promovam e revelem aprendizagens: as paredes, fachadas, salas de aula, corredores, pátios, banheiros, refeitório e tantos outros podem se transformar em verdadeiros locais que circulam conhecimentos (Bernabé *et al.*, 2016, p. 6).

Pode-se considerar então, a necessidade de terem parâmetros de organização de espaços pedagógicos distinguindo aspectos que os caracterizem. “E, a partir da caracterização desses espaços, ampliar as buscas para tornar possível estabelecer relações com a realidade da EPT, considerando as especificidades dessa modalidade de ensino” (Santos; Silva, 2022, p. 1942). Verifica-se que os Ifs apresentam uma estrutura que diferem dos ambientes escolares do ensino regular, apresentando uma riqueza de espaços que podem ser utilizados nos processos de ensino e aprendizagem, a saber: Laboratórios de física; química; biologia; informática; Laboratório Maker; espaços de incubadora de

empresas, biblioteca, auditório, quadra poliesportiva e esses podem e devem ser intimamente utilizados como espaços de ensino na formação emancipadora dos alunos, correlacionado com os arranjos produtivos locais, visando à formação para o mundo do trabalho.

Corroborando com essa ideia, Oliveira *et al.* (2018), ao aproximarem espaços pedagógicos ao contexto da EPT, assemelha-os ao termo “espaços de aprendizagem em EPT”, definindo-os com as seguintes características:

Os espaços constituídos – no tocante às instalações físicas dos ambientes de aprendizagem, como salas de aula convencionais, laboratórios, biblioteca, salas especializadas com equipamentos tecnológicos adequados, as tecnologias da informação e da comunicação e outros recursos tecnológicos – são fatores facilitadores para um trabalho educativo de qualidade, de acesso de todos (Brasil, 2010, p.27).

Assim, o planejamento pedagógico e curricular da Educação Profissional e Tecnológica tem que atrelar-se aos “preceitos da omnilateralidade, da formação para a cidadania, a partir da relação necessária entre formação acadêmica e uma formação profissional que considere o trabalho como princípio educativo” (Santos; Silva, 2022, p. 1947).

Diante do exposto, se faz necessário pesquisas que verse sobre as contribuições dos espaços pedagógicos do Ifac Campus Sena Madureira e como esses espaços vêm contribuindo na formação dos alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio que são ofertados na instituição. Assim, de forma semelhante se faz necessário entender as contribuições do espaço do laboratório de biologia na formação dos alunos do curso técnico integrado ao ensino médio.

Acerca disso, as aulas práticas de biologia no ensino médio facilitam a compreensão mais ampla dos conhecimentos teóricos ao despertar o pensamento científico dos estudantes, tornando possível a aproximação da realidade durante o processo de ensino e aprendizagem (Santos; Mota, 2023). Assim, segundo Mota (2019) o Laboratório de Ciências/Biologia (LCB) é um espaço experimental que possibilita a assimilação e ampliação das conceituações científicas, proporcionando aos alunos a aproximação com as Ciências e a inter-relação com os sujeitos e materiais disponíveis no ambiente escolar. Visto que, a realização de práticas experimentais “contribui para o desenvolvimento de

habilidades cognitivas pelos alunos, pois há a inserção dos mesmos em um ambiente com características próximas às da cultura científica” (Galvão; Assis, 2019, p.16).

Com isso, a utilização do LCB como espaço pedagógico para a realização de atividades práticas, contribui tanto para o desenvolvimento de saberes científicos dos alunos, quanto para a construção de habilidades para a Alfabetização Científica (Araújo *et al.*, 2022). Corroborando com essa ideia, uma pesquisa realizada por Souza *et al.* (2016), mediante conciliação entre exposição de conteúdo teórico ministrado em sala de aula e atividade prática realizada no laboratório de Microscopia do Instituto Federal do Piauí - Campus Floriano, demonstraram como as práticas laboratoriais são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem na disciplina de biologia e formação dos alunos, destacando o laboratório como ferramenta metodológica essencial no ensino de Ciências.

Relacionado à temática, Campos e Scarpa (2018), concluíram que aulas práticas experimentais desenvolvidas no LCB, quando atrativas para os alunos, tornam o ensino de Biologia significativo, contribuindo para o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) alinhada à sala de aula. Dessa forma, a pretensão para desenvolver aulas práticas investigativas tanto pode contribuir para que entediadas aulas teóricas de Biologia sejam mais interessantes, como podem “[...] colocar os estudantes da Educação Básica em um contato maior com habilidades científicas de grande relevância para a atuação na sociedade” (Santana; Mota; Solino, 2023, p. 239). Nesse sentido, sendo o laboratório um espaço escolar de formação do estudante em sua totalidade, com aulas práticas que despertam o interesse em aprender ao expandir saberes científicos com o desenvolvimento de habilidades, mediante a interação direta com os fenômenos, manipulação de equipamentos e observação de organismos (Mota *et al.*, 2023).

Diante disso, o uso de aulas práticas laboratoriais favorece uma formação científica ampla em todos os níveis de ensino despertando a capacidade crítica, criativa e reflexiva do aluno em seu dia a dia, e a falta de acesso nesse espaço pedagógico dentro do ambiente escolar pode influenciar futuramente em sua formação profissional (Cardoso, 2023).

Segundo Almeida (2018), o laboratório está acima de um mero espaço de aprendizagem, proporcionando a formação integral do aluno, o que abrange uma das teorias do conhecimento em que o saber dispõe de um papel emancipador.

Dessa forma, o objetivo geral deste capítulo foi analisar as contribuições do laboratório de biologia como espaço pedagógico na formação emancipadora dos alunos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio que são ofertados no Ifac, Campus Sena Madureira.

3.2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se uma diversidade de pesquisas sobre a contextualização dos espaços pedagógicos relacionados às instituições de ensino. Da mesma forma, estudos apresentam a contribuição da utilização de métodos experimentais e do laboratório de Ciências na formação científica dos alunos da Educação Básica (Mota *et al.*, 2023). Mediante revisão exploratória, a mensuração dos resultados deste capítulo encontra-se divididos em tópicos.

O primeiro reflete sobre os conceitos relacionados aos espaços de aprendizagem, mencionando os diferentes ambientes de ensino das Instituições de Educação Profissional e Tecnológica e suas contribuições para a formação integral dos estudantes. O segundo trata-se sobre a organização do espaço pedagógico no contexto da EPT, discutindo a importância de aulas de ciências em espaços laboratoriais organizados visando à aprendizagem efetiva. Por fim, o terceiro faz uma reflexão sobre os procedimentos e métodos adequados para organização e implementação dos laboratórios didáticos, onde é apresentado concisamente o regulamento geral de utilização dos espaços laboratoriais aplicado ao Campus Sena Madureira em consonância com padrões de segurança.

3.2.2.1 Espaços de Aprendizagem: Conceito e Contexto

Um estudo realizado por Oliveira *et al.* (2018, p. 102) inferiram que os espaços de aprendizagem (EAs) incluem locais físicos ou virtuais que possam contribuir com a partilha de conhecimento visando colaborar com a aprendizagem. Visto que, [...] “as duas formas de estruturação de um EA tornam possíveis uma infinidade de possibilidades, das quais a educação profissional pode, em muito, obter benefícios que a potencializem [...]”.

Para Almeida e Conceição (2022), referente à contribuição de espaços formais e não formais no processo de ensino e aprendizagem para a Educação Profissional e Tecnológica, objetivando-se que o processo de aprendizagem ocorra além do espaço físico da sala de aula, novos ambientes de ensino podem ser adotados para o Ensino Médio Integrado, com metodologias que alie teorias e práticas educativas como medida alternativa

aos modelos tradicionais de ensino. Ou seja, “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção” (Freire, 1996, p. 21).

Ainda, a articulação entre diferentes espaços de aprendizagem pode contribuir para a construção de um pensar crítico e reflexivo e o despertar dos alunos pelos conteúdos disciplinares, refletindo sobre a relevância dos espaços do conhecimento no fomento de uma educação emancipatória (Almeida; Conceição, 2022).

Desta forma, a criação dos Institutos Federais (Ifs) tem por objetivo oportunizar uma formação profissional integral, considerando o desenvolvimento do ser humano como ser omnilateral (Silva, 2021).

De acordo com Figueirêdo, Pereira e Oliveira (2015, p. 251):

Trilhar um novo caminho da educação profissional no Brasil, alicerçada no desenvolvimento do ser humano, como ser integral e integrado com o mundo que o rodeia; ser que trabalha, que produz conhecimento e cultura.

Deste modo, para os estudantes da Educação Profissional e Tecnológica formarem conceitos significativos sobre as teorias ministradas em sala de aula e adquirirem capacidades laborais, faz-se necessário o aluno correlacionar com a prática, contribuindo para o melhor desempenho profissional que o indivíduo optar por exercer (Moreira, 2023).

Nessa perspectiva, é necessário promover novas práticas pedagógicas, novos procedimentos, um currículo integrado e sobretudo diferentes espaços educacionais favoráveis (Pinheiro; Cardoso, 2021). Com isso, “a educação profissional integra as diferentes formas de educação, ao trabalho, a ciência e a tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva” (Brasil, 1996). Sendo assim, Nogára *et al.* (2019) complementam que ensinar está além da sala de aula, afirmando sobre a existência de inumeráveis lugares que podem ser considerados como espaços de ensino.

[...] na busca por espaços que permitam maior liberdade e aprendizagens mais significativas. Os espaços podem ser vistos de uma maneira diferente de aprender e saber. As múltiplas possibilidades aumentam quando quebramos o paradigma de que “tudo precisa ser feito em sala de aula” e passamos a ver o chão dos espaços, como um conceito inovador de desenvolvimentos (Falcão *et al.*, 2022, p. 14).

Assim, dentre os espaços de aprendizagem presentes em uma Instituição de Educação Profissional e Tecnológica como é o Ifac podemos destacar o espaço da biblioteca escolar que é um espaço de democratização do conhecimento e da informação,

sendo fundamental para o processo educativo, transformando-se em um laboratório de geração de conhecimento ao tornar o aprendizado mais dinâmico e participativo ao dispor aos educadores e alunos uma diversidade de materiais educacionais, estabelecendo-se como ferramenta de suporte para o sistema educacional ao atuar em conformidade com a sala de aula na construção do conhecimento em relação a formação integral dos alunos (Silva; Testa; 2022).

Dessa maneira, tem-se “a importância da biblioteca escolar, desde que entendida como um laboratório de aprendizagem integrado ao sistema educacional” (Barroso, 1984, p. 13). Por essas razões, sua função se caracteriza como espaço de atuação pedagógica dentro da escola, transpassando ao mero espaço estático de prateleiras contendo livros e demandas de empréstimos de seus acervos (Silva; Testa; 2022).

Nessa linha, como ressalta Santos (1973):

A biblioteca é o laboratório geral do ensino, o pivô de todo o sistema escolar, instrumento pedagógico onde os professores possam preparar, cotidianamente, suas lições abrangendo um conteúdo além do livro texto, desencadeando na pesquisa, na leitura onde os alunos se servem diariamente para complementar os conhecimentos adquiridos (Santos, 1973, p. 148, v. 1, n. 2).

Ainda considerando o espaço escolar dos Ifs, segundo Almeida (2021), um espaço educacional que vem se destacando como promissor, para a realização de aulas práticas integradas com diversas disciplinas favorecendo a transversalidade do ensino, é o laboratório Maker, confirmando a contribuição da aprendizagem Maker no aprendizado efetivo dos alunos no Ensino Médio Integrado no Instituto Federal do Acre.

Corroborando com essa ideia, Cindra (2023) afirmou que a educação Maker como prática pedagógica na educação profissional e tecnológica favorece a aprendizagem prática e significativa ao proporcionar espaços que estimulam a criatividade, a colaboração e o compartilhamento de conhecimentos entre estudantes, promovendo a proposta de educação integral de Demerval Saviani. Sendo assim:

A implantação e utilização de Laboratórios Maker nos IFs representa um importante avanço para transversalidade do ensino. Esta proposta segue a concepção de educação profissional e tecnológica ao se orientar pelas ações de ensino, pesquisa e extensão, baseada na relação entre ciência, cultura e tecnologia como extensões indissociáveis da vida humana e no aumento da capacidade de investigação científica, a qual é indispensável para construção de uma autonomia intelectual e a formação para o trabalho de forma emancipadora (Almeida, 2021, p. 55).

Complementando a perspectiva anterior, com objetivo de ofertar uma educação mais eficaz, motivadora e atendendo a atual demanda por recursos digitais, os laboratórios de informática têm favorecido o acesso à informação atualizada, ao conhecimento e ensino ativo (Oliveira; Fonseca; Pavani, 2019).

Desse modo, diante da sociedade globalizada o uso da informática educacional no contexto escolar manifesta-se como uma ferramenta de apoio para as práticas pedagógicas, visando a formação de sujeitos participantes na sociedade contemporânea. Assim:

As formas tradicionais de ensino e aprendizagem baseado na oralidade e escrita tem sido substancialmente superadas com o advento da sociedade informatizada evidenciada pelo uso dos instrumentos informáticos. Trata-se de uma abertura de possibilidades muito grande que o aluno passa a dispor, potencializando em muito seu processo de ensino e aprendizagem (Oliveira; Fonseca; Pavani, 2019, p. 118).

Nesse contexto, de espaços de aprendizagem, tem-se o laboratório multidisciplinar (LMD) reconhecido como espaço escolar pedagógico no ensino de ciências da natureza, tendo como objetivo não apenas a manipulação de insumos e equipamentos, mas busca-se durante as atividades experimentais envolver os alunos no processo do conhecimento científico e formação para a cidadania (Pereira; Conceição, 2019).

[...] como os estudantes mudaram o comportamento após as idas ao laboratório e a realização das atividades. A experimentação por si só não garante a aprendizagem, mas serve como um catalisador do pensamento, da argumentação, de raciocínio e, por conseguinte, da aprendizagem (Junior; Santos; Yamashita, 2019, p. 198).

Deste modo, a utilização dos laboratórios escolares como complemento às aulas de ciências contribui para a melhoria do ensino e aprendizagem, assim como, para o aumento das médias escolares, reduz as faltas e despertando o interesse do aluno ao aprender de forma prática os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula, habilitando-o a superar os desafios do mundo real (Santana *et al.*, 2019). Para Saviani (1989), o processo da aprendizagem envolve a inter-relação de atividades manuais e intelectuais, onde a ciência se constrói com a manipulação da realidade, mediante pensamento alicerçado sobre a prática.

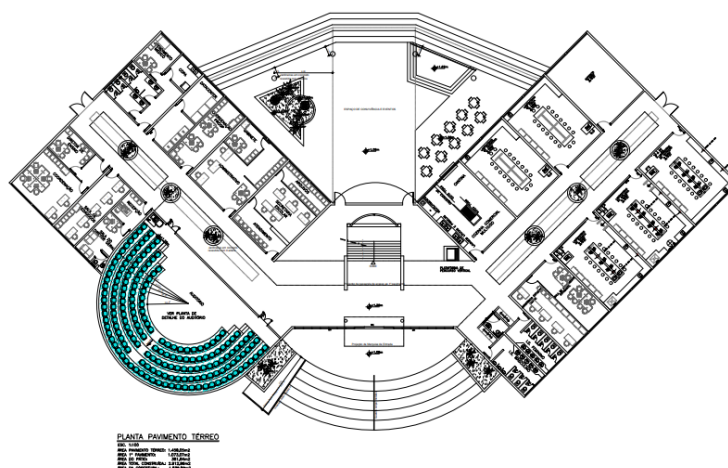
Nesse sentido, a educação se potencializa de forma variada em diversificados ambientes, contribuindo para o desenvolvimento de sujeitos emancipados em suas tomadas de decisões e capazes de modificar suas realidades (Moreira, 2023). Alvo este

adotado pelos Institutos Federais (Ifs), através de uma educação omnilateral, que desenvolve as habilidades humanas em todos os aspectos, numa perspectiva de trabalho como princípio educativo, fundamentando a formação emancipatória do trabalhador por meio da união entre educação e trabalho (Lima; Mattar, 2018).

Seguindo essa perspectiva, observa-se inovações nas ações de ensino dos Ifs. Como exemplo de metodologias didáticas desenvolvidas por docentes da rede tem-se o “Espaço IFAC de Ciências”, um ambiente facilitador da aprendizagem mediante a formulação de modelos didáticos para o ensino das ciências, tornando-se uma ferramenta de apoio para as práticas pedagógicas, potencializando seu uso como laboratório de ensino (Pereira *et al.*, 2021).

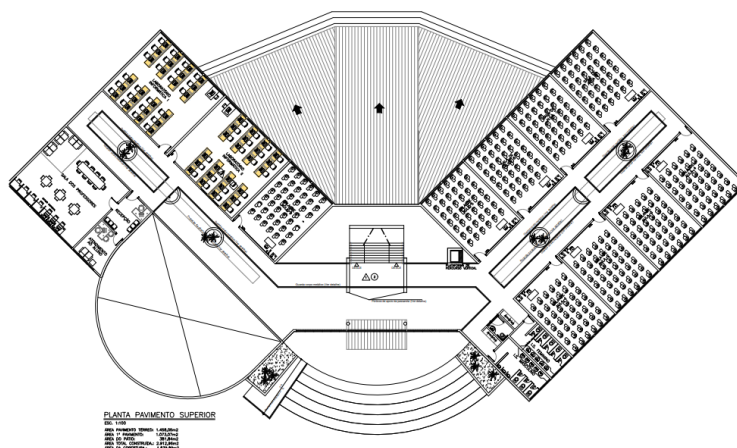
Com isso, os diferentes espaços pedagógicos do Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira, foram construídos, exclusivamente, com estruturas físicas e bens patrimoniais com potencial para a formação integral na educação profissional e tecnológica, figura 9 e figura 10.

Figura 9 - Planta Pavimento Térreo do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: DIRAI – Ifac/CSM, 2023.

Figura 10 - Planta Pavimento Superior do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: DIRAI – Ifac/CSM, 2023.

Verifica-se que, “mais do que padrões educacionais a serem seguidos a Educação profissional pode e deve conciliar as várias tecnologias no intuito de favorecer a construção qualitativa do aprendizado e formação do educando” (Geiss; Lopes, 2022, p. 8). Dessa forma, o eixo educacional dos Ifs se consolida sobre “uma educação com base no ensino total, humanístico e que focalize o desenvolvimento completo do ser, superando as antigas dicotomias e fragmentações do saber escolar” (Lima; Mattar, 2018, p. 4).

Assim, considerando a capilaridade da Rede Federal que apresenta 685 *Campi* em todos os estados brasileiros (Brasil, 2024), e considerando que muitos *Campi* estão localizados em municípios distantes dos grandes centros urbanos, ou seja, nas regiões periféricas e muitas vezes municípios que não apresentam estruturas na rede estadual de ensino, ampliar o olhar sobre os espaços pedagógicos dos Ifs se faz necessários. Em muitos estados na região Norte como é o caso do estado do Acre, os municípios são isolados e os espaços pedagógicos dos *Campi* são a única oportunidade que as populações e os jovens têm para se pensar em letramento científico. Assim no Ifs são desenvolvidas atividades de ensino de ciências, estimulando o desenvolvimento de espírito crítico, voltado à investigação empírica e o fortalecimento dos arranjos produtivos, sociais e culturais locais e regionais.

3.2.2.2 Organização do Espaço Pedagógico na EPT

Percebe-se que as concepções que envolvem a organização de espaços pedagógicos ocasionam diversas formas de compreensões, sendo válido refletir se o espaço influencia na formação dos alunos e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem. Sendo

assim, compreende-se que as arquiteturas escolares vêm passando por transformações inovadoras com o passar do tempo, visto que os ambientes são parte integrante da atividade educativa (Falcão *et al.*, 2022).

Com isso, a organização do ambiente escolar é importante tanto quanto a formação dos docentes e a elaboração do currículo no contexto de uma estrutura educativa. Nesse sentido, diferentes espaços são identificados dentro da instituição e agrupados aos considerados espaços pedagógicos, e na EPT deve-se seguir a mesma dinâmica, compreendendo que uma educação integrada tem de levar em consideração a organização de seu espaço pedagógico, de modo estratégico e efetivo, pois, a diversidade de espaços pedagógicos presentes mostram as diferentes possibilidades de apropriar-se do processo educativo (Pinheiro; Cardoso, 2021).

Diante disso, sabe-se que os laboratórios são de grande relevância para a realidade escolar pública e privada, pois contribuem para a formação do conhecimento (Traversi; Smanzke, 2015). Sendo indispensável, a organização do espaço que beneficie tanto os alunos quanto aos professores ao tornar o ambiente apropriado para realização satisfatória de aulas práticas (Moresco; Rocha; Barbosa, 2017). Ainda nesse contexto Lima, Amorim e Luz (2018, p. 38) destacaram que:

Na atualidade, as escolas brasileiras possibilitam a isenção de novas perspectivas metodológicas sobre o ensino experimental e atividades práticas, visando melhorar a qualidade no processo de ensino de aprendizagem das ciências naturais, além de superar práticas educativas tradicionais.

Nesse direcionamento Pereira e Conceição (2019), concluíram que se não se compreender que tal como a sala de aula o laboratório é um ambiente potencial para o processo de ensino e aprendizagem, o espaço poderá ser utilizado com pouca frequência ou desvalorizado (Pereira; Conceição, 2019). Segundo Kist, Gullich e Flores (2013, p. 2):

Ao ter aulas práticas no laboratório os alunos encontram um espaço de descobertas, de exploração, entendendo conceitos através dos experimentos. Espaço esse que torna a aula de Ciências mais atrativa e diferenciada, servindo para enriquecer também a formação cidadã e contextual dos alunos.

Compreende-se que seja qual for à esfera de atuação educacional ou área do conhecimento, as aulas em laboratório contribuem para o crescimento da aprendizagem (Moreira, 2023), pois, no espaço do Laboratório de Ciências/Biologia torna-se possível a compreensão da teoria em sua completude no instante em que os alunos observam e

realizam as atividades práticas sendo protagonistas durante a construção do saber (Santos; Mota; Solino, 2022).

Com isso, a Educação Profissional e Tecnológica apresenta uma realidade promissora para a modernização do ensino comparada à educação tradicional, em virtude da influência direta e indireta na economia local e regional, associada às aulas práticas laboratoriais (Geiss; Lopes, 2022).

Vale ressaltar que, uma pesquisa realizada por Lima, Amorim e Luz (2018), em uma escola pública do município de Moju, no Pará, com uma turma do 1º ano do Ensino Médio, evidenciaram que a ausência de infraestrutura física, além de insumos materiais, isso contribuiu para a limitação das aulas práticas para o ensino de Biologia.

Assim, a organização do espaço pedagógico se relaciona de modo direto com o modelo de gestão exercida, e uma educação integrada, emancipadora e politécnica como propõem os Institutos Federais, articula o ensino com a organização dos diferentes espaços escolares de aprendizagem existentes em consonância com a realidade da vida e o mundo do trabalho (Pinheiro; Cardoso, 2021). Nesse contexto:

Desde o exercício de 2015, o Ifac vem retomando as ações de expansão de sua infraestrutura e promovendo a adequação dos ambientes acadêmicos, instalações das salas de aulas, mobiliário, climatização; laboratórios e seus equipamentos de grande, médio e pequeno porte; instalações para o acesso à internet nas dependências de todos os Campi; acervo bibliográfico; multimídias e instrumentos/equipamentos; laboratórios e equipamentos para o aprendizado multidisciplinar, equipamentos para transmissão on-line, videoconferências, etc., mantendo um padrão de suficiência de acordo com as exigências do MEC para o bom cumprimento de sua missão (Ifac, 2020, p. 173).

Desse modo, a organização do espaço pedagógico contribui de forma significativa para a aprendizagem de Biologia, considerando que “[...] quando as aulas práticas são executadas com planejamento e organização, os estudantes constroem conhecimentos concretos, fundamentados e reais, o que torna essa modalidade didática essencial no e ao ensino de Ciências/Biologia” (Mota, 2019, p. 50).

Assim, observa-se o comprometimento do Instituto Federal do Acre em angariar recursos para ampliação e melhoria dos espaços físicos dos *Campi*, com intuito de assegurar ambientes propícios para o desenvolvimento de suas atividades, das quais se podem citar o Campus Sena Madureira, com estruturas acadêmicas e administrativas, que contemplam desde sala de aula, biblioteca, espaços de lazer a construção de laboratórios com infraestrutura contendo equipamentos, recursos tecnológicos que permitem utilizar o

espaço pedagógico havendo uma correlação entre os cursos e programas (Ifac, 2020). Conforme ilustrado na figura 11.

Figura 11 - Espaços físicos do Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025. Auditório (A), quadra poliesportiva (B), piscina semiolímpica (C), refeitório (D), biblioteca (E) e (F).

Diante disso, entende-se que a correlação das disciplinas com o eixo da Investigação Científica, contribui para a utilização do laboratório de ciências no Ensino Médio mediante a “elaboração de disciplinas/componentes curriculares que proponham e realizem atividades investigativas” (Santos, Mota, 2023, p. 325).

Assim, os laboratórios de Ciências são fundamentais para a construção do saber científico do aluno, desde que os professores utilizem o espaço de forma adequada, fazendo-se necessário uma capacitação acadêmica não apenas para habilitá-lo ao manuseio superficial de equipamentos, vidrarias e insumos, mas, planejar atividades que desperte o envolvimento dos alunos possibilitando a aproximação com a ciência (Mota *et al.*, 2023).

Pois, tanto a instituição de ensino como o professor desempenham funções primordiais quanto ao gerenciamento produtivo dos laboratórios (Mota, 2019). Desse modo, o Laboratório de Ciências/Biologia pode ser utilizado na Educação Básica de maneira integrada entre a teoria e a prática, por meio de aulas planejadas que promovam possibilidades para o desenvolvimento de habilidades científicas entre os estudantes, ao mesmo tempo em que são protagonistas da própria aprendizagem durante as aulas executadas pelo professor (Santos; Mota; Solino, 2022).

Vale destacar que considerando as finalidades dos institutos federais segundo a lei 11.892 de dezembro de 2008, destacamos que os Ifs devem “desenvolver a educação

profissional e tecnológica como processo educativo e investigativo de geração e adaptação de soluções técnicas e tecnológicas às demandas sociais e peculiaridades regionais”. Além disso, os Ifs devem “realizar e estimular a pesquisa aplicada, a produção cultural, o empreendedorismo, o cooperativismo e o desenvolvimento científico e tecnológico”. Para atingir essas finalidades, faz necessário a instituição, gestores e servidores em geral compreender a importância da organização dos espaços de aprendizagem, em especial os espaços de desenvolvimento de pesquisa, empreendedorismo e inovação.

3.2.2.3 Política de implementação dos laboratórios

A importância das atividades experimentais para o ensino das ciências é de certa forma inegável, especialmente por promover a interação dos estudantes com as teorias e práticas científicas (Mota, 2019). Contudo é necessário ter espaços com infraestruturas básicas de trabalho e segurança, com propostas de organização e utilização dos laboratórios, visando um ensino de qualidade e aprendizagem significativa (Moreira; Diniz, 2003).

Com isso, o laboratório de Ciências (LC), com suas funções pedagógicas, diverge da sala de aula convencional, e, dentro do contexto escolar, com seus equipamentos, reagentes e vidrarias durante as atividades, faz-se necessário cuidados e segurança (Pereira; Conceição, 2019).

Nesse sentido, percebe-se que o ambiente do laboratório apresenta potencial significativo para aprendizagem dos estudantes, entretanto, “a falta de formação docente, precarização da estrutura do LC e a falta de apoio pedagógico” dificulta o melhor aproveitamento desse espaço (Santos; Mota, 2023, p. 315). Dentro desse contexto, Mota *et al.* (2023) reforçaram que a adequada formação dos professores do eixo de Ciências da Natureza, contribui para o planejamento de aulas experimentais que viabilize o aprendizado científico e investigativo dos alunos referentes aos conhecimentos ministrados na teoria.

Nessa perspectiva, “os Institutos Federais, possuem uma responsabilidade ainda maior de promover ambientes adequados e seguros a sua comunidade” (Cerqueira; Santos; Corrêa, 2022, p. 5), pois, no decorrer do ensino médio é propícia à ocorrência de investigações mais exploratórias e fundamentadas, sendo o LC o ambiente escolar ideal para fomentar tais atividades (Santos; Mota, 2023).

Assim, analisando os documentos institucionais do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, foi observado que a instituição apresenta documentos regulatórios com a finalidade de aperfeiçoar as rotinas de utilização dos laboratórios didáticos, dentre eles o laboratório multidisciplinar de biologia, como o Regulamento Geral de utilização dos Laboratórios do Campus Sena Madureira, destacando a conformidade com os seguintes padrões de segurança:

[...] Art. 6º Compete ao Servidor Responsável pelos Laboratórios: I - Orientar previamente os usuários sobre a utilização dos equipamentos e materiais, levando em consideração a segurança do usuário, economicidade e cuidados com patrimônio e ambiente; II - Usar estratégias e meios de para manter a organização necessária do laboratório. Realizar manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos, ou tomar providências para tal, desde que seja atribuição do seu cargo; atentando para os procedimentos que impliquem economicidade, segurança das normas de utilização, de biossegurança e procedimentos corretos para manuseio de equipamentos, componentes, ferramentas, utensílios e substâncias; [...].

[...] Art. 13º Todos os usuários dos laboratórios do campus Sena Madureira devem ter plena ciência de suas atribuições, obrigações e proibições, no que diz respeito à utilização desses espaços. Art. 14º Os usuários, durante a permanência nos laboratórios, deverão usar vestimenta adequada e EPI's de acordo com as normas específicas de cada laboratório [...].

[...] Art. 18º Constitui em obrigações dos usuários durante a execução de atividades no âmbito dos laboratórios do campus Sena Madureira: I - Usar EPI's e manter cabelos longos sempre presos; III - Manter sempre organização e limpeza das bancadas, dos equipamentos e do espaço físico enquanto permanecerem no local; VIII - Seguir estritamente as normas específicas de cada laboratório [...].

[...] CAPÍTULO VIII Das atividades específicas do Laboratório IV- Multidisciplinar de Biologia - LABIO (Parasitologia, Microbiologia, Fisiologia, Anatomia e Reprodução animal)

Art. 28º I - Todos os usuários do LABIO devem ter conhecimento prévio sobre as regras de segurança, normas e procedimentos corretos para utilização e manuseio de equipamentos, utensílios, componentes, materiais e substâncias. Parágrafo Único- Os materiais de consumo e reagentes de projetos ou experimentos de pesquisa e/ou extensão deverão ser identificados e organizados, evitando a desorganização ou uso indevido por outros usuários. Art. 32º É obrigatório o uso de EPI's como o avental no interior do laboratório multidisciplinar em Biologia, além de luvas de procedimentos. Art. 33º Todos os usuários deverão colaborar com os responsáveis pelo laboratório com a organização do material de consumo, comunicando o término dos mesmos [...] (Ifac, 2018, p. 7-12).

Nessa perspectiva, Santana *et al.* (2019) mediante pesquisas bibliográficas apontaram que outro aspecto importante a ser considerado para uma adequada implementação dos laboratórios escolares é ter-se normas de infraestrutura dos espaços:

iniciando pela localização, sugerida que seja no andar térreo, com portas de saídas para pátios abertos que permita a evacuação rápida dos alunos em caso de emergência. Acerca do espaço físico, destaca-se que o tamanho ideal seja de

aproximadamente 90 m², com capacidade para abrigar, no máximo, 30 alunos, representando 3 m² por aluno. Para abrigar material portátil e garantir espaço para circulação, acrescenta-se a isso mais 1,5 m², totalizando 4,50 m² por aluno. Em relação à iluminação, sugere-se que a cada 1,5 m tenha-se uma lâmpada instalada, embora isso seja determinado pela extensão do local. Estas devem ser de material que não alterem a temperatura do ambiente. Outros elementos destacados são a localização de pias e tanques, piso e parede ideal, ventilação e outros tópicos essenciais ao bom funcionamento do local e aproveitamento das práticas laboratoriais (Santana *et al.*, 2019, p. 19-20).

Desse modo, conhecer as características gerais que envolvem a estrutura e organização do laboratório de ciências no contexto escolar é fundamental para uma adequada atividade prática de ensino a ser executada com segurança (Teixeira *et al.*, 2012). E, como medidas para evitar acidentes em laboratórios, faz-se necessário estratégias de gestão de segurança. Quando o sujeito compreende que o comportamento individual seguro possui correlação direta com a segurança da coletividade, prioriza por condutas corretas que visem o bom andamento das atividades, desta forma exercendo influência sobre os demais para aderirem comportamentos similares, dentro de procedimentos pré-estabelecidos para execução das tarefas (Castilho *et al.*, 2020).

Nesse sentido, dada a importância da experimentação para compreensão dos assuntos teóricos ministrados em sala de aula, convém os laboratórios de Ciências apresentarem premissas para adequada utilização e organização do espaço tornando-se um ambiente facilitador para aprendizagem dos estudantes (Zanovello *et al.*, 2014). Pois, “um laboratório somente pode desempenhar seu papel inovador quando requisitos mínimos de saúde e segurança estão preservados” (Castilho *et al.*, 2020, p. 94).

Assim, tendo em conta que, a Ciência se expressa de forma peculiar e que a execução de atividades no espaço do LC pode estimular a sua compreensão (Santos; Mota, 2023), entende-se a relevância das instituições de ensino disporem de laboratórios de ciências em apto funcionamento, pois aprender Ciências requer espaços apropriados com equipamentos e em condições de uso, em razão de serem locais essenciais para a reflexão crítica dos estudantes e formação do conhecimento (Kist; Gullich; Flores, 2013).

Sendo assim, vê-se que o Ensino por Investigação (EnI), apresenta diversas contribuições para o Ensino de Biologia na Educação Básica, ao planejar práticas que promovem a Alfabetização Científica, tornando a aprendizagem significativa e contextualizada ao ensino prático (Santos *et al.*, 2022).

Demonstrando o laboratório de ciências com sua potencialidade e infraestrutura, ser ambientes escolares adequados que possibilitam, no decorrer do Ensino Médio, o aprofundamento de competências e habilidades científicas (Santos; Mota, 2023). Tornando a experimentação uma ferramenta facilitadora para o ensino e aprendizagem de Biologia, ao permitir a participação ativa dos alunos mediante aulas dinâmicas fundamentais para a motivação da investigação e evolução do conhecimento (Poso; Silva; Poso, 2021).

Dessa forma, defendemos a perspectiva de que a educação omnilateral para o mundo do trabalho ultrapassa a sala de aula na relação entre professor e aluno e que todos os espaços da instituição são estruturas pedagógicas que dialogam para a formação do sujeito. Os laboratórios fazem parte desse universo contribuindo com o processo de ensino aprendizagem tendo o educando não apenas como mero receptor de conhecimento, mas despertando-o para a análise crítica, o estímulo à criatividade ao relacionar a teoria ministrada em sala de aula com a prática proporcionada pelo ambiente laboratorial.

3.2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As diversidades de espaços pedagógicos presentes em uma instituição de ensino são fundamentais para todas as etapas da educação, sejam bibliotecas, laboratórios multidisciplinares, espaço maker e até o pátio deve ser valorizado para práticas educacionais. Deste modo, mediante a pesquisa observa-se que os institutos federais buscam proporcionar ambientes de ensino e aprendizagem que contribuam para a formação integral do aluno e preparação para o mundo do trabalho.

Perante essa afirmativa, compreende-se que os diferentes espaços do Campus precisam, a todo o momento, serem organizados e planejados com intuito de favorecer a troca de saberes e formação de experiências profissionais fora do contexto da sala de aula.

Nesse sentido, os laboratórios de ciências vêm se demonstrando como espaços potenciais para uso didático nas instituições de ensino, favorecendo o desenvolvimento dos alunos. Portanto, faz-se necessário organizar tais espaços com condições básicas de infraestrutura e segurança, de modo a garantir que a teoria ministrada em sala de aula seja compreendida de forma efetiva no decorrer da aula experimental.

Dessa forma, o uso dos espaços dos laboratórios como ferramenta educativa tem proporcionado significativos resultados em relação à formação integral e emancipação social dos alunos da educação profissional e tecnológica.

Assim, é necessário aprofundar estudos acerca desse tema, reivindicando planejamentos efetivos para a organização dos espaços pedagógicos, que proporcionem o desenvolvimento amplo do indivíduo em diversas áreas do conhecimento.

Diante disso, considerando que ensinar transpõe a sala de aula e visando uma formação para a vida além do currículo formal, o Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira, busca proporcionar aos alunos espaços que educam, possibilitando aos estudantes relacionarem os conteúdos aprendidos em sala de aula, com outros conhecimentos práticos que garantam reflexões relevantes para exitosa formação profissional.

3.3 CAPÍTULO III - OS LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇO PEDAGÓGICO E FORMAÇÃO PARA O MUNDO DO TRABALHO NA EPT

3.3.1 INTRODUÇÃO

O contexto educacional vem passando por transformações inovadoras em seus processos de ensino-aprendizagem. Com isso, estudos apontam como o laboratório escolar contribui de forma significativa, para o desenvolvimento educacional. Quando utilizados corretamente, as aulas em laboratório se tornam mais atrativas e os alunos com apoio do professor, relaciona a teoria com a prática, deixam de serem meros recebedores do conhecimento para seres operantes na construção do saber (Leal; Chieregatto, 2018).

Percebe-se que a relação entre aluno, professor e a prática das ciências biológicas em laboratório cria um elo de interesse, transformando os alunos que antes eram apenas ouvintes, passando a pensar de forma mais crítica e independente em relação ao próprio conhecimento. Segundo Interaminense (2019, p. 344) “*concretizamos o conhecimento quando colocamos em prática aquilo que aprendemos*”.

Desta forma, nos laboratórios de Biologia tem-se demonstrado um espaço pedagógico essencial para a formação emancipadora voltada para o mundo do trabalho. Corroborando com essa ideia, pode-se citar a pesquisa realizada por Araújo e Freitas (2019), que investigaram atividades práticas realizadas no laboratório de Biologia por alunos da 2ª série do curso técnico em Análises Clínicas integrado ao Ensino Médio de uma escola pública profissionalizante de Floriano/PI. Os autores concluíram que faz-se necessário que as instituições de ensino criem espaços propícios para a realização de atividades práticas, pois essas contribuem para a formação do aluno.

Relacionado à temática, Wu (2021), ao pesquisar sobre atividade prática sobre biologia celular para o ensino técnico de nível médio verificou que os discentes demonstraram, ao final da atividade, autonomia, autoconfiança e criticidade em relação ao tema abordado, concluindo que as atividades práticas em laboratório promoveram o interesse e a motivação dos alunos, contribuindo com a formação cidadã e emancipadora.

Para Araújo e Freitas (2019) a ausência de estruturas laboratoriais para atividades práticas ou espaços pedagógicos alternativos afeta de forma significativa a qualidade do curso e formação profissional dos alunos. Os autores destacaram a importância e necessidade de os estabelecimentos de ensino terem espaços escolares para a realização

dessas atividades e o benefício das parcerias com instituições que disponibilizam essas estruturas que cooperam para a formação dos educandos (Araújo; Freitas, 2019).

Assim, em estudos realizados por Peruzzi e Fofonka (2021), argumenta-se que as atividades práticas, por serem modelos e ferramentas de ensino, são capazes de contribuir com a consolidação de conhecimentos. Por meio dessas práticas os alunos são estimulados a investigação e, por conseguinte, levados ao pensar de forma científica.

Considerando o apresentado, é possível inferir que os laboratórios de Biologia são estruturas pedagógicas com alto potencial no processo de ensino e aprendizagem e possibilitando assimilação e domínio dos assuntos estudados, fazendo parte de recursos didáticos que podem contribuir para uma assimilação maior de conteúdo. Com isso, Mota (2019) afirmou que o espaço de Laboratório é o local adequado para serem realizadas atividades práticas, tanto laboratório de Ciências da Natureza ou disciplinares de Biologia, Ciências, Física e Química, corroborando com Wou (2021) ao afirmar que nesses espaços os conhecimentos são construídos a partir de ações e, vivências nas quais os alunos se tornam sujeitos ativos de suas aprendizagens.

Contudo, as práticas em laboratórios, dependem muito da didática usada pelos professores, tendo em vista que poucos utilizam esse espaço, percebe-se a importância da aula prática junto a teórica. Com isso, Mota (2019) afirma que a utilização de aulas práticas integradas às aulas teóricas no ensino de Biologia é essencial para um efetivo aprendizado por parte dos estudantes.

Dessa forma, traz-se como objetivo geral deste capítulo, analisar as potencialidades do laboratório de Biologia dos Institutos Federais, como espaço emancipador da formação dos alunos da Educação Profissional e Tecnológica.

3.3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As instituições de ensino vêm adotando metodologias pedagógicas alternativas transformadoras, visando a qualificação de seus futuros profissionais. Sendo assim, constatam-se as contribuições dos laboratórios de ciências no processo de ensino e aprendizagem, na indissociabilidade entre teoria e prática, numa perspectiva de formação para o mundo do trabalho.

Dessa forma, verifica-se uma diversidade de pesquisas sobre a área laboratorial e que mediante revisão exploratória serão abordados nos tópicos a seguir:

3.3.2.1 O ensino de Biologia no Brasil

As metodologias de ensino da disciplina de Biologia no Brasil vêm passando por diversas transformações ao longo da história, as quais fomentam o processo de ensino aprendizagem e formação dos alunos, visando transpor o modelo tradicional pragmático de ensino (Borges; Lima, 2007), onde o aluno tem pouca participação efetiva no desenvolvimento de atividades práticas sendo mero expectador das teorias e práticas repassadas de forma mecânica e centralizada no professor (Borba, 2013).

Contrapondo essa perspectiva, é fundamental que a experimentação proporcione uma aprendizagem inovadora, permeada por um caráter contextualizado e reflexivo, direcionada para uma participação ativa do professor e do aluno no decorrer do processo pedagógico (Paraná, 2008). Nesse sentido, para que a Biologia seja convidativa, possibilitando a Alfabetização Científica (AC) no intuito de relacionar a Ciência com a vida em sociedade, é fundamental o conhecimento da história do ensino da biologia, proporcionando desta maneira, um ambiente com práticas para o Ensino por Investigação, que requer dos docentes habilidades pedagógicas e biológicas (Campos; Scarpa, 2018).

Com isso, Borba (2013) afirma que com o Renascimento surge uma nova proposta de metodologia de ensino para a área das ciências, aliando o método de reflexão com a possibilidade da experimentação. Porém, o modelo tradicional de ensino permanecera vigente pelas influências filosóficas europeias do século XVIII, onde vale destacar os privilégios educacionais direcionados às classes dominantes em paralelo às classes trabalhadoras.

Dessa forma, as propostas curriculares de ensino da escola moderna não se consolidavam como inovadoras. As escolas recebiam modelos prontos já atestados na prática para o desenvolvimento da iniciação científica na área das ciências, onde caberia ao professor apenas reproduzi-los sem o envolvimento colaborativo dos alunos (Borba, 2013).

No entanto, toda abordagem durante atividades práticas não deve ser dirigida pelo professor de forma acrítica cabendo aos alunos apenas a contemplação e memorização dos conteúdos e experimentos pré-estabelecidos (Mota, 2019). Assim, estudiosos da disciplina de Biologia verificaram que o ensino nessa área vai além das propostas

curriculares tradicionalmente impostas. Entende-se, que a utilização de aulas pedagógicas experimentais reproduz o real, favorecendo a reflexão e formação de sujeitos críticos e atuantes (Paraná, 2008).

Diante desse cenário, um novo modelo de governo escolanovista surge no final do século XVIII e, início do século XIX, com um sistema educacional visando conceder uma escola comprometida com a qualidade do ensino e dispor diferentes oportunidades de aprendizagem influenciando de forma positiva o ensino de ciências naturais (Borba, 2013).

Para o ensino de Biologia, as aulas experimentais surgem para superar o modelo tradicional de ensino, ao viabilizar aulas não apenas teóricas, mas experimentais, possibilitando a formação do conhecimento científico em sala de aula (Paraná, 2008).

Saviani (1997) e Gasparin (2002) afirmam que a instrumentalização do processo de ensino dos conteúdos específicos de biologia, se fundamenta no momento que o aluno assimila os conteúdos e os transforma em possibilidade de formação pessoal e profissional.

Dessa forma, com a decadência do método de ensino tradicionalista a Escola Nova propõe um novo momento para o ensino de Ciências Naturais no Brasil. As salas de aulas foram comparadas a laboratórios por adotarem distintas formas de aprendizagem, ao proporcionar um ensino eficiente e de qualidade aos estudantes. No entanto, a real situação da estrutura física das escolas públicas e a formação superficial dos professores influenciaram de forma negativa a eficiência da proposta, mantendo-se de forma sutil as metodologias de ensino tradicionais (Borba, 2013).

Manifesta-se, mediante internacionalização da educação brasileira, o movimento tecnicista de ensino, com metodologias pouco eficientes privilegiando o estudo de conceitos, com o objetivo de formar profissionais para atender de forma rápida às demandas do mercado de trabalho capitalista (Borges; Lima, 2007). Comprometeu-se dessa forma a eficácia do ensino de biologia, com aprendizagens teóricas e práticas de campo e laboratoriais básicas voltadas apenas para uma qualificação superficial em massa para atender definidas atribuições técnicas (Borba, 2013).

Ainda, de acordo com Borba (2013), percebe-se ao longo da história resistência quanto às abordagens alternativas que contribuem para uma qualidade de ensino além dos conteúdos ministrados em sala de aula. Nesse trajeto, diferentes formas de aprendizagem foram propostas e avaliadas em substituição às metodologias tradicionais de ensino, com métodos didáticos que aliam a teoria com a prática, proporcionando ao aluno o

protagonismo de sua aprendizagem, transpondo de forma significativa para o ensino da biologia (Borges; Lima, 2007).

Desse modo, vê-se a importância da realização de atividades experimentais para despertar o interesse do aluno e sua reflexão durante o processo de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia, contribuindo significativamente para sua formação integral (Mota, 2019), com propostas práticas aliadas a teoria, onde o processo de ensino se desenvolve mediante parceria entre alunos e professores, proporcionando um aprendizado integral ou omnilateral no ensino médio integrado à formação profissional para o mundo do trabalho (Lima; Mattar, 2018).

Diante disso, as atividades práticas realizadas nos laboratórios de ciências têm-se demonstrado um recurso pedagógico inovador, ao possibilitar que os alunos evidenciem de forma participativa, crítica e reflexiva os conteúdos ensinados na sala de aula ao relacionar a teoria com a prática laboratorial, influenciando na melhoria do processo de ensino aprendizagem dos alunos (Mota, 2019). Como ressalta Paulo Freire que:

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula, devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tem - a de ensinar e não a de transferir conhecimento (Freire, 1996, p. 21).

Com base no exposto e considerando a expansão da Rede Federal de Educação Profissional, criada por meio da lei n.º 11.892, de 29 de dezembro de 2008, se faz necessário pesquisas relacionadas a infraestrutura básica destas instituições de ensino, visando compreender a formação de seus egressos. Segundo Silva, Silva e Azevedo (2020), os Institutos Federais têm entre seus objetivos estimular e apoiar processos educativos que contribuam na geração de trabalho e renda, além da emancipação de seus egressos na perspectiva do desenvolvimento socioeconômico local e regional. Desta forma, para atingir este objetivo as atividades práticas nos laboratórios são de fundamental importância, pois a partir dessas práticas espera-se que o egresso adquira habilidades necessárias ao mundo do trabalho.

3.3.2.2 O uso dos laboratórios de biologia e os seus desafios

Atualmente os laboratórios de biologia têm sido um importante espaço para realização de aulas práticas experimentais. O interesse do aluno é estimulado por meio da observação, análise investigativa e, cognitiva, facilitando a compreensão dos conteúdos estudados em sala de aula (Santana *et al.*, 2023). Nos estudos realizados por Ramos (2008) acrescentou que a integração entre teoria e prática proporciona o desenvolvimento pleno do educando em suas múltiplas habilidades e capacidades.

Dessa forma, as atividades experimentais são instrumentos pedagógicos que podem contribuir para formação omnilateral dos estudantes, atrelando a prática e a teoria em um mesmo contexto pedagógico. De acordo com Manacorda (2010, p. 87) a omnilateralidade é o “desenvolvimento total, completo, multilateral, em todos os sentidos, das faculdades e das forças produtivas, das necessidades e da capacidade da sua satisfação”. Para Gouveia (2017), as atividades práticas e experimentais conciliam as vivências dos alunos proporcionando novas formas de reflexões da realidade, quando utilizadas na aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano.

Para tanto, a utilização de metodologias direcionadas para o uso dos laboratórios como recurso para a formação e processo de ensino aprendizagem dos alunos e profissionais vem apresentando desafios, prejudicando a realização de atividades práticas (Santana *et al.*, 2023). Pesquisas apontam alguns dos principais problemas de uso dos laboratórios de ciências e como resolvê-los (Baruk; Inada 2010; Pereira, 2016; Pimentel; Oliveira; Maciel, 2017; Mota *et al.*; 2023; Santana *et al.*; 2023).

Observa-se uma preocupação com a construção de laboratórios com estruturas e equipamentos que permitam utilizar o espaço pedagógico com toda sua potencialidade. No entanto, estudos comprovam que a maior parte das escolas públicas de Ensino Médio deixa de cumprir suas atribuições (Pereira, 2016).

Uma pesquisa realizada por Baruk e Inada (2010) em laboratórios de Ciências nas escolas do município de Maringá, no Paraná, evidenciam mediante relato dos professores que a situação precária dos laboratórios e inexistência de materiais, acrescido, da falta de técnicos de laboratório nas escolas públicas contribui para a redução das aulas práticas e sua qualidade, suscitando, dessa maneira, um ensino com comuns ilustrações teóricas e expositivas. Contrapondo-se ao pensamento de Saviani (1989), sem manusear a realidade não existe Ciência e o pensar alicerça-se na ação.

Pereira (2016) ao analisar as condições estruturais dos laboratórios de ciências de 47 escolas públicas de Ensino Médio do Estado do Acre constatou que a ausência de aulas práticas são resultados de múltiplos fatores, sendo que o maior número dos laboratórios de ciências encontra-se em situação de abandono; em alguns casos os laboratórios estavam sendo utilizados para outras finalidades, como almoxarifado, sala de aula, biblioteca; problemas de licitação impossibilitaram a compra de equipamentos; equipamentos nunca utilizados ou danificados pela umidade; espaços carecem de reformas ou são insalubres; carência de técnicos habilitados para atuar na área; resistência dos docentes em utilizar os espaços e algumas escolas não dispõe de laboratório de ciências.

Nota-se que equipamentos e materiais insuficientes somados a falta de assistência técnica, bem como a infraestrutura dos laboratórios com espaço limitado para a quantidade de alunos, são outros fatores que dificultam o uso da experimentação no Ensino Médio (Mota *et al.*, 2023). Importante destacar, que a instrução dos docentes requer melhorias significativas, sendo fator determinante que também limita o uso do laboratório de ciências (Santana *et al.*, 2023).

Nessa temática, um estudo no âmbito do Ensino Médio de uma rede pública no Ceará e Piauí, constatou que a prática no ensino de Biologia é comprometida devido à falta de capacitação continuada dos professores para que de forma interdisciplinar aliem a teoria com a prática visando um conhecimento sólido relacionado ao cotidiano dos alunos para tornar as aulas mais interativas e significativas (Pimentel; Oliveira; Maciel, 2017).

Sendo assim, em diferentes localidades e períodos, percebem-se os obstáculos quanto ao uso dos laboratórios, no entanto, os benefícios de utilização desses espaços pedagógicos se destacam (Santana *et al.*, 2023). Visto que, no ambiente do Laboratório de Ciências/Biologia (LCB) se desperta a motivação pela Ciência mediante a possibilidade de manipular e visualizar experimentos (Mota, 2019). Além disso, “atividades como essas assumem o papel de contraponto as aulas meramente teóricas e memorísticas” (Santana *et al.*, 2023, p. 241).

Assim, esse espaço pedagógico escolar tem se tornado uma ferramenta relevante para a formação omnilateral, ao desenvolver nos educandos dimensões científicas de raciocínio lógico e dedutivo, despertando a argumentação e, imaginação, além da possibilidade de melhor contextualização dos conteúdos, essencial para a formação crítica e emancipadora (Santos; Mota; Solino, 2022). Sempre tendo em mente à práxis em que

teoria e prática não são complementares, mas indissolúveis. Como menciona Marx (*apud* Saviani, 1989, p. 32) “Para se ter uma educação transformada, é preciso uma sociedade transformada, e para se ter uma sociedade transformada, é preciso ter uma educação transformada”.

Nesse sentido, verifica-se que, para que as metodologias práticas docentes alcancem seus objetivos visando uma educação omnilateral no ensino de ciências e formação integral dos estudantes (Barbosa Filho, 2022), faz-se necessário adotar algumas medidas.

Dessa forma, para a construção dos laboratórios terem-se uma equipe multidisciplinar das instituições de ensino que tenham familiaridade com o funcionamento e estruturas de um laboratório educacional, com técnicos e professores de ciências e biologia que saibam manusear os equipamentos, vidrarias e insumos necessários para uma significativa aula experimental das disciplinas e boa qualidade de rotina de funcionamento dos laboratórios (Berezuk; Inada, 2010).

Além disso, a inclusão de atividades práticas experimentais no planejamento curricular dos docentes da Educação Básica como incentivo para metodologias educativas científicas de integração entre teoria com a prática (Santos; Mota; Solino, 2022).

Nesse contexto, Pimentel, Oliveira e Maciel (2017) destacaram a importância da educação continuada na formação dos professores, que:

[...] no sentido da capacitação destes para a transmissão de um ensino de qualidade, em interconexão entre duas perspectivas: teórico-conceitual e a prática, ligada ao cotidiano. Nesse sentido, o uso de novas metodologias mostra-se como um caminho possível nesta direção, além da possibilidade de maior contextualização e interdisciplinaridade de fato, para o ensino de biologia no âmbito do Ensino Médio (Pimentel; Oliveira; Maciel, 2017, p. 158).

Para tanto, é fundamental que a implementação das aulas experimentais não seja apenas objetivando que os professores preencham o tempo da aula, mas conscientizar a turma que são continuidade da aula expositiva e essenciais tanto quanto ou até superior a essa, visto que será presenciada a ocorrência dos fatos estudados (Almeida, 2018).

Alinhado a isso, o espaço laboratorial escolar se torna educativo mediante a interação entre o docente e o aluno, pois, aulas meramente expositivas e memorísticas possuem insuficiente contribuição para formação do aprendizado científico dos alunos (Mota *et al.*, 2023). Sendo relevante que as práticas sejam conciliadas com as teorias

ministradas em sala de aula mediante debates e interpretações, e de modo algum ser apenas simples ilustrações da teoria (Almeida, 2018).

Outro fator essencial, visando minimizar os desafios quanto ao uso dos laboratórios, são as boas práticas de laboratório, com a finalidade de regulamentar a utilização dos laboratórios didáticos de ensino, visando aprimorar suas rotinas de uso dentro dos padrões de segurança individuais e coletivas.

Acerca disso, Silva e Melo (2022) discorreram a partir das rotinas indicadas pelos frequentadores dos laboratórios, realizaram um estudo diagnóstico, referente às boas práticas de laboratório (BPLs) realizadas no decorrer das aulas práticas do Instituto Federal de Alagoas - IFAL, Campus Penedo, com o intuito de contribuir com a qualidade do ensino experimental oferecido pela Instituição e proteger os usuários desses espaços de possíveis incidentes. Quanto ao local da pesquisa escolheu-se o laboratório de Química Analítica Instrumental, por ser o espaço mais agendado e complexo para o desenvolvimento das atividades práticas.

Ainda segundo os autores, primeiramente foi necessário realizar um mapeamento da estrutura do laboratório listando os equipamentos, vidrarias, reagentes disponíveis com intuito de verificar os possíveis riscos existentes. No segundo momento, mediante questionário verificou-se o grau de compreensão e sugestão dos docentes e técnicos referente às boas práticas de laboratório.

Por fim, constataram que a ministração de palestras, elaboração de um guia contendo BPLs, afixação de cartazes com orientações de segurança no interior do laboratório e minicurso sobre a temática visando à formação continuada dos docentes, era necessário para o processo de aprendizagem de todos os usuários relativo ao cumprimento das normas de rotina para uso do laboratório, contribuindo para a qualidade do ensino ofertado pelo Instituto Federal de Alagoas.

Pode-se considerar então, a partir da leitura, que as instituições públicas precisam conhecer e adotar medidas quanto ao uso e estruturação dos laboratórios de ciências e o envolvimento de todos que utilizam o espaço educativo faz-se necessário para a implementação de ações, normas e gerenciamento sobre as BPLs.

E mesmo diante dos desafios relacionados quanto ao uso dos laboratórios de ciências, como menciona Silva e Melo (2022), os autores concluem sobre a importância

dos laboratórios e as práticas de ensino nesses espaços, como fundamentais na formação dos egressos visando a inserção no mundo do trabalho:

Estas aulas práticas são consideradas importantes para complementar o conteúdo teórico exposto em sala de aula, pois quando se trata de cursos profissionalizantes, promovem um conhecimento prático o qual o discente vivenciará em seu futuro ambiente de trabalho [...] (Silva; Fiori, 2022, p. 1835).

A indissociabilidade entre teorias e práticas educativas tem-se tornado uma ferramenta essencial na formação para o mundo do trabalho na educação profissional e tecnológica. Sendo assim, o laboratório de ensino mediante suas respectivas particularidades e atividades práticas educativas que proporciona, torna-se um ambiente facilitador da aprendizagem e formação omnilateral, ou seja, profissionais preparados considerando suas diversas habilidades (Alves *et al.*, 2007).

3.3.2.3 A relevância dos Laboratórios na Educação Profissional e Tecnológica

A finalidade dos laboratórios nas instituições de ensino é contribuir de forma prática com a assimilação e fixação do conteúdo abordado em sala de aula com o objetivo de contribuir com o processo de ensino aprendizagem dos educandos (Santana *et al.*, 2023). Ou seja, “o laboratório, a aula prática são ferramentas que proporcionam o desenvolvimento do aluno como um todo” (Almeida, 2018, p. 34).

De acordo com Grandini (2004), o laboratório didático é um espaço que oportuniza aos estudantes testar a teoria na prática mediante a manipulação de instrumentos experimentais, estimulando no decorrer da diversidade de atividades o interesse pela área científica. Com isso, a importância da teoria e prática se faz necessário, sendo assim Karl e Engels (1998 apud Kuenzer, 2016, p. 6) afirma que:

Homens e mulheres só conhecem aquilo que é objeto de sua atividade, e conhecem porque atuam praticamente; por isso, a produção ou apreensão do conhecimento produzido não pode se resolver teoricamente através do confronto dos diversos pensamentos, ou seja, pelo trabalho intelectual, e sim através do confronto entre teoria e prática, do qual emergem novas sínteses com potencial transformador da realidade.

Para Rosset *et al.* (2020), em relação a inserção dos egressos dos cursos técnicos no mundo do trabalho, as aulas práticas, visando uma educação integrada, contribuem para a aproximação do ambiente de trabalho e suas relações interpessoais. Nesta finalidade,

compreende-se que o laboratório de Ciências/Biologia é um ambiente pedagógico fundamental na instituição de ensino, propício para o desenvolvimento de diversificadas metodologias didáticas (Santos; Mota; Solino, 2022).

Nesse contexto, surgem às atividades práticas realizadas nos laboratórios, ambiente específico que possibilita a aplicação direta dos conteúdos trabalhados na teoria, colaborando para conservação e ampliação do conhecimento como processo de ensino-aprendizagem na educação profissional (Rosset *et al.*, 2020). Ainda nesse contexto, Silva e Melo (2022) destacam que:

Especialmente nas disciplinas da área técnica, as aulas práticas de laboratório representam uma possibilidade de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais prático e contextualizado com os objetivos da formação profissional, integrando os conteúdos do ensino básico aos de formação técnica. (Silva; Fiori, 2022, p. 1833).

Corroborando com essa ideia, Rosset *et al.* (2020) desenvolveram uma pesquisa com os estudantes do curso Técnico em Agroindústria do Instituto Federal do Paraná, Campus Colombo. Tendo como objetivo averiguar como as aulas práticas realizada no laboratório Multidisciplinar contribuía para a educação profissional de jovens e adultos (PROEJA).

No primeiro momento, foram expostos aos alunos de forma teórica as concepções de Testes Afetivos ministrados na disciplina de Análise Sensorial de Alimentos, e, concomitantemente foi aplicado aos alunos exercícios teóricos abordando a utilização e relevância dos testes sensoriais como forma de prepará-los para a atividade prática a ser realizada no laboratório.

Posteriormente, no laboratório Multidisciplinar, os alunos acompanharam de forma prática os processos envolvidos em um teste sensorial, apresentando os resultados obtidos mediante a elaboração de relatório.

Constatou-se que durante o desenvolvimento das atividades teóricas e práticas, além da possibilidade de interação na análise dos conceitos, os alunos compreenderam os conteúdos de forma eficaz preparando-os para enfrentar de forma colaborativa e consciente os desafios relacionados à carreira profissional.

De acordo com Saviani (2007):

O papel fundamental da escola de nível médio será, então, o de recuperar essa relação entre o conhecimento e a prática do trabalho. Assim no ensino médio já não basta dominar os elementos básicos e gerais do conhecimento que resultam e ao

mesmo tempo contribuem para o processo de trabalho na sociedade. Trata-se, agora, de explicitar como o conhecimento (objeto específico do processo de ensino), isto é, como a ciência, potência espiritual, se converte em potência material no processo de produção. Tal explicitação deve envolver o domínio não apenas teórico, mas também prático sobre o modo como o saber se articula com o processo (Saviani, 2007, p. 160).

Assim, a aula prática contribui para compreensão da teoria sobretudo no ensino de Ciências, tornando o desenvolvimento da aprendizagem realmente significativo, e sendo uma área de conhecimento amplo, torna-se inaceitável ministrar os conteúdos apenas teoricamente (Almeida, 2018).

Dentro desse contexto, os profissionais da educação necessitam fomentar junto à gestão escolar a relevância da implementação e utilização dos laboratórios, uma vez que são ferramentas didáticas fundamentais para o aperfeiçoamento do ensino e aprendizagem (Silva, 2023).

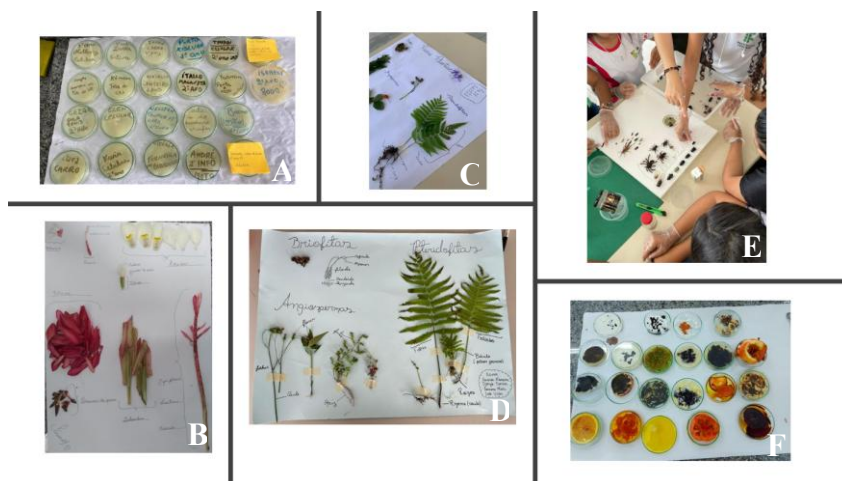
Em acréscimo as contribuições das atividades práticas, Rosset *et al.* (2020, p. 11) mencionaram que “existe a possibilidade de integração de outras disciplinas, como Língua Portuguesa ou Metodologia Científica, aproximando conteúdos e trabalhando a aula prática de forma interdisciplinar”.

Assim, Silva (2023) relata que as atividades experimentais requerem ser contextualizadas proporcionando ao educando relacionar a teoria e a prática de forma reflexiva, com avaliações planejadas que apresentem propostas de ensino que dispensem os padrões do tradicionalismo.

Nesse sentido, exposições em sala de aula conciliadas com as práticas no laboratório possibilitam ao aluno melhor compreensão de conceitos e fenômenos, e, ao mesmo tempo em que colocam em teste às teorias mediante atividades experimentais, os estudantes adquirem familiaridade com os equipamentos, e aptidões significativas para estudos ulteriores ou para a integração no mundo do trabalho (Aguiar *et al.*, 2005).

Como ilustrado na figura 12, as atividades experimentais no Ifac revelam que a realização de aulas práticas no ensino de ciências é permeada por uma aprendizagem contextualizada e reflexiva, sendo uma ferramenta promissora como forma de explorar o conhecimento teórico mediante combinação estratégica das práxis, prática aliada à teoria, durante o processo de ensino e aprendizagem (Castro; Goldschmidt, 2016).

Figura 12 - Aulas práticas desenvolvidas no Ifac, Campus Sena Madureira



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025. cultura de microorganismos (A) classificação das plantas (B), briófitas e pteridófitas (C) e (D), artrópodes (E), detecção de carboidratos, lipídios e proteínas em alimentos (F).
Ribeiro, 2025.

Portanto, é possível inferir que a educação profissional tem como objetivo a formação humana em todos os sentidos visando o desenvolvimento de suas amplas dimensões, tendo a teoria e prática como elo da formação profissional (Araújo; Frigotto, 2015).

Por fim, ao se fazer uma análise no documento Base que regulamenta a “Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio” (BRASIL, 2007), observa-se em seu capítulo: Concepções e Princípios, as categorias sobre nas quais está alicerçado, firmado o Ensino Médio Integrado, a saber: i) formação humana integral; ii) trabalho, ciência, tecnologia e cultura como categorias indissociáveis da formação humana; iii) trabalho como princípio educativo; iv) pesquisa como princípio educativo; e por fim, v) relação parte-totalidade na proposta curricular.

Desta forma, Guilhermino *et al.* (2023) afirmaram que,

Ensino Médio Integrado apresenta, em sua essência, a superação da dicotomia entre escola para quem pensa e escola para quem executa, ao possibilitar ao aluno a formação geral e a formação profissional sem privilegiar uma em detrimento da outra (Guilhermino *et al.*, 2023, p. 8).

Desta forma, as atividades práticas em laboratórios de ciências na formação profissional e tecnológica defendida aqui não se limitam a uma formação profissionalizante, considerando que não objetiva reduzir a formação profissional apenas para o desenvolvimento de habilidade práticas. Deve-se considerar que os alunos apresentem o embasamento científico e a relações vinculadas ao mundo do trabalho. Além disso, se deve

considerar que a educação profissional não se limite a um ensino puramente baseado em teorização dos conteúdos.

3.3.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos desafios encontrados para utilização e implementação dos laboratórios no ambiente escolar, mediante a pesquisa, observa-se a importância desse espaço pedagógico para despertar o interesse do aluno, sua reflexão, criatividade e preparação para o mundo do trabalho, onde teoria e prática, essencial para melhor fixação e assimilação dos conteúdos, são possíveis dentro de um mesmo contexto pedagógico.

Percebe-se a necessidade de profissionais qualificados para atuar em suas profissões, não apenas como meros reprodutores dos conhecimentos adquiridos durante sua formação escolar, mas sujeitos operantes que saibam conciliar de forma completa as teorias ensinadas em sala de aula com as vivências necessárias ao bom desempenho profissional.

Constatou-se a importância dos laboratórios na Educação Profissional e Tecnológica, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos e formando profissionais qualificados para atuação colaborativa e integral em diversas áreas.

Desta forma, uma educação emancipadora visando uma formação para o mundo do trabalho na Educação Profissional e Tecnológica perpassa a sala de aula e os laboratórios de biologia mostram-se integrantes desse universo pedagógico, contribuindo de forma significativa para a formação exitosa dos alunos e futuros profissionais.

3.4 CAPÍTULO IV - PRÁTICAS CIENTÍFICAS PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA

3.4.1 INTRODUÇÃO

A essência dos Mestrados Profissionais induz ao mestrando pensar sobre a realidade do contexto profissional no qual está inserido, elencando os problemas existentes em seu cotidiano de atuação sempre considerando a práxis pedagógica de articular teoria e prática, visando propor melhorias para sua metodologia e didática educacional. Percebe-se que esse método permite um diálogo interdisciplinar e uma aproximação entre o professor e os alunos, minorando o afastamento entre a pesquisa realizada e a realidade da escola (Gomes; Berg, 2013).

Nesse sentido nota-se que os programas de mestrados profissionais contribuem de forma significativa com a formação dos profissionais docentes e com o processo de ensino aprendizagem dos aulistas (Escott; França, 2021), e, como menciona Campos e Guérios (2017), podendo ser uma ferramenta importante de transformações sociais.

Assim, a partir dos trabalhos realizados no mestrado profissional em educação, surgem os produtos educacionais (PE) que podem ter aplicabilidade no ambiente escolar. Esse Produto/Processo Educacional (PE) ligado a princípios educativos que visam aprimorar as práticas pedagógicas de ensino, sejam em ambientes formais ou informais, evidenciam sua amplitude de aplicação com transformações significativas na educação básica, seja em forma de aplicativos, jogos, sequência didática, ebook, entre outros (Rizzatti *et al.*, 2020).

Dessa forma, compreende-se que a essência dos mestrados profissionais é evidenciar as dificuldades encontradas no cotidiano escolar com olhar crítico e reflexivo que instigue a elaboração de produtos educacionais práticos que visem melhorias de ensino na Educação Básica (Gomes; Berg, 2013).

Seguindo essa perspectiva, o ponto de partida para a elaboração do PE demanda uma reflexão crítica do pesquisador sobre o contexto profissional no qual esteja envolvido, possibilitando a definição de um problema que através de estudos, consultas e verificações metodológicas, resulta em um produto que possa impactar consideravelmente a esfera educacional (Rizzatti *et al.*, 2020).

Dessa forma, a finalidade dos mestrados profissionais é conciliar a pesquisa ao cotidiano da sala de aula, para que os produtos educacionais desenvolvidos ao longo do processo sejam úteis para a sociedade como um todo, desde qualificar o profissional de

forma integral, a possibilitar que outros profissionais tenham acesso e utilizem as metodologias e recursos elaborados em suas práticas de ensino (Bisognin, 2013).

Nesta perspectiva as pesquisas desenvolvidas no Mestrado em educação profissional e tecnológica - ProfEPT devem estar relacionadas a Educação profissional e tecnológica que defende o tripé do ensino, pesquisa e extensão. Desta forma, para o desenvolvimento do eixo da pesquisa, tem-se os laboratórios como elemento fundamental de fortalecimento das atividades, entre eles temos o laboratório de biologia. Segundo a literatura é possível inferir que os laboratórios de Biologia são estruturas pedagógicas com alto potencial no processo de ensino e aprendizagem e possibilitando assimilação e domínio dos assuntos estudados, fazendo parte de recursos didáticos que podem contribuir para uma assimilação maior de conteúdo.

Com isso, Mota (2019) afirmou que o espaço do Laboratório é o local adequado para serem realizadas atividades práticas, quer seja de ciências da natureza ou de disciplinares como Biologia, Física e Química. Corroborando com Mota Wou (2021), afirma que nesses espaços os conhecimentos são construídos a partir de ações, de vivências nas quais os alunos tornam-se sujeitos ativos de suas aprendizagens. Assim, esses espaços contribuem para a formação dos alunos visando a preparação para o mundo do trabalho.

Contudo, as práticas em laboratórios dependem muito da didática usada pelos professores, tendo em vista que poucos utilizam esse espaço, percebe-se a importância da aula prática junto a teórica. Com isso, Mota (2019, p. 49) afirmou que a utilização de aulas práticas integradas às aulas teóricas no ensino de Biologia é essencial para um efetivo aprendizado por parte dos estudantes.

Nesse sentido, ao ingressar no Instituto Federal do Acre em 2019 observei que as ações de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas pela rede contribuem para a formação omnilateral do estudante do ensino técnico integrado. Na minha prática diária como técnica de Laboratório de ciências da natureza, verifico quão significativa são as práticas laboratoriais para o ensino. Porém, através de minhas experiências profissionais diárias, constata-se que a potencialidade da estrutura do laboratório de Biologia, Campus Sena Madureira, não vem sendo empregada em algumas atividades desenvolvidas pelos docentes.

A partir desta observação é que surge o problema da pesquisa que se baseia em observar se a estrutura do laboratório de Biologia vem sendo utilizada em sua potencialidade

para a formação do aluno do ensino médio integrado. A partir do problema observado surge a proposição de um produto educacional que venha contribuir com a organização do espaço dos laboratórios de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira. Assim o objetivo do produto aqui apresentado é resgatar as práticas desenvolvidas no laboratório de biologia elaborando um produto educacional com sugestões de roteiros de aulas práticas com a finalidade de contribuir na organização dos espaços pedagógicos e no planejamento curricular dos docentes.

4.4.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O produto educacional aqui apresentando é fruto da análise documental, bibliográfica e conversa com os docentes de ciências biológicas que atuam no Curso técnico integrado em agropecuária no Ifac, Campus Sena Madureira e Campus Cruzeiro do Sul. Inicialmente, o produto iria ser apenas com os docentes do Campus Sena Madureira, contudo, no decorrer da pesquisa, verificou-se que em função dos processos de remoção e redistribuição dos docentes, a amostra seria muito pequena. Desta forma, tomou-se a decisão de inserir na pesquisa e elaboração do PE os professores de biologia do Campus Cruzeiro do Sul.

3.4.2.1 Conhecendo o produto educacional

O mestrado em educação profissional e tecnológica – ProfEPT apresenta duas linhas de pesquisa, a saber: Linha 01 - Práticas Educativas em Educação Profissional e Tecnológica; e Linha 02 - Organização e Memórias de Espaços Pedagógicos na Educação Profissional e Tecnológica. O produto aqui apresentado relaciona-se a linha 02 que se propõem a pesquisar e resgatar visando a conservação de memórias e a organização dos espaços de aprendizagem das instituições de ensino da educação profissional e tecnológica (Escott; França, 2021).

Sabe-se que os produtos educacionais “são compostos por uma série de componentes internos que se referem à sua forma de organização, conteúdos e conceitos, organização didática e estrutura condizentes com o contexto para o qual se destinam” (Freitas, 2021, p. 5), com intuito de melhorar os critérios para criar recursos e métodos pedagógicos que possam favorecer de forma significativa o ensino e a aprendizagem (Freitas, 2021).

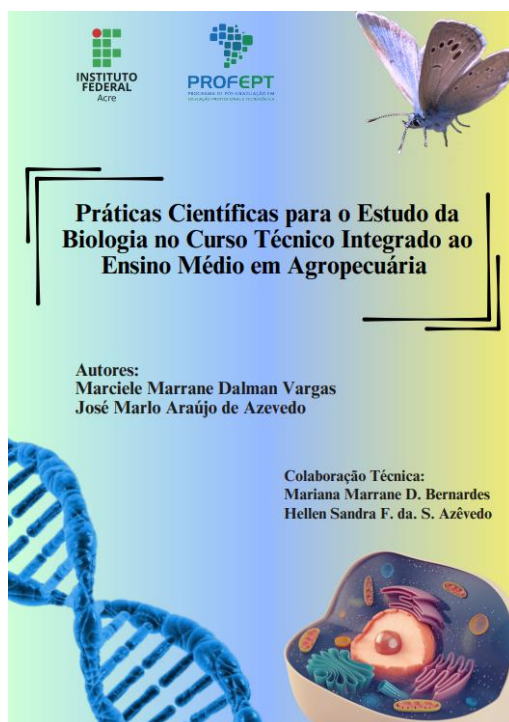
Sendo assim, o produto Educacional (PE) “Práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária” surge como resultado desta pesquisa. Visando consolidar o produto, a pesquisadora apresenta roteiros de aulas práticas desenvolvidas por professores que atuam no ensino médio técnico em agropecuária no Campus Sena Madureira e Cruzeiro do Sul. Na oportunidade para contemplar a ementa do curso, também são apresentados roteiros elaborados a partir de pesquisas bibliográficas.

Vale destacar que as aulas práticas propostas não se restringem ao público do ensino técnico e tecnológico (EBTT), podendo ser compartilhadas com outros docentes da educação básica do ensino médio regular. Ademais as atividades propostas não são roteiros finalizados e rígidos. Pois, o professor pode realizar os ajustes que acreditar ser necessários, assim como melhorias e adaptações na realização da prática.

Este material didático tem como finalidade propor roteiros de aulas práticas que auxiliem os docentes no planejamento curricular com atividades enriquecedoras e atrativas, direcionadas a formação integral dos alunos, aproveitando ao máximo os recursos e materiais disponíveis no laboratório de biologia do Ifac, localizado no Campus Sena Madureira (Figura 13). Assim como auxiliar os técnicos de laboratório de ciências biológicas e da natureza, pois, com o PE os técnicos mesmos podem apresentar uma mostra ao docente das possibilidades de atividades práticas que podem ser realizadas no laboratório.

Conforme ilustrado na figura 14, os roteiros de aulas experimentais foram organizados em cinco módulos, sendo que, o “**MÓDULO I** - conhecendo o laboratório multidisciplinar de biologia” tem como objetivo propor atividades práticas relacionadas às boas práticas de laboratório, com a finalidade de apresentar aos alunos a regulamentação de utilização dos laboratórios didáticos de ensino; às principais vidrarias e equipamentos visando habituar os alunos quanto ao uso e manuseio correto dos materiais necessários para as atividades práticas e a microscopia visando aprender a manusear o microscópio corretamente.

Figura 13 - Capa do produto educacional práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária



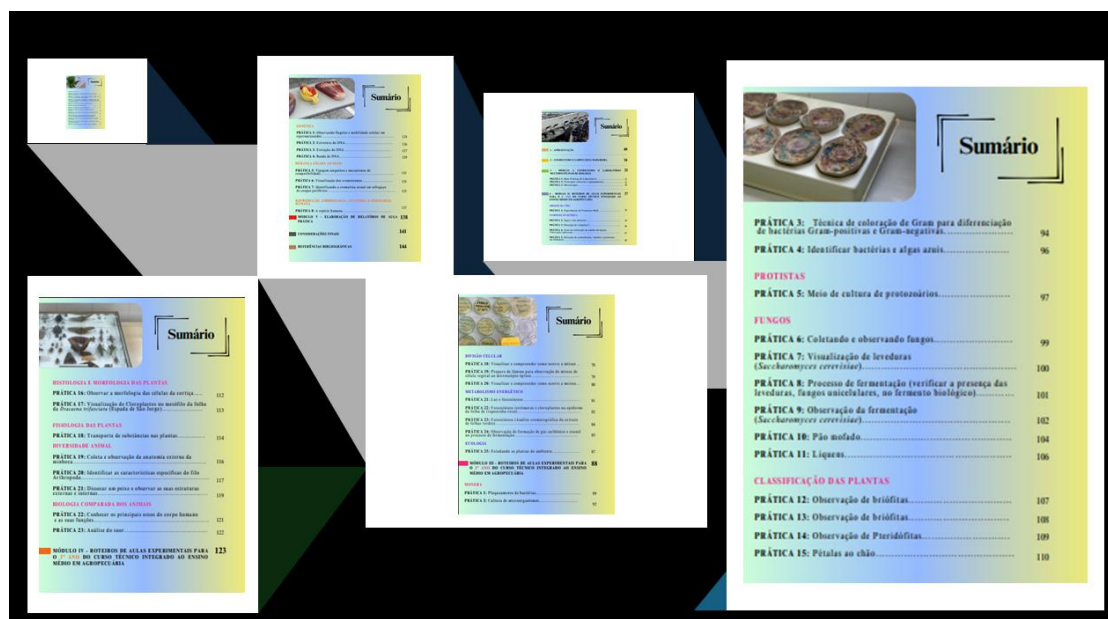
Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Os **MÓDULOS II, III e IV**, contendo roteiros de aulas experimentais com enfoque ao 1º, 2º e 3º ano do ensino médio, contempla temas importantes da ementa da disciplina de biologia do curso técnico integrado em agropecuária. Existem atividades práticas relacionadas ao mesmo conteúdo, as quais são, contudo, abordadas com estratégias diferentes. E o **MÓDULO V** apresenta um modelo de elaboração de relatório de aula prática (Figura 14).

Os métodos didáticos das atividades de todos os módulos são detalhadamente descritos facilitando a execução pelo professor em parceria com os técnicos de laboratório e gestores.

A fim de alcançar os objetivos propostos, é fundamental um planejamento prévio e adequado das aulas, em que o professor atue como mediador e facilitador da aprendizagem, levando em conta que o senso crítico dos estudantes representa um valioso recurso para as práticas em laboratório, estabelecendo uma conexão entre o conhecimento teórico e científico e contribuindo para a formação científica e emancipadora dos educandos.

Figura 14 - Sumário utilizado na elaboração do produto educacional práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Desta forma, os laboratórios de Biologia têm-se demonstrado um espaço pedagógico essencial para a formação emancipadora voltada para o mundo do trabalho. As aulas práticas em laboratório contribuem com a melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem, sendo uma metodologia pedagógica essencial ao concretizar a teoria da sala de aula mediante a prática, estabelecendo momentos importantes de interação entre docente e discente (Sousa; Sobreira Júnior; Paixão, 2021).

Ademais, essas experiências contribuem para uma interação mais rica entre os professores e alunos favorecendo a aquisição de conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão dos conteúdos relacionados à biologia. Almejamos que este material didático fomente a realização de diferentes práticas nas ciências biológicas, usufruindo da potencialidade do laboratório de biologia como ambiente pedagógico além da sala de aula.

Com a crescente produção de produtos educacionais na área de Ensino de Ciências, percebe-se a necessidade de esquematizar e compreender a sequência de atividades adotadas na elaboração desses produtos educacionais, bem como seus resultados (Bisognin, 2013).

3.4.2.2 Avaliação Produto Educacional

Os autores Rizzati *et al.* (2020), tendo como base os parâmetros da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), discutiram sobre os principais

caminhos a serem seguidos na elaboração dos Produtos Educacionais (PE) e, sua respectiva validação e relevância para os mestrados de Ensino, tendo como escopo transformações significativas na Educação Básica.

Para isso, estudiosos mencionam a relevância dos produtos/processos educacionais serem qualificados por notáveis especialistas e parâmetros analíticos, que contarão com modelos avaliativos que pretendem nortear tópicos relevantes a serem analisados no decorrer da validação, sendo considerado como instrumento inovador na Área de Ensino (Rizzati *et al.*, 2020; Farias; Mendonça, 2025).

Nesse sentido, após a finalização do protótipo do produto educacional, este foi encaminhado por e-mail aos docentes que contribuíram com os roteiros, sendo 2 do Campus Sena Madureira e 2 do Campus Cruzeiro do Sul, assim como aos 8 técnicos de laboratório da área de Ciências da Natureza do Ifac que atuam no laboratório de Ciências Biológicas para realizarem a leitura do material didático e, posteriormente, responderem o questionário com perguntas abertas e fechadas para análise e aperfeiçoamento do material ora disponibilizado, por um período de 10 dias.

Buscou-se elencar quais seria os objetivos principais do produto educacional, sua forma de ordenação, para posteriormente avaliar os apontamentos visando os ajustes no produto educacional para melhoria da sua versão final a ser apreciada na banca de defesa. Pontos relevantes foram considerados para categorizá-los, sendo 8 questões avaliativas referente ao Eixo 01: Aspectos Gerais e 15 questões no Eixo 2: Avaliação específica, com abordagem de conceitos relacionados a complexidade, aplicabilidade, inovação, impacto de aprendizagem, aderência a organização de espaços pedagógicos na EPT bem como os mecanismos tecnológicos empregados, e sugestões para aperfeiçoamento, listados pelo formulário eletrônico do *Google Forms* para coleta das informações.

Freitas (2021, p.7) afirmou que a metodologia de avaliação do produto educacional é uma parte importante para as pesquisas relacionadas aos programas profissionais, sendo indispensável avaliá-los de forma coerente, considerando os “conteúdos abordados e métodos de ensino utilizados/indicados a fim de apontar alguns possíveis caminhos para que possamos avançar cada vez mais na constituição de uma base teórica para elaboração e avaliação de Produtos Educacionais da Área de Ensino da CAPES”.

A partir desses parâmetros, as respostas foram agrupadas conforme pode ser observado nos quadros 1 e 2. Ao todo verificou-se que 10 participantes responderam ao

questionário. E com intuito de facilitar a compreensão sobre a avaliação com as respostas discursivas aplicadas, relacionamos cada uma delas com a identificação como participante 1, participante 2 e assim por diante.

Os principais achados da pesquisa mostraram que a maior parte das respostas relaciona o produto educacional “práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária” com teor inovador, atendendo de forma expressiva a proposta do material didático, conforme a seguir:

Quadro 1 - Síntese do questionário de avaliação do produto educacional - Eixo 1: Aspectos Gerais

Eixo 1: Aspectos Gerais				
1) Ao conhecer o produto educacional “PRÁTICAS CIENTÍFICAS PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA” como você avalia a temática trabalhada no documento?	Respostas abertas			
2) Quanto as práticas desenvolvidas e recomendadas para cada ano de formação do aluno do Curso técnico em agropecuária, você considera?	Irrelevante	Pouco relevante	Bastante relevante	Não sei informar
	0%	10%	90 %	0%
3) A proposta possui clareza em sua exposição, além de ser útil e importante ao professor que atua no Ensino médio em agropecuária?	Discordo	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo
	0%	10%	10%	80%
4) Os conteúdos apresentados podem auxiliar o professor na sua prática em sala de aula?	Discordo	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo
	0%	10%	0%	90%
5) Na elaboração dos textos apresentados a linguagem está condizente com o propósito do material e com o público-alvo?	Discordo	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo
	0%	10%	0%	90%
6) A organização e a estética estimulam a exploração do material?	Discordo	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo
	0%	10%	0%	90%
7) O formato de apresentação em módulos, que orientam a construção gradual do material e das diferentes práticas, apresenta caráter pedagógico que situa o leitor.	Discordo	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo
	0%	10%	0%	90%
8) A proposta deixa claro sua relevância?	Discordo	Discordo parcialmente	Concordo parcialmente	Concordo
	0%	10%	0%	90%

Fonte: Resultados da pesquisa, 2025.

A primeira questão do eixo 1 referente aos aspectos gerais, avaliava a temática trabalhada no documento. Pode-se perceber que a maioria dos participantes relatou que o produto educacional "Práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária" apresenta conteúdos relevantes para o ensino. Como descrito nas falas abaixo:

P1 - De extrema importância. Muitas vezes, nós precisamos investir horas pesquisando e planejando aulas práticas sobre os conteúdos abordados em sala. Este produto nos auxiliará bastante. Além disso, foram apresentadas práticas que eu desconhecia e que, a partir de agora, posso incluir no meu planejamento.

P4 - O produto educacional é de grande relevância, pois compilou diversas alternativas práticas que muito podem colaborar para melhorias nas atividades docentes. Certamente será muito utilizada como apoio pelos profissionais da área.

P5 - Faltou originalidade. Muita cópia.

P6 - O Produto Educacional "Práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária" apresenta um tema relevante e alinhado às necessidades formativas dos estudantes. A proposta contribui para a integração entre teoria e prática, favorecendo a aprendizagem significativa. O conteúdo é apropriado ao nível de ensino e promove o desenvolvimento de competências científicas. A abordagem prática estimula o interesse dos discentes pela biologia. Trata-se de uma proposta aplicável e coerente com os objetivos da educação técnica integrada.

É interessante destacar o questionamento apresentado pelo avaliador 5. No entanto, o produto educacional enquadra-se na linha de pesquisa 2 – organização e memórias de espaços pedagógicos na Educação Profissional e Tecnológica (EPT). Desta forma, a proposta do produto educacional elaborado no decorrer do mestrado tinha como objetivo, resgatar as práticas desenvolvidas no laboratório de biologia, e, posteriormente, elaborar um produto educacional com sugestões de roteiros de aulas práticas com a finalidade de contribuir na organização dos espaços pedagógicos e no planejamento curricular dos docentes. Desta forma, contendo no material didático as aulas práticas já desenvolvidas, o que justifica a utilização de diferentes roteiros experimentais relacionados à disciplina de biologia.

No eixo 1: aspectos gerais, referente as questões fechadas, os docentes e técnicos quando perguntados, como consideravam “as práticas desenvolvidas e recomendadas para cada ano de formação do aluno do Curso técnico em agropecuária”, a maioria dos participantes (90%) apontaram “bastante relevante” e (10%) “pouco relevante”.

Na sequência foi perguntado: “a proposta possui clareza em sua exposição, além de ser útil e importante ao professor que atua no Ensino médio em agropecuária? ”, a

maioria dos participantes (80%) informaram “concordo”, 10% “concordo parcialmente” seguido de 10% “discordo parcialmente”.

Quando foram questionados se, “os conteúdos apresentados podem auxiliar o professor na sua prática em sala de aula?”, verificou-se que (90%) responderam “concordo” e (10%) “discordo parcialmente”.

Dando continuidade com a questão 5, “Na elaboração dos textos apresentados a linguagem está condizente com o propósito do material e com o público-alvo? ”, observou-se que (90%) dos participantes indicaram “concordo” e (10%) responderam “discordo parcialmente”.

A sexta questão, quanto à organização e a estética. “Estimulam a exploração do material?”, 90% dos participantes responderam “concordo” e uma parcela (10%) mencionou que “discordo parcialmente”.

No questionamento 7 a respeito do “formato de apresentação em módulos, que orientam a construção gradual do material e das diferentes práticas, apresenta caráter pedagógico que situa o leitor”, 90% dos participantes responderam “concordo” e 10% “discordo parcialmente”.

E quando questionados, se “A proposta deixa claro sua relevância?”, a grande maioria (90%) responderam “concordo”, enquanto que (10%) responderam “discordo parcialmente”.

Com base nas análises das respostas relacionada ao eixo 01, é possível inferir que o produto educacional apresenta proposta pedagógica relevante para a aprendizagem dos alunos podendo ser considerado uma ferramenta de suporte para os professores que atuam no ensino médio integrado em agropecuária possibilitando o compartilhamento de experiências e saberes.

Posteriormente passou-se a análise do questionário considerando o eixo 2, relacionado a uma avaliação mais específica do conteúdo do PE, como é possível observar no quadro 2:

Quadro 2 - Síntese do questionário de avaliação do produto educacional - Eixo 2:
Avaliação Específica

Eixo 2: Avaliação específica				
1) As metodologias dos roteiros das aulas práticas do produto educacional, como você avalia?	Muito Atrativo	Atrativo	Pouco atrativo	Não sei informar
	20%	70%	10%	0%

2) Considera que as sugestões de práticas científicas do produto educacional contribuirão para melhor assimilação dos conteúdos teóricos ministrados em sala de aula e interesse do aluno sobre o assunto?	Irrelevante	Pouco relevante	Bastante relevante	Outro
	0%	10%	90%	0%
3) As práticas laboratoriais propostas no módulo I – Conhecendo o laboratório multidisciplinar de biologia contribuem para os alunos conhecerem os equipamentos, vidrarias e procedimentos de rotina laboratorial?	Sim	Não	Pouco	Outro
	100%	0%	0%	0%
4) Os roteiros de aulas experimentais propostos no módulo II, III e IV contemplam assuntos relevantes da ementa do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária?	Contempla	Não contempla	Contempla parcialmente	Outro
	90%	0%	10%	0%
5) Considerando a organização das atividades práticas do PE, como você avalia a organização do documento, no que se refere a facilidade e ou dificuldade de utilização por outros docentes e /ou técnicos?	Respostas abertas			
6) Ao avaliar o produto educacional como considera os aspectos designer gráfico, proposta de sumário, linguagem, aplicabilidade, conteúdos? Justifique.	Respostas abertas			
7) Em sua opinião como os roteiros de aulas práticas para o laboratório de biologia apresentados no PE pode contribuir na organização dos espaços pedagógicos e no planejamento curricular dos docentes?	Respostas abertas			
8) O Produto Educacional contribui para a aquisição de conhecimentos científicos essenciais para a compreensão dos conteúdos relacionados a biologia?	Não contribui	Contribui pouco	Contribui muito	Não sei informar
	0%	10%	90%	0%
9) Os roteiros contribuem para o docente conhecer e utilizar a estrutura do laboratório em sua potencialidade contribuindo com a formação dos alunos do ensino médio integrado?	Contribui	Não contribui	Contribui parcialmente	Não sei informar
	90%	0%	10%	0%
10) Em sua opinião o que poderia ser acrescentado no produto educacional? Justifique.	Respostas abertas			
11) Teria algo que poderia ser modificado ou retirado? Justifique.	Respostas abertas			
12) Quais suas sugestões para melhoria do PE?	Respostas abertas			

13) Os textos do PE trazem discussões ricas, diversificadas e didáticas, o que permite ao professor ter acesso a um leque de informações a respeito das discussões propostas?	Respostas abertas
14) O material disponibilizado nos módulos está didaticamente apresentado e bem distribuído, permitindo ao professor ter acesso às informações facilmente?	Respostas abertas
15) Sugere acrescentar alguma informação sobre as produções científicas na descrição dos colaboradores?	Respostas abertas

Fonte: Resultados da pesquisa, 2025.

No eixo 2: avaliação específica do PE formada por 15 questões, foi perguntado aos participantes, como avalia “As metodologias dos roteiros das aulas práticas do produto educacional?”. Observou-se como resposta que (70%) afirmaram que é “atrativo”, para (20%) o PE é “muito atrativo” e para (10%) dos avaliadores “pouco atrativo”.

Quando foi questionado, se “Considera que as sugestões de práticas científicas do produto educacional contribuirão para melhor assimilação dos conteúdos teóricos ministrados em sala de aula e interesse do aluno sobre o assunto”, a maioria (90%) dos participantes definiram como “bastante relevante” e (10%) respondeu, “pouco relevante”.

Ao analisar se “As práticas laboratoriais propostas no módulo I – Conhecendo o laboratório multidisciplinar de biologia contribuem para os alunos conhecerem os equipamentos, vidrarias e procedimentos de rotina laboratorial?”, observou-se unanimidade entre os avaliadores, sendo que (100%) responderam “sim”.

Quando questionados, se “Os roteiros de aulas experimentais propostos no módulo II, III e IV contemplam assuntos relevantes da ementa do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária?”, 90% relataram que “contempla” e 10% indicaram “contempla parcialmente”.

Referente a contribuição do produto educacional “para a aquisição de conhecimentos científicos essenciais para a compreensão dos conteúdos relacionados a biologia?”, observou-se que (90%) consideram que “contribui muito” e (10%) respondeu “contribui pouco”.

E quando foi perguntado, se “Os roteiros contribuem para o docente conhecer e utilizar a estrutura do laboratório em sua potencialidade contribuindo com a formação dos

alunos do ensino médio integrado?”, houve apontamento de 90% para “contribui” e 10% “contribui parcialmente”.

Desta forma, considerando as avaliações dos docentes e técnicos que atuam nos laboratórios em relação as perguntas fechadas do quadro 2, de modo geral as práticas científicas do produto atenderam as especificidades e exigências dos programas de mestrados profissionais de educação profissional e tecnológica. É importante salientar que levantamentos dessa categoria contribuem para evidenciar quais ramos do ensino não foram contemplados sendo um fator positivo para possíveis análises e melhorias nos produtos educacionais.

Dentre os dados relativos às questões abertas do eixo 2: avaliação específica destacam-se que a maioria das contribuições dos participantes analisa o PE com aspecto positivo referente à aprendizagem dos alunos.

Ao indagar sobre a organização das atividades práticas no que tange a facilidade e ou dificuldade de utilização. Observou-se que o material apresenta propostas didáticas estruturadas, como apresentado na sequência das falas:

P3 - Bem didático e fácil de compreender.

P4 - A maioria das propostas de atividades práticas é de fácil aplicação. Algumas, porém, demandam certos materiais como corantes que não temos disponíveis. Porém, esta é uma questão mais relacionada a recursos da instituição que devem ser estimulados para aquisição.

P6 - A organização das atividades práticas do PE está clara e bem estruturada, o que facilita sua compreensão e aplicação por outros docentes e técnicos. O material apresenta orientações detalhadas, com linguagem acessível e metodologia replicável. Essa clareza favorece sua adoção em diferentes contextos escolares. Além disso, a flexibilidade das atividades permite adaptações conforme a realidade de cada instituição. Trata-se de um documento funcional e de fácil utilização.

P7 - Está adequado, contempla a parte teórica e prática, além de poder ser utilizado como roteiro disponibilizado aos alunos.

No que tange a aquisição dos insumos essenciais para a realização das práticas laboratoriais, segundo relatou o avaliador 5, é um fator preponderante a ser considerado pelas instituições de ensino.

Considerando como os participantes avaliam os aspectos do designer gráfico, proposta de sumário, linguagem, aplicabilidade e conteúdo, de forma geral, o material didático atende os quesitos ideias de apresentação, como mencionados nas falas destacadas:

P2 - Os aspectos do PE estão bons, com necessidade de algumas alterações.

P6 - O Produto Educacional apresenta um bom design gráfico, com layout limpo e organizado, o que contribui para a leitura fluida e agradável. A proposta de sumário é clara e bem estruturada, facilitando a localização dos conteúdos. A linguagem

utilizada é acessível, adequada ao público-alvo e favorece a compreensão dos temas abordados. Os conteúdos são pertinentes e bem contextualizados, o que reforça a aplicabilidade do material em sala de aula. De modo geral, o PE mostra-se bem elaborado e funcional para o ambiente educacional.

P9 - Bem ilustrado, cores apropriadas e atraentes.

Quando questionados sobre como os roteiros de aulas práticas para o laboratório de biologia do PE poderiam contribuir na organização dos espaços pedagógicos e no planejamento curricular dos docentes, os participantes relataram que as atividades influenciam no uso dos espaços laboratoriais disponíveis, permitindo melhor assimilação do conteúdo, sendo ferramenta de auxílio para o planejamento docente, como registrado nas falas a seguir:

P3 - Estimula o uso de atividades práticas no laboratório.

P5 - Senti falta de: Articulação entre teoria e prática, Sequência didática planejada e flexibilidade e interdisciplinaridade. É importante para o protagonismo estudantil, pois organiza a atividade de forma que os estudantes possam planejar, executar e analisar os resultados, desenvolvendo autonomia e pensamento crítico.

P6 - Os roteiros de aulas práticas apresentados no PE podem contribuir significativamente para a organização dos espaços pedagógicos ao orientar o uso eficiente dos recursos disponíveis no laboratório de biologia. Além disso, oferecem uma base estruturada que facilita o planejamento curricular, permitindo que os docentes integrem práticas experimentais de forma alinhada aos conteúdos teóricos. Essa integração favorece a aprendizagem ativa e o desenvolvimento de habilidades científicas nos estudantes. Os roteiros também incentivam a sistematização das atividades práticas, promovendo um ensino mais dinâmico e contextualizado.

P8 - Ele poderá reforçar no planejamento do professor, uma vez que poderá ser alinhado com o PPC do curso.

P 10 - Pode auxiliar docente e técnico no desenvolvimento de práticas atrativas para a fixação de conteúdo ao aluno.

É interessante notar o relato do avaliador 5 da importância da relação que deve existir entre as aulas experimentais e a interdisciplinaridade para a construção das atividades do ensino de ciências, fatores esses excepcionais para tornar o espaço físico do laboratório um local de autonomia e conhecimento crítico dos alunos.

Quanto às questões 10, 11 e 12 os participantes são questionados sobre as possíveis ponderações existentes para o aperfeiçoamento do produto educacional. Assim, recebemos algumas contribuições visando à melhoria do produto educacional. Dentre elas, destacam-se “revisão ortográfica e normas de nomenclatura científica”, “vídeos informativos disponíveis por QRCode em plataformas digitais”, “adaptação do produto para uso nas escolas de ensino médio do município”, “indicações de materiais alternativos de baixo custo, facilitando a aplicação em escolas com recursos limitados”, “avaliação das práticas desenvolvidas, como rubricas ou instrumentos que auxiliem o docente a

acompanhar o desempenho dos estudantes”. Desta forma, algumas contribuições foram possíveis de serem realizadas visando deixar o produto mais completo e democrático.

O questionamento 13, indagava a respeito dos textos, se o PE traz discussões ricas, diversificadas e didáticas, permitindo ao professor ter acesso a informações a respeito das discussões propostas. As falas mostram uma boa aceitação do produto educacional e/ou atividades experimentais:

P4 - Sim, gostei da inclusão de propostas para como avaliar a partir da prática.

P6 - Sim, os textos do Produto Educacional apresentam discussões ricas, diversificadas e didáticas, o que contribui significativamente para a formação e atuação dos docentes do ensino médio. O conteúdo oferece um leque de informações relevantes e bem contextualizadas, permitindo ao professor aprofundar-se nas temáticas abordadas. Essa abordagem favorece o planejamento de aulas mais interativas e alinhadas à realidade dos estudantes. Dessa forma, o PE atende de maneira satisfatória às necessidades pedagógicas dos docentes.

P7 - Sim, contudo, por ser um material de apoio, o docente não deve utilizar apenas o produto educacional como fonte didática para discussões em sala. Mas o material está adequado para a proposta, com grandes possibilidades de utilização.

Tal resultado evidencia que o uso do produto educacional não é uma ação isolada, sendo fundamental um conjunto de fontes didáticas para desenvolver os conteúdos com os alunos.

Outro questionamento realizado foi se o material disponibilizado nos módulos está didaticamente apresentado e bem distribuído, permitindo ao professor ter acesso às informações facilmente. Logo, verifica-se que:

P5 - A disposição e a didática dos módulos garantem praticidade e ampliam as possibilidades de aplicação dos conteúdos no cotidiano da sala de aula e dos laboratórios. Mas, seria bom que tivessem um olhar voltado para a prática do dia a dia.

P6 - Sim, o material disponibilizado nos módulos está didaticamente apresentado e bem distribuído, o que facilita o acesso e a compreensão por parte dos professores. A organização dos conteúdos em etapas claras e objetivas contribui para a navegação eficiente pelo material. Além disso, a linguagem é acessível e os recursos visuais apoiam a assimilação das informações. Essa estrutura favorece a aplicação prática dos módulos em sala de aula. Portanto, o PE mostra-se funcional e de fácil utilização pelos docentes.

P 10 - sim, bem compreensivo e sugestivo para uma aula prática.

Pode-se concluir com o avaliador 5 que o laboratório se torna um espaço com possibilidades para o aprendizado científico, quando as aulas experimentais são conectadas com os conteúdos aprendidos na escola, considerando ao mesmo tempo o conhecimento que o estudante já possui das suas experiências e saberes do dia a dia.

Por fim, foi questionado se os participantes sugeriam acrescentar informações sobre as produções científicas na descrição dos colaboradores. A seguir destacam-se as seguintes falas:

P6 - Não considero necessário acrescentar informações sobre produções científicas na descrição dos colaboradores. O foco do Produto Educacional está na aplicabilidade didática e na contribuição prática para o ensino, e as qualificações apresentadas já são suficientes para validar a competência dos envolvidos. Incluir produções científicas poderia desviar o objetivo principal do material, que é ser acessível e funcional para os docentes do ensino médio.

P 10 - Não, descrições bem sucintas e apresentáveis.

Dessa forma, as contribuições dos diferentes participantes nas questões abertas do eixo 2 proporcionou um conhecimento amplo sobre a importância das aulas em laboratório no ensino médio integrado, resultando em melhorias significativas para o aprimoramento do material didático. Com os dados coletados, compreende-se que o objetivo principal da pesquisa foi alcançado ao levar em conta as opiniões dos docentes e técnicos.

Sabe-se que as reflexões diagnósticas contribuem para a elaboração de materiais didáticos de qualidade garantindo a melhoria da abordagem e organização do produto educacional, bem como o referencial teórico que embasam sua elaboração (Freitas, 2021).

Assim, podemos inferir a partir das análises das questões de ambos os eixos (quadro 1 e 2) que o produto educacional, *“Práticas científicas para o estudo da biologia no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária”*, será uma ferramenta de apoio aos docentes contribuindo para o ensino e a aprendizagem dos conteúdos da disciplina de biologia ao relacionar os conhecimentos adquiridos em sala de aula com a realidade do laboratório multidisciplinar de biologia do Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira.

4.4.2.3 Ajustes no produto após avaliação

Ao analisar as recomendações de ajustes presentes nas questões 10 a 12 é válido ressaltar a importância do apoio dos técnicos e dos professores na avaliação do produto educacional, visando contribuir com a melhoria das atividades práticas a serem desenvolvidas pela pesquisa, tornando o ambiente laboratorial adequado para a realização das atividades práticas.

Sabe-se que essas validações qualitativas são fundamentais para a concretização de materiais didáticos que efetivamente levem em conta o contexto dos diferentes espaços educacionais ao qual o produto educacional se destina, contribuindo para o aperfeiçoamento dos recursos de ensino direcionados aos estudantes (Freitas, 2021).

A partir disso, como aprimoramento do material didático foram realizadas as correções nas legendas e nomenclaturas científicas, bem como a revisão ortográfica e a substituição de imagens compatíveis com as aulas práticas propostas.

Quanto o acréscimo de “vídeos informativos acessíveis por QR code” e “indicações de materiais alternativos de baixo custo ampliando a aplicabilidade do PE em escolas com infraestrutura limitada”, esses quesitos foram atendidos por meio da inclusão das práticas experimentais gravadas durante a disciplina de estágio curricular em ensino e experimentação do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Acre, em parceria com a equipe do Centro de Mídias Educacionais do Acre – CEMEAC. Trata-se de um produto educacional digital para auxiliar os professores de ciências e biologia no aprimoramento de suas atividades de ensino (Azêvedo; Souza, 2025), atendendo assim, a demanda por recursos digitais que estimulam a aprendizagem ativa, descrevendo as técnicas e contribuindo para a realização das práticas laboratoriais.

4.4.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se avançar no sentido de pensar os Institutos Federais como espaço que educa e não apenas a sala de aula, buscando apresentar aos gestores, professores e alunos as potencialidades que o laboratório de biologia possui para fomentar metodologias educacionais que contribuam para a formação emancipadora dos educandos.

Desse modo, o produto educacional apresenta os planos das práticas desenvolvidas no laboratório de biologia, assim como sugestões de aulas experimentais retiradas de outras fontes de pesquisa, visando criar um roteiro prévio do que pode ser desenvolvido de atividade prática, contribuindo para o docente utilizar a estrutura do laboratório em sua potencialidade, ao aproximar a teoria da sala de aula e a prática no laboratório, potencializando a formação dos alunos do ensino médio integrado.

As propostas das práticas científicas para o estudo da biologia no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária são compreendidas facilmente, facilitando o

conhecimento dos equipamentos, vidrarias e procedimentos de rotina laboratorial, tornando o ambiente seguro para as atividades desenvolvidas no laboratório.

Em suma, o material visa contribuir para a melhor assimilação dos conteúdos de biologia ministrados em sala de aula, sendo um complemento às aulas teóricas mais complexas, promovendo aprendizagem prática, despertando o conhecimento científico e investigativo dos alunos.

Mediante essa perspectiva, por meio de diálogo entre professor e técnico, com este apresentando um roteiro prévio de estudo do que poderia ser desenvolvido no laboratório, contemplando a ementa do curso, espera-se contribuir com diferentes professores da instituição e para o processo de ensino aprendizagem do aluno.

Assim, evidencia-se que as dissertações e os produtos educacionais são de grande auxílio, aos que desenvolvem trabalhos acadêmicos, discentes de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica, docentes e estudantes da Educação Básica, podendo de forma multidisciplinar ser aplicados e adaptados nas diversas áreas de conhecimento e ensino.

Nessa perspectiva, a pesquisa é clara ao apresentar conceitos relevantes sobre o que seriam mestrados profissionais e sua contribuição, para que as pesquisas sejam contextualizadas com propostas de soluções para um novo sistema de educação, com pressupostos amplos de integração das diferentes áreas do saber e desenvolvimento social e coletivo da sociedade desde a Educação Básica.

Por fim, verifica-se que para os programas de mestrados profissionais alcançarem seus objetivos, faz-se necessário à ampla divulgação das pesquisas realizadas no ambiente escolar da educação básica e torná-las acessíveis para que os educadores possam implementar os produtos educativos em sua realidade escolar.

4. CONCLUSÕES

O laboratório de ciências e biologia contribui com o trabalho docente, tornando as aulas mais envolventes e práticas. Assim, observaram-se com a pesquisa os avanços a serem alcançados com a potencialidade do laboratório de biologia do Ifac, Campus Sena Madureira, se revelando com a prática.

Dessa forma, é possível constatar os benefícios, entre os quais o produto educacional com um auxiliar aos alunos no preparo para atuar no espaço do laboratório,

realizando com apoio dos técnicos e professores aulas práticas referentes ao manuseio correto dos equipamentos, limpeza e conservação, uso de equipamentos de proteção, cuidados com reagentes, organização dos insumos e vidrarias para facilitar as rotinas diárias, além das orientações de descarte, entre outros tópicos relevantes relacionados ao conteúdo da disciplina de ciências biológicas.

Nesse sentido, contribuindo com a formação dos alunos e permitindo ao professor focar diretamente nos experimentos além de constituir uma ferramenta de auto estudo a ser disponibilizado aos alunos no início do semestre ou do curso.

Vale destacar, que o produto educacional “práticas científicas para o estudo da biologia no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária” ajuda o estudante a compreender o que pode ser vivenciado com o auxílio do laboratório ao mesmo tempo em que os conteúdos teóricos são apresentados na sala de aula, criando dessa forma uma conexão entre teoria e prática, o que pode despertar no estudante o interesse em aprofundar seus conhecimentos na área, visto que relaciona os conteúdos teóricos ao mesmo tempo em que utiliza os instrumentos laboratoriais de auxílio e usufrui da potencialidade da estrutura do laboratório.

Nessa perspectiva, uma turma de 40 alunos, ao serem estimulados com as práticas laboratoriais promovidas pelos docentes que atuam no Curso Técnico integrado ao ensino médio em Agropecuária, representa 40 modelos mentais diferentes de pensar, lembrando que entre esses alunos podem estar àqueles capazes de perceber avanços ainda não descobertos, até mesmo pelo próprio professor, possibilitando a troca de saberes e experiências.

Com isso, constata-se que as aulas práticas desenvolvidas pelos docentes da rede da educação profissional e tecnológica contribuem para a formação dos alunos do ensino médio integrado, sendo os laboratórios um espaço fundamental nos Institutos Federais para o desenvolvimento de uma educação emancipadora despertando o raciocínio crítico e reflexivo, favorecendo uma aprendizagem ampla ao relacionar conhecimento teórico com a prática científica e experimental.

Diante do exposto, é válido ressaltar a importância do apoio do técnico e do professor junto à instituição nos planejamentos de organização dos espaços laboratoriais, na compra de materiais e insumos, visando facilitar a conquista das metas estabelecidas

pela disciplina de biologia, tornando o ambiente laboratorial adequado para a realização das atividades práticas.

Na percepção das dificuldades encontradas para a concretização da pesquisa, é válido mencionar a etapa da pesquisa documental, ao analisar os agendamentos para utilização do laboratório multidisciplinar de biologia através do site <http://reservascsm.ifac.edu.br>. Observa-se a baixa frequência de uso desse recurso, comprometendo uma análise do registro histórico e verificação do planejamento das aulas práticas já desenvolvidas.

Visando solucionar o problema supracitado para futuras pesquisas, requereu-se junto a Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão (DIREN-CSM) a abertura de e-mail único institucional para os laboratórios do Campus Sena Madureira, a fim de que os professores que utilizam os laboratórios do Campus encaminhem os roteiros de aulas práticas.

Desta forma, preservando um histórico das atividades desenvolvidas no Campus e visando facilitar a todos os técnicos o acesso aos roteiros das aulas experimentais, ajudando na organização do espaço laboratorial para a realização das atividades de ensino, pesquisa e extensão. O e-mail servirá como ferramenta de suporte ao site de agendamentos <http://reservascsm.ifac.edu.br>.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. E. M.; GAMA, E. A.; COSTA, S. M. **Física no Ensino Médio**. Ciências da Natureza e Matemática. UFRJ, 2005. Disponível em: <http://omnis.if.ufrj.br/~curriculo>.
- ALMEIDA, J. F. D. **Contribuições do Laboratório MAKER para o processo de ensino e aprendizagem no ensino médio integrado no Instituto Federal do Acre**. 2021. 202 f. Dissertação (mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Rio Branco, 2021.
- ALMEIDA, M. M. P. D.; CONCEIÇÃO, G. L. D. Os espaços do conhecimento e a tríade ensino-pesquisa-extensão na educação profissional e tecnológica. **Revista Valore**, Volta Redonda, v. 7: e-7044, 2022.
Disponível em: <https://ojs.eselx.ipl.pt/index.php/invep/article/view/>. Acesso em: 17 Out. 2023.
- ALMEIDA, R. L. D. **A importância da aula prática para o ensino de ciências**. 2018. 38 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20552/2/aulapraticaensinociencias.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2024.
- ALVES, N. G.; LOPES, R. M.; FILHO, M. V. S. Laboratório: espaço e ações na formação politécnica do trabalhador em saúde. **EPSJV**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 273-298, 2007.
- ARAÚJO, M. D. M.; SILVA, L. R. D. B.; SANTOS, B. D. F.; SANTOS, L. H. F. D; JUSTINO, G. C. Revisão bibliográfica acerca dos laboratório de ciências em biologia para o ensino médio. Anais VIII **Conedu**. Campina Grande: Realize Editora, 2022.
- ARAÚJO, M. D. S.; FREITAS, W. L. D. S. A experimentação no ensino de biologia: uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 22–35, 2019. DOI: 10.46667/renbio.v12i1.86.
- ARAUJO, R. M. L.; FRIGOTTO, G. Práticas pedagógicas e ensino integrado. **Revista Educação em Questão**, Natal, v. 52, n. 38, p. 61-80, 2015.
- AZÊVEDO, H. S. F. da S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas: estágio curricular em ensino e experimentação**. Rio Branco, 2025.
- BARBOSA FILHO, A. C. **O ensino de ciências na escola de tempo integral e a formação omnilateral**. 2022. 63 p. Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2022.
- BARROSO, M. A. Um modelo flexível para biblioteca escolar. **Revista de biblioteconomia e documentação**. São Paulo, v. 17, n. 12, p. 12-17, jan./jul. 1984. Disponível em: https://www.brapci.inf.br/_repositorio/2011/08/pdf_0e6f48ef39_0018336.pdf. Acesso em: 13 nov. 2023.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos Laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010.

BERNABÉ, G. B. *et al.* (coord.). **Os espaços escolares como ambientes de aprendizagem**. Venda Nova do Imigrante: SEMEC, 2016, 24 p. Disponível em: <http://c2sisweb.tecnologia.ws/SisWeb/Repositorio/Arquivos/0/18bdd8ec-8.pdf>. Acesso em: 15 out. 2023.

BISOGNIN, E. Produtos educacionais: análise da produção do Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. **Polyphonia**, v. 24/2, jul./dez. 2013.

BORBA, J. B. **Uma breve retrospectiva do ensino de biologia no brasil**. 2013. 30 f. Monografia de especialização (Pós Graduação em Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. D. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRANDÃO, E. C. T. D. A. *et al.* Laboratório de Biologia do IFS (Campus Aracaju) e seus recursos didáticos como ferramenta educacional. **Anais da Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) do IFS**, v. 2, n. 1, p. 570 - 574, 2020.

BRASIL, **Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 29 de DEZ. 2008. Acesso em 25 de nov. 2024.

BRASIL, MEC. Parâmetros Básicos de Infraestrutura para instituições de Educação Infantil/ Encarte 1. Brasília. MEC/SEB, 2006.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acessado em: 16 nov. 2023.
BRASIL. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Um novo modelo em educação profissional e tecnológica: concepção e diretrizes. MEC, Brasília, 2010.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Censo da Educação Básica 2019: Resumo Técnico**. Brasília, 2020.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.html. Acesso em: 09 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Áreas de atuação: Educação profissional e tecnológica. Plataforma Nilo Peçanha, 20 jul. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/areas-de-atuacao/ept/rede-federal>. Acesso em: 25 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. **Educação Profissional Técnica de Nível Médio Integrada ao Ensino Médio**. Documento Base. Brasília: MEC, 2007.

CAMPOS, L. R. M. *et al.* A revisão bibliográfica e a pesquisa bibliográfica numa abordagem qualitativa. **Cadernos da Fucamp**, v. 22, n. 57, p. 96-110, 2023.

CAMPOS, M. A. T.; GUÉRIOS, E. Mestrado Profissional em Educação: reflexões acerca de uma experiência de formação à luz da autonomia e da profissionalidade docente. **Educar em revista**, n. 63, p. 35 – 51, jan./mar. 2017.

CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que Desafios e Possibilidades Expressam os Licenciandos que Começam a Aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 727–759, 2018.

CARDOSO, M. L. M. **Em que a falta de laboratório nas escolas afeta o ensino de ciências e biologia?**. 2023. 35 f. TCC (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal Goiano, Campus Posse, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/4118>. Acesso em: 16 jan. 2024.

CASTILHO, D. L. *et al.* Sistema de Gestão de Segurança em laboratórios de Ensino e Pesquisa: Uma visão inicial. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 12, p. 94638-94658, 2020.

CASTRILLÓN, S. **Modelo flexível para um sistema de bibliotecas escolares**. Brasília: FEBAB, 1985.

CASTRO, T. F. D.; GOLDSCHMIDT, A. I. Aulas práticas em ciências: concepções de estagiários em licenciatura em biologia e a realidade durante os estágios. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 25, p. 116-134, 2016.

CERQUEIRA, B. G.; SANTOS, D. D. O.; CORRÊA, A. M. Análise das normas de segurança do trabalho no contexto do ensino médio integrado à educação profissional. Anais VIII **Conedu**. Campina Grande: Realize Editora, 2022.

CINDRA, J. D. S. **A cultura maker como prática pedagógica na educação profissional e tecnológica**. 2023. 56 f. TCC (Especialização) - Instituto Federal do Espírito Santo - IFES, Campus Cachoeiro do Itapemirim, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ifes.edu.br/handle/123456789/3513>. Acesso em: 20 nov 2023.

COLARES, L. F. *et al.* Estratégias de Ensino: Usos e Benefícios na Educação Profissional e Tecnológica (EPT). **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 22, n. 1, p. 251-268, 2023.

DEMO, P. **Educação e alfabetização científica**. Campinas: Papirus, 2010.

ESCOTT, C. M.; FRANÇA, M. C. C. de. Saberes específicos e produção de conhecimento no ProfEPT-linha de pesquisa organização e memórias de espaços pedagógicos na EPT. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 53, p. 332-347, 2021.

FALCÃO, C. M. *et al.* Permanências e rupturas na concepção e organização dos espaços escolares. **Revista de Educação**, v. 13, n. 13, p. 21-41, 2022.

FARIAS, M. S. F. D; MENDONÇA, A. P. Um instrumento analítico para apreciação de Produtos Educacionais relacionados à pesquisas em construção. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 11, n. jan./dez., p. 1-19, e256325, 2025.

FERREIRA, G. *et al.* Mapeamento, análise da estrutura e (des) uso de laboratórios de ciências nos centros de ensino médio em ARAGUAÍNA–TO. **Facit Business and Technology Journal**, v. 1, n. 12, p. 10 - 23, 2020.

FIGUEIRÊDO, T. M. M; PEREIRA, W. M; OLIVEIRA, W. F. de. Os institutos federais sob o prisma da educação integral e integrada. **Revista Teias**, v. 16, n. 41, p. 250-262, 2015.

FISCHER, T. Mestrado profissional como prática acadêmica. **RBPG**, v. 2, n. 4, p. 24-29, jul. 2005.

FREIRE, P. (1996). **Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 25. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 25 ed., 1996. Disponível em: <http://www.unirio.br/cia/ppgeac/processo-seletivo-2021/bibliografia-2021/freire-paulo-pedagogia-da-autonomia-saberes-necessarios-a-pratica-educativa/view>. Acesso em 03/11/2023.

FREITAS, F. V.; RIGOLON, R. G.; BONTEMPO, G. C. Avaliação e diagnóstico dos laboratórios didáticos das escolas públicas de Viçosa/MG. *In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–IX ENPEC; 2013, Águas de Lindóia, São Paulo. Anais*. Águas de Lindóia, ABRAPEC, 2013.

FREITAS, R. Produtos educacionais na área de ensino da capes: o que há além da forma. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, v. 5, n. 2, p. 5-20, 2021.

GALVÃO, I. C. M; ASSIS, A. Atividade experimental investigativa no ensino de Física e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.]**, v. 10, n. 1, p. 14–26, 2019. DOI: 10.26843/rencima.v10i1.1570. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/1570>. Acesso em: 17 jan. 2024.

GARCIA, R. A. G.; ZANON, A. M. Aulas experimentais de biologia: um diálogo com professores e alunos. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 23, n. 1, p. 42-62, 2021.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.

GEISS, E. R.; LOPES, C. D. D. S. Inovações para a EPT pós pandemia. **Encontro Nacional de Educação (ENACED) e Seminário Internacional de Estudos e Pesquisa em Educação nas Ciências (SIEPEC)**, XXII ENACED – II SIEPEC, n. 2, 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas. 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. p. 176.

GOMES, E. B.; SANTOS, T. N. D. Laboratório multidisciplinar de ciências e física: possibilidade de ensino nas escolas de Parintins/AM. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências - Areté**, v. 7, n. 14, p. 159 - 169, 2014.

GOMES, L. L.; MOITA, F. M. G. S. C. O uso do laboratório de informática educacional: partilhando vivências do cotidiano escolar. In: SOUSA, R. P. *et al.* (orgs.). **Teorias e práticas em tecnologias educacionais [online]**. Campina Grande: EDUEPB, 2016, p. 151-174. ISBN 978-85-7879-326-5. Disponível em: <http://books.scielo.org>.

GOMES, L. M. de J. B.; BERG, R. da S. Mestrado profissional: reflexão e ação na educação básica. **Polyphonia**, v. 24/2, jul./dez. 2013.

GOUVEIA, R. V. S. **As atividades práticas e experimentais no ensino de ciências da natureza no ensino médio em uma escola estadual do Amazonas**. 2017. 92 f. Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação/CAEd. Programa de Pós Graduação em Gestão e Avaliação da Educação Pública. 2017.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Os objetivos do laboratório didático na visão dos alunos do curso de Licenciatura em Física da UNESP-Bauru. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Sociedade Brasileira de Física, v. 26, n. 3, p. 251-256, 2004.

GUILHERMINO, J. M. A.; ALIANÇA, P. T. S. M. da S.; BATISTA, A. P.; COSTA, A. P. B.; GOMES, B. E. G.; SANTOS, É. M. “Farol da Integração”: Relatórios de Prática Profissional e o Currículo Integrado. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 1, n. 23, p. e13284, 2023. DOI: 10.15628/rbept.2023.13284. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/13284>. Acesso em: 7 ago. 2024.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE. Conselho Superior. **RESOLUÇÃO Nº 12/CONSU/IFAC, DE 21 DE JANEIRO DE 2020**. Dispõe sobre a aprovação do Plano de Desenvolvimento Institucional do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre 2020-2024. Rio Branco: Conselho Superior,

2020. Disponível em: <https://www.ifac.edu.br/o-ifac/planejamento-e-desenvolvimento-institucional/plano-de-desenvolvimento-institucional/pdi-2020-2024>. Acesso em: 05 dez. 2023.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE. Diretoria Geral do Campus Sena Madureira. **PORTARIA IFAC/CSM Nº 20 de 18 DE SETEMBRO DE 2018**. Regulamento Geral de utilização dos Laboratórios do Campus Sena Madureira, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre. Rio Branco: Diretoria Geral do Campus Sena Madureira, 2018.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE. **Resolução CONSU/IFAC - nº 027/2018 de 18 de setembro de 2018**. Projeto Pedagógico do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária. Sena Madureira - AC, 2018.

INTERAMINENSE, B. D. K. S. A Importância das aulas práticas no ensino da Biologia: Uma Metodologia Interativa. **Id on Line Rev. Mult. Psic.**, 2019, v.13, n. 45 SUPLEMENTO 1, p. 342-354. ISSN: 1981-1179.

JUNIOR, W. E. F.; DOS SANTOS, C. M.; YAMASHITA, M. Laboratório escolar: percursos e percalços durante o estágio supervisionado numa escola pública. **Revista Cocar**, v. 13, n. 27, p. 179-202, 2019.

KIST, D.; GÜLLICH, R. I. D. C; FLORES, L. E. Revitalização do laboratório de ciências. 33º **EDEQ, Unijuí**. Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 2013.

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. Manual de atividades práticas de ciências da natureza do 6º ao 9º ano. Palhoça: Autolabor, 2019.

KUENZER, A. Z. Trabalho e escola: a aprendizagem flexibilizada. **Anais**. Reunião Científica Regional da ANPED – XI ANPED SUL. Curitiba/PR, 2016. p. 1 – 22.

LABURÚ, C. E.; SILVA, O. H. M. D. O laboratório didático a partir da perspectiva da multimodalidade representacional. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 3, p. 721 - 734, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. D. A. **Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LEAL, M. C.; CHIEREGATTO, L. C. Um estudo bibliográfico sobre a influência das práticas de laboratório para o ensino de ciências e matemática: uma relação professor/aluno. **Revista de Comunicação Científica**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2018.

LIMA, J. F. D.; AMORIM, T. V.; LUZ, P. S. da. Aulas práticas para o ensino de biologia: contribuições e limitações no ensino médio. **Revista de Ensino de Biologia da**

SBenBio, [S. l.], v. 11, n. 1, p. 36–54, 2018. DOI: 10.46667/renbio.v11i1.107. Disponível em: <https://renbio.org.br/index.php/sbenbio/article/view/107>. Acesso em: 16 nov. 2023.

LIMA, M. S.; MATTAR, S. **A formação integrada nos institutos federais como travessia para uma educação politécnica**. 2018. Tese (doutorado) - Escola de Comunicações e Artes da Universidade de São Paulo (ECA/USP). Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/snemi/102894-A-FORMACAO-INTEGRADA-NOS-INSTITUTOS-FEDERAIS-COMO-TRAVESSIA-PARA-UMA-EDUCACAO-POLITECNICA>. Acesso em: 08 fev. 2024.

LORENZETO, V. C.; MOREIRA, A. F.; PEDROSA, J. G. Análise da prática educativa de biologia na educação profissional e tecnológica com relação à integração entre formação geral e profissional e abordagem CTS. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 196-215, jan./abr.2021.

MAMEDES, N. O. L.; MAMEDES, J. D. Laboratório de informática: um recurso necessário para o ensino-aprendizagem. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 8, 2023.

MANACORDA, M. A. **Marx e a pedagogia moderna**. 2. ed. Campinas: Alínea, 2010.

MOREIRA, J. D. C. **Espaços não Formais de Educação: importância e contribuições para o ensino médio integrado do Campus Xapuri do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre**. 2023. 107 f. Dissertação (mestrado profissional em Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Rio Branco, 2023.

MOREIRA, M. L.; DINIZ, R. E. D. S. O laboratório de Biologia no Ensino Médio: infraestrutura e outros aspectos relevantes. **Universidade Estadual Paulista-Pró-Reitoria de Graduação. (Org.). Núcleos de Ensino. São Paulo: Editora da UNESP**, v. 1, p. 295-305, 2003. Disponível em: <http://unesp.br/prograd/PDFNE2002/olabdebiologia.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2023.

MORESCO, T. R.; ROCHA, J. B. T. D.; BARBOSA, N. B. D. V. Ensino de microbiologia e a experimentação no ensino fundamental. **Revista Contexto & Educação**, [S. l.], v. 32, n. 103, p. 165–190, 2017. DOI: 10.21527/2179-1309.2017.103.165-190.

MOTA, M. D. A. **Laboratórios de Ciências/Biologia nas Escolas Públicas do Estado do Ceará (1997-2017): realizações e desafios**. 2019. 196f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

MOTA, M. D. A.; SILVA, W. D. A.; RIBEIRO, L. S.; LEITE, R. C. M. Experimentação e docência nas ciências da natureza: o que pensam e fazem professores de laboratório de escolas públicas estaduais do Ceará?. **REVISTA PEDAGÓGICA**, (CHAPECÓ. ONLINE), v. 25, p. 1-24, 2023.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de Pesquisa em Administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, jul. / dez., 1996.

NOGÁRA, N.; *et al.* Educação transformadora em espaços não formais: trilha sensorial e ambiental como estratégia de re-sensibilização para idosos. **Revista Conexão UEPG**, v. 15, n. 2, p. 204-211, 2019.

OLIVEIRA JÚNIOR, F. G. D.; SOUZA, D. C. D.; ROSA, C. C. D. Uma reflexão sobre as interações entre professor e estudantes durante uma atividade de modelagem matemática numa escola de tempo integral. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia (RECeT)**, v. 4, n. 2, p. 21-38, 2023.

OLIVEIRA, E. S.; ANDRADE, J. A. P.; E-SILVA, D. N.; AZEVEDO, R. O. M. de. Espaços de aprendizagem em educação profissional e tecnológica: discussão e caracterização. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 92-104, 2018. DOI: 10.36524/profept.v2i2.419. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/419>. Acesso em: 17 out. 2023.

OLIVEIRA, E. D.; FONSECA, B. A.; PAVANI, G. S. Breve avaliação dos laboratórios de informática na educação básica: estudo de caso da rede municipal de ensino de Jandaia do SUL-PR. **Cadernos da Pedagogia**, v. 13, n. 25, p. 116-128, 2019.

PARANÁ. SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO DO PARANÁ. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Biologia**. Curitiba: Imprensa Oficial, 2008.

PASQUALLI, R.; SILVA, A.; SILVA, V. G. da. A pesquisa como princípio educativo no currículo integrado. **Debates em educação**, Maceió, v. 11, n. 24, p. 509-522, Maio/Ago, 2019.

PEREIRA, A. D. S.; CONCEIÇÃO, N. C. P. D. Um estudo sobre laboratórios multidisciplinares de ciências da natureza em escolas públicas da região Oeste do Pará. **Revista Exitus**, v. 9, n. 5, p. 331 - 360, 2019.

PEREIRA, F. S. **Formas de Superação da situação da experimentação em ensino de física nas escolas públicas do Estado do Acre**. Orientador: Alejandro Fonseca Duarte. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 2016.

PEREIRA, R. D. S.; *et al.* Espaço IFAC de ciências: ensino, pesquisa e extensão a favor da aprendizagem significativa. In: **Discursos, Práticas, Ideias e Subjetividades na Educação**. 4, ed.1. Ponta Grossa: Atena Editora, 2021, v.4, p. 119 - 131.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 47, 2021.

PIMENTEL, P. M. S.; OLIVEIRA, M. V. P.; MACIEL, E. M. Teoria e prática no âmbito do ensino médio: análise de casos no Piauí e Ceará para o Ensino de Biologia. **Revista de**

Ensino de Ciências e Matemática, [S. l.], v. 8, n. 3, p. 158–173, 2017. DOI: 10.26843/rencima.v8i3.1200.

PINHEIRO, G. C. B.; CARDOSO, S. R. P. Organização do espaço pedagógico e educação ambiental na ept—um olhar sobre o campus bragança do IFPA. **Igapó**, v. 15, n. Edição Especial, 2021.

POSO, F. D. F.; SILVA, R. I. D.; POSO, F. D. F. O ensino de Biologia por meio de experimentos simples no contexto do tema respiração pulmonar em uma escola pública do estado do Rio de Janeiro. **Revista Ciências & Ideias**, ISSN: 2176-1477, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 35–49, 2021. DOI: 10.22407/2176-1477/2021.v12i1.1302. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1302>. Acesso em: 30 out. 2024.

Presidência da República. **Lei 11.892 de 29 de dezembro de 2008**. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. DF. 2008.

Presidência da República. **Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF. 1996.

PROFEPT - ONLINE, Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica. Instituto Federal do Espírito Santo. 15 de fevereiro de 2019. Disponível em: <<https://profept.ifes.edu.br/areadeconcentracao?start=1>>. Acesso em: 17 out. 2023.

RAMOS, M. Concepção do Ensino Médio Integrado. In: ARAÚJO, R. M. L, PORTO, A. M. N de S & TEODORO, E. G. (ORG). **O Ensino Médio Integrado no Pará como Política Pública**. Belém: SEDUC, 2008.

RAMOS, M. **Concepção do ensino médio integrado**. Secretaria de Educação do Estado do Pará, 2008.

REIS, C; PARENTE, C. A reorganização do espaço e dos materiais pedagógicos: favorecer a participação e as escolhas de um grupo de crianças. **Da Investigação às Práticas: Estudos de Natureza Educacional**, [S. l.], v. 9, n.1, p. 36 - 46, 2019. DOI: 10.25757/invep.v9i1.181.

RIZZATTI, I. M. *et al.* Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **Actio**, v. 5, n. 2, p. 1-17, 2020.

ROSSET, M.; DOS SANTOS, M.; LEÃO, G. M. C. Aula prática: um estímulo para o desenvolvimento da interatividade intelectual, física e social dos estudantes. **EJA em Debate**, Paraná, Ano 9. Ed. n. 16, Jul./ Dez. 2020.

SANTANA, A. J. S.; MOTA, M. D. A.; SOLINO, A. P. Atividade prática investigativa sobre os Grupos Sanguíneos: uma simulação da tipagem sanguínea. **DIVERSITAS JOURNAL**, v. 8, p. 238-251, 2023.

SANTANA, S. D. L. C.; PESSANO, E. F. C.; ESCOTO, D. F.; PEREIRA, G. D. C.; GULARTE, C. A. O.; FOLMER, V. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **Vittale – Revista de Ciências da Saúde**, v. 31, n. 1, 2019.

SANTOS, A. F. L. D. Políticas Públicas de fomento ao Empreendedorismo e a Inovação no contexto da Educação Profissional e Tecnológica no Brasil. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia (RECeT)**, v. 4, n. 1, 2023.

SANTOS, B. D. F. **Mapeamento do uso dos laboratórios de ciências: um olhar para o ensino de biologia nas escolas públicas estaduais de Maceió-AL**. 2022. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2022.

SANTOS, B. D. F.; MOTA, M. D. A.; SOLINO, A. P. Uso do laboratório de ciências/biologia e o desenvolvimento de habilidades científicas: o que os estudos revelam?. **Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 1, 2022.

SANTOS, B. F.; CONCEIÇÃO, A. R.; MOTA, M. D. A.; LEITE, R. C. M. Concepções Prévias sobre o Ensino por Investigação: Um Estudo Exploratório com Licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, p. 106-127, 2022.

SANTOS, B. F.; MOTA, M. D. A. Uso do Laboratório de Ciências no Ensino Médio: Buscando evidências na Base Nacional Comum Curricular. **INDAGATIO DIDACTICA**, v. 15, p. 315-332, 2023.

SANTOS, G.L.; SILVA, A.L. A organização dos espaços pedagógicos em educação profissional e tecnológica: aproximações da literatura acadêmica. Anais VIII EPEPE. **Editora Realize**, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/83442>. Acesso em: 17 out. 2023.

SANTOS, I. R. dos. A biblioteca escolar e a atual pedagogia brasileira. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 145–149, jul. /dez. 1973. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rbbsb/article/view/23793>. Acesso em: 13 nov. 2023.

SANTOS, R. C. D.; *et al.* Campus Sena Madureira: infraestrutura para uma melhor educação. **Revista Caminhos do IFAC** / Instituto Federal do Acre. Rio Branco, v. 2, n. 2, p. 43-46, nov. 2022.

SANTOS, R. C. D.; ANDRADE, K. G. M.; RIBEIRO, E. P (Orgs.). **Instituto Federal do Acre: olhares, memórias e trajetórias sobre a educação profissional, científica e tecnológica no Estado do Acre**. 1. ed. Rio Branco: Editora Ifac, 2024. 402 p. ISBN: 978-65-89055-11-2.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 1997.

SAVIANI, D. **Sobre a concepção de politecnia**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1989.

SAVIANI, D. Trabalho e educação: fundamentos ontológicos e históricos. **Revista Brasileira de Educação**. v. 12, n. 34, p. 152-180, jan./abr. 2007.

SILVA, M. A. F. da. **Métodos e técnicas de pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IBPEX, 2005. 263 p.

SILVA, A. F.; FERREIRA, J. H.; VIERA, C. A. O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, C. M. D.; FIORI, A. P. S. D. M. Estudo sobre as boas práticas de laboratório no campus Ifal Penedo. **EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas**, v. 13, n. 1, p. 1831-1841, 28 jun. 2022.

SILVA, E. F. D.; FERREIRA, R. N. C.; SOUZA, E. D. J. Aulas práticas de ciências naturais: o uso do laboratório e a formação docente. **Educação: Teoria e prática**, v. 31, n. 64, 2021.

SILVA, M. J. P. D.; TESTA, E. C. As bibliotecas escolares e o processo de ensino-aprendizagem: relevância e atualidade: School libraries and the teaching-learning process: relevance and actuality. **Revista Cocar**, v. 16, n. 34, 2022.

SILVA, P. S. D. Contribuições da disciplina memória e organização dos espaços pedagógicos em ept para um projeto de museu interativo de memórias. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S. l.], v. 7, n. 6, p. 1255–1264, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i6.1490. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/1490>. Acesso em: 9 nov. 2023.

SILVA, R. de S.; AZÊVEDO, H. S. F. da; SILVA, F. R. da; AZEVEDO, J. M. A de. Formação docente na educação profissional e tecnológica: desafios e contribuições da formação continuada para atuação docente. **Educação Profissional e Tecnológica em Revista**, [S. l.], v. 4, n. 3, p. 100-130, 2021.

SILVA, R. de S.; DA SILVA, F. R.; DE AZEVEDO, J. M. A. Contribuições do Instituto Federal para a formação profissional e avanços educacionais no Extremo Oeste da Amazônia. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 14, n. 29, p. 42–60, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3345>. Acesso em: 7 ago. 2024.

SILVA, T. A. D. **A importância do uso do laboratório para o ensino e aprendizagem de física**. 2023. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre, Sena Madureira, 2023.

SILVA, G. M. M.; QUINTELLA, C. M. (Orgs.). **Metodologia da pesquisa científico – tecnológica e inovação**. Salvador (BA): IFBA, 2021. 326 p. ISBN: 978-65-88985-10-6.

SILVEIRA, D.; CÓRDOVA, F. A pesquisa científica. In: GERHARDT, Tatiana (org.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-43.

SOUSA, I. C. de. S.; ARAÚJO, M. dos. S; ALMEIDA, J. de. S; SARAIVA, V. da. C; NOLETO, I. M. C. A importância da aula prática no laboratório de biologia: ferramenta formativa no processo de ensino-aprendizagem de alunos do curso técnico em análises clínicas em Floriano/PI. **Anais III CONEDU**. Campina Grande: Realize Editora, 2016. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/19864>>. Acesso em: 15 jan. 2024.

SOUSA, K. G. D. **Proposta de Intervenção Pedagógica para a melhoria na infraestrutura de rede de um dos laboratórios de informática da unidade sede do IFPB - Campus Sousa**. 2023. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, Cabedelo. 2023.

SOUSA, T. D. O.; SOBREIRA JÚNIOR, O. V.; PAIXÃO, G. C. Ensino de biologia: construção de conhecimento por meio de aulas práticas. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades-Cidadania, Diversidade e Bem Estar - RECH**, v. 5, n. 2, jul-dez, p. 443-468, 2021.

SOUZA JUNIOR, J. G. D. Professores de ciências e biologia nas atividades práticas e experimentais nos laboratórios escolares na cidade de Mari-PB. 2024. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) - UFPB/CCEN, João Pessoa. 2024.

SOUZA, C. M. D.; SANTOS, C. B. D. Aulas Práticas no ensino de Biologia: Desafios e Possibilidades. **Id on Line Rev.Mult. Psic**, v. 13, n. 45, SUPLEMENTO 1, p. 426-433, 2019.

TEIXEIRA, D. M.; AMARAL, G. DA S.; RODRIGUES, L. L.; SANTOS, I. M. DOS S.; MASSENA, E. P. Reorganizando o Laboratório de Ciências: uma experiência da abordagem do PIBID/UESC de Química no espaço escolar. **XVI ENEQ/X EDUQUI**. Salvador, BA, Brasil, 2012.

TRAVERSI, G. S; SMANZKE, V. H. B. Organização do laboratório de biologia do colégio gonzaga (Pelotas, RS): Contribuições para a formação de futuros professores. In: **IV Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales 28-30 de octubre de 2015 Ensenada, Argentina**. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Departamento de Ciencias Exactas y Naturales, 2015.

WIEDEMANN, S. C.; BONTORIN, C. M. D. S.; CASTILHOS, M. V. D. Educação integral na educação profissional e tecnológica: para além da sala de aula. **Revista Mundi Sociais e Humanidades**, v. 8, n. 1, p. 01- 27, 2023.

WOU, M. Atividade prática sobre biologia Celular para o ensino técnico de nível médio. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 50. p. 257–263, 2021.

YAMAGUCHI, K. K. L.; NUNES, A. E. C. Dificuldade em química e uso de atividades experimentais sob a perspectiva de docentes e alunos do ensino médio no interior do Amazonas (Coari). **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n. 2, p. 172- 182, 2019.

ZANOVELLO, R.; HORBACH, R. K.; LIMA, F. O.; SIQUEIRA, A. B. Reforçando práticas pedagógicas experimentais a partir da revitalização de um laboratório de ciências. **Revista Contexto & Educação**, v. 29, n. 94, p. 57-79, 2014.

APÊNDICE

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE OS LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA COMO ESPAÇOS PEDAGÓGICOS PARA A EDUCAÇÃO INTEGRAL NA EPT

1. Convite para participar da pesquisa

Convidamos você para participar da pesquisa de mestrado: “Os laboratórios de biologia como espaços pedagógicos para a educação integral na EPT”, que tem como pesquisador responsável Marciele Marrane Dalman Vargas, a qual pode ser contatada por meio do telefone (68) 9xxxx-8989.

Solicitamos que você leia com atenção este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e peça todos os esclarecimentos para sanar suas dúvidas sobre a pesquisa e sobre a sua participação. Se você se sentir esclarecido e aceitar o convite para participar da pesquisa, solicitamos que assine a última página e rubrique as demais páginas das duas vias deste Termo.

2. Informações sobre a Pesquisa

2.1 A pesquisa tem por objetivo analisar as potencialidades do laboratório de biologia do IFAC, Campus Sena Madureira, relacionando suas contribuições como espaço emancipador na formação dos alunos do ensino médio integrado em Agropecuária e se justifica pela necessidade em observar se a estrutura do laboratório de Biologia vem sendo utilizada em sua potencialidade para a formação do aluno do ensino médio integrado.

Os benefícios esperados pela pesquisa será contribuir com o planejamento dos docentes, pois com a elaboração do produto educacional contendo sugestões de roteiros de estudo poderão aplicar as metodologias propostas em suas atividades práticas laboratoriais. Além de tornar o espaço, as vidrarias, equipamentos e os insumos do laboratório de Biologia conhecidos pelos docentes e alunos e sua utilização com toda potencialidade disponível.

2.2 Os procedimentos metodológicos de coleta de dados são questionários com perguntas classificadas como abertas e fechadas. Os procedimentos de análise dos dados são análise de conteúdo a partir da perspectiva de Bardin (2016).

2.3 A sua participação não é obrigatória, e você poderá desistir da pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo à sua pessoa. A participação é voluntária e consiste em realização de questionários com perguntas classificadas como abertas e fechadas sendo o prazo estimado de 10 dias para resposta dos participantes por meio de formulário eletrônico do Google Forms, e mediante a leitura e aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

No TCLE constarão todas as explicações pertinentes aos procedimentos de estudo, incluindo a possibilidade de recusa a qualquer tempo do participante, ou ainda do direito de não resposta a quaisquer das perguntas arguidas.

2.4 A população alvo do questionário é constituída por professores pioneiros da área de biologia e técnicos de laboratório - ciências da natureza do Campus Sena Madureira e Campus Cruzeiro do Sul.

2.5 Os dados coletados serão utilizados única e exclusivamente para fins desta pesquisa e os seus resultados poderão ser publicados em revistas e/ou eventos científicos. As informações pessoais coletadas não serão divulgadas em qualquer momento da pesquisa, nem na apresentação dos resultados.

3. Esclarecimentos sobre riscos, benefícios, providências e cautelas e formas de acompanhamento e assistência ao participante da pesquisa

3.1 Esclarecemos que a sua participação na pesquisa poderá causar desconfortos e riscos tais como não se sentir à vontade, inseguros, coagidos e cansados enquanto respondem às perguntas dos questionários ou desconfortáveis por se identificarem.

3.2 Para minimizar ou excluir os riscos da pesquisa, serão tomadas as providências e cautelas onde poderão a qualquer momento optar por não responderem o questionário, sem quaisquer penalizações. Elaboração de questões breves e/ou objetivas visando minimizar o cansaço e os questionários poderão ser respondidos de forma anônima para minimizar possíveis quebras de sigilo, além disso, será utilizado todos os meios para garantir o anonimato dos participantes.

3.3 Esclarecemos que durante a realização da pesquisa você será acompanhado e assistido pela pesquisadora; e que após o encerramento e/ou interrupção da pesquisa, você continuará a ser acompanhado/a, tendo direito a todos benefícios da pesquisa que lhe couberem.

4. Garantias para os participantes da pesquisa

4.1 Você é livre para participar ou não da pesquisa. Se concordar em participar, você poderá retirar seu consentimento a qualquer tempo, sem sofrer nenhuma penalidade por causa da sua recusa ou desistência de participação.

4.2 Será mantido o sigilo absoluto sobre a sua identidade, e a sua privacidade será preservada durante e após o término da pesquisa.

4.3 Você não receberá pagamento e nem terá de pagar por sua participação na pesquisa. Se houver alguma despesa decorrente de sua participação, você será ressarcido pelo pesquisador responsável.

4.4 Caso a pesquisa lhe cause algum dano, explicitado ou não nos seus riscos ou ocorridos em razão de sua participação, você será indenizado/a nos termos da legislação brasileira.

4.5 Após assinado por você e pelo pesquisador responsável, você receberá uma via deste TCLE.

4.6 A qualquer tempo, você poderá solicitar outras informações sobre esta pesquisa e os seus procedimentos, para o seu pleno esclarecimento antes, durante e após o término da sua participação. Essas informações e esclarecimentos poderão ser solicitados a pesquisadora responsável Marciele Marrane Dalman Vargas, pelo telefone nº (68) 9xxxx-8989 e pelo e-mail marciele.vargas@ifac.edu.br.

4.7 Você também poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal do Acre (CEP-IFAC) para solicitar todos e quaisquer esclarecimentos sobre a pesquisa, de segunda a sexta-feira, no horário de expediente. O CEP-IFAC funciona na sede do IFAC, que fica localizado Avenida Brasil, 920 - Xavier Maia; Sala EDHu, CEP: 69.903-068, Fone: (68) 98101-8246; Email: cep@ifac.edu.br

4.8 Você, poderá, ainda, entrar em contato com a Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP pelo telefone (61) 3315-5877 ou pelo e-mail conep@saude.gov.br, para solicitar esclarecimentos e sanar dúvidas sobre a pesquisa ou mesmo para

denunciar o não cumprimento dos deveres éticos e legais pelo pesquisador responsável na realização da pesquisa.

5. Declaração do Pesquisador Responsável

Eu, Marciele Marrane Dalman Vargas, RG XX21684X SSP-AC e CPF XXX.094.162-XX, declaro cumprir todas as exigências éticas contidas nos itens IV. 3 e IV.4 da Resolução CNS Nº 466/2012, durante e após a realização da pesquisa.

6. Consentimento do participante da pesquisa

Eu, _____, RG Nº _____, CPF Nº _____, declaro ter sido plenamente informado e esclarecido sobre a pesquisa e seus procedimentos apresentados neste TCLE e consinto de forma livre a minha participação.

Sena Madureira - Acre, ____ de _____ 2025.

Assinatura do Participante da Pesquisa

Assinatura da Pesquisadora

APÊNDICE B – Questionário de avaliação do produto educacional;

Estimado servidor, convidamos você para participar do questionário que tem como objetivo avaliar o produto educacional (PE) "Práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária" resultado da pesquisa realizada no Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica - ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (Ifac), intitulada "Os laboratórios de biologia como espaços pedagógicos para a educação integral na EPT".

Eixo 01: ASPECTOS GERAIS

- 1) Ao conhecer o produto educacional *“PRÁTICAS CIENTÍFICAS PARA O ESTUDO DA BIOLOGIA NO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA”* como você avalia a temática trabalhada no documento?
- 2) Quanto as práticas desenvolvidas e recomendadas para cada ano de formação do aluno do curso técnico em agropecuária, você considera?
 - a) Irrelevante
 - b) Pouco relevante
 - c) Bastante relevante
 - d) Não sei informar
- 3) A proposta possui clareza em sua exposição, além de ser útil e importante ao professor que atua no ensino médio em agropecuária?
 - a) Discordo
 - b) Discordo parcialmente
 - c) Concordo Parcialmente
 - d) Concordo
- 4) Os conteúdos apresentados podem auxiliar o professor na sua prática em sala de aula?
 - a) Discordo
 - b) Discordo parcialmente
 - c) Concordo Parcialmente
 - d) Concordo
- 5) Na elaboração dos textos apresentados a linguagem está condizente com o propósito do material e com o público-alvo.
 - a) Discordo
 - b) Discordo parcialmente
 - c) Concordo Parcialmente
 - d) Concordo
- 6) A organização e a estética estimulam a exploração do material?
 - a) Discordo
 - b) Discordo parcialmente
 - c) Concordo Parcialmente
 - d) Concordo

7) O formato de apresentação em módulos, que orientam a construção gradual do material e das diferentes práticas, apresenta caráter pedagógico que situa o leitor.

- a) Discordo
- b) Discordo parcialmente
- c) Concordo Parcialmente
- d) Concordo

8) A proposta deixa claro sua relevância?

- a) Discordo
- b) Discordo parcialmente
- c) Concordo Parcialmente
- d) Concordo

Eixo 02: AVALIAÇÃO ESPECÍFICA

1) As metodologias dos roteiros das aulas práticas do produto educacional, como você avalia?

- () Muito Atrativo
- () Atrativo
- () Pouco atrativo
- () Não sei informar

2) Considera que as sugestões de práticas científicas do produto educacional contribuirão para melhor assimilação dos conteúdos teóricos ministrados em sala de aula e interesse do aluno sobre o assunto?

- () Irrelevante
- () Pouco relevante
- () Bastante relevante
- () outro

3) As práticas laboratoriais propostas no módulo I – Conhecendo o laboratório multidisciplinar de biologia contribuem para os alunos conhecerem os equipamentos, vidrarias e procedimentos de rotina laboratorial?

- () Sim
- () Não
- () Pouco
- () Outro

- 4) Os roteiros de aulas experimentais propostos no módulo II, III e IV contemplam assuntos relevantes da ementa do curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária?
- () Contempla
() Não contempla
() Contempla parcialmente
() Outro
- 5) Considerando a organização das atividades práticas do PE, como você avalia a organização do documento, no que se refere a facilidade e ou dificuldade de utilização por outros docentes e /ou técnicos?
- 6) Ao avaliar o produto educacional como considera os aspectos designer gráfico, proposta de sumário, linguagem, aplicabilidade, conteúdos? Justifique.
- 7) Em sua opinião, como os roteiros de aulas práticas para o laboratório de biologia apresentados no PE pode contribuir na organização dos espaços pedagógicos e no planejamento curricular dos docentes?
- 8) O Produto Educacional contribui para a aquisição de conhecimentos científicos essenciais para a compreensão dos conteúdos relacionados a biologia?
- () Não contribui
() Contribui pouco
() Contribui muito
() Não sei informar
- 9) Os roteiros contribuem para o docente conhecer e utilizar a estrutura do laboratório em sua potencialidade contribuindo com a formação dos alunos do ensino médio integrado?
- () Contribui
() Não contribui
() Contribui parcialmente
() Não sei informar
- 10) Em sua opinião o que poderia ser acrescentado no produto educacional? Justifique.
- 11) Teria algo que poderia ser modificado ou retirado? Justifique.
- 12) Quais suas sugestões para melhoria do PE?

- 13) Os textos do PE trazem discussões ricas, diversificadas e didáticas, o que permite ao professor ter acesso a um leque de informações a respeito das discussões propostas?
- 14) O material disponibilizado nos módulos está didaticamente apresentado e bem distribuído, permitindo ao professor ter acesso às informações facilmente?
- 15) Sugere acrescentar alguma informação sobre as produções científicas na descrição dos colaboradores?

APÊNDICE C – Produto Educacional



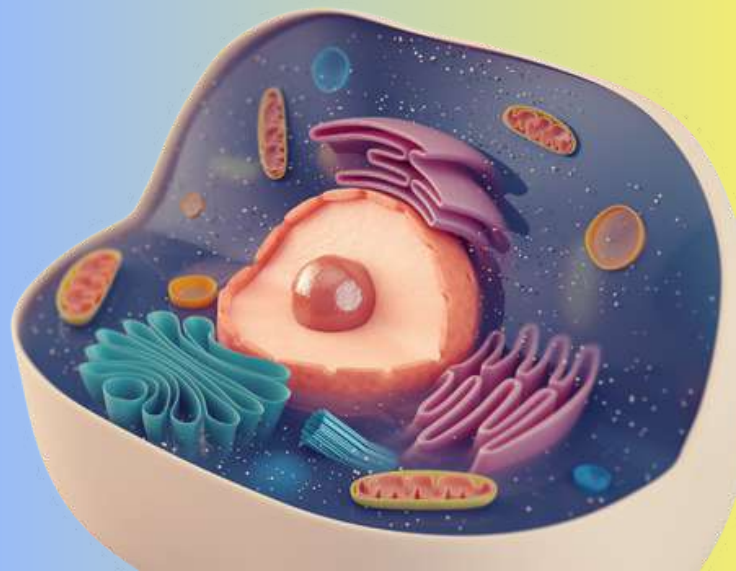
Práticas Científicas para o Estudo da Biologia no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária

Autores:

**Marciele Marrane Dalman Vargas
José Marlo Araújo de Azevedo**

Colaboração Técnica:

**Mariana Marrane D. Bernardes
Hellen Sandra F. da S. Azêvedo**



DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PRODUTO

Título: Práticas Científicas para o Estudo da Biologia no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária.

Autoria: Marciele Marrane Dalman Vargas; José Marlo Araújo de Azevedo

Área de conhecimento: Ensino/ Educação.

Formato do material: Material didático.

Classificação do formato do documento na área de ensino da CAPES: Mídia Educacional.

Público-alvo: Professores e discentes do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico.

Linha de pesquisa: Organização e Memórias de espaços pedagógicos na educação profissional e tecnológica- EPT.

Orientador: Dr. José Marlo Araújo de Azevedo.

Divulgação: Meio digital.

Idioma: Português.

Cidade: Sena Madureira.

Ano: 2025.

Origem do Produto Educacional: Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT.

E-mail do autor: marciele.vargas@ifac.edu.br

Colaborador Técnico: Mariana Marrane Dalman Bernardes; Hellen Sandra Freires da Silva Azevedo.

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP

V297p Vargas, Marciele Marrane Dalman.

Práticas científicas para o estudo da Biologia no Curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária./ Marciele Marrane Dalman Vargas, José Marlo Araújo de Azevedo. – Rio Branco: Ifac, 2025.
148 f. . il. , 30 cm.

ISBN 978-65-01-67491-9.

Produto Educacional de natureza do Programa de Pós-Graduação em Educação Profissional e Tecnológica – Instituto Federal do Acre, 2025.

1. Biologia educacional. 2. Atividades práticas. 3. Educação emancipadora. 4. Espaço educativo. I. Título. II. Azevedo, José Marlo Araújo de.

CDD 570.7078



Sumário

1 - APRESENTAÇÃO

09

2 - CONHECENDO O CAMPUS SENA MADUREIRA

16

3 - MÓDULO I: CONHECENDO O LABORATÓRIO MULTIDISCIPLINAR DE BIOLOGIA

21

PRÁTICA 1: Boas Práticas de Laboratório 22

PRÁTICA 2: Principais vidrarias e equipamentos..... 32

PRÁTICA 3: Microscopia..... 34

4 - MÓDULO II: ROTEIROS DE AULAS EXPERIMENTAIS PARA O 1º ANO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA

37

ORIGEM DA VIDA

PRÁTICA 1: Experimento de Francesco Redi..... 38

COMPOSIÇÃO QUÍMICA

PRÁTICA 2: Água e sais minerais..... 39

PRÁTICA 3: Detecção de vitamina C..... 46

PRÁTICA 4: Teste de coloração do amido em batata
Tuberculus tuberosae..... 47

PRÁTICA 5: Detecção de carboidratos, lipídios e proteínas
em alimentos..... 48



Sumário

BIOLOGIA CELULAR

PRÁTICA 6: Observação de células mortas em cortes de cortiça (rolha não sintética).....	51
PRÁTICA 7: Preparação e observação de lâminas coradas com violeta genciana para observação de células.....	53
PRÁTICA 8: Preparação e observação de lâminas coradas com violeta de genciana ou azul de metileno para visualização de células do epitélio de cebola.....	59
PRÁTICA 9: Observando a osmose em células animais.....	61
PRÁTICA 10: Osmose em célula vegetal.....	63
PRÁTICA 11: Osmose em células de cebola roxa.....	65
PRÁTICA 12: Observar o processo de osmose em tiras de pimentão.....	66
PRÁTICA 13: Observando as diferenças entre células eucariontes animais e vegetais.....	69
PRÁTICA 14: Observar parede celular, núcleo e cromoplastos das células da epiderme de pimentão (<i>Capsicum annuum</i>).....	71
PRÁTICA 15: Verificar a presença das mitocôndrias no citoplasma dos leucócitos.....	73
PRÁTICA 16: Testar alguns tecidos animais e vegetais para verificar a presença da catalase.....	74
PRÁTICA 17: Relacionando peroxissomos, catalase e fermento.....	76



Sumário

DIVISÃO CELULAR

PRÁTICA 18: Visualizar e compreender como ocorre a mitose ..	78
PRÁTICA 19: Preparo de lâmina para observação de mitose de célula vegetal ao microscópio óptico.....	79
PRÁTICA 20: Visualizar e compreender como ocorre a meiose...	80

METABOLISMO ENERGÉTICO

PRÁTICA 21: Luz e fotossíntese.....	81
PRÁTICA 22: Fotossíntese (estômatos e cloroplastos na epiderme da folha de trapoeraba-roxa).....	83
PRÁTICA 23: Fotossíntese (Análise cromatográfica do extrato de folhas verdes).....	84
PRÁTICA 24: Observação de formação de gás carbônico e etanol no processo de fermentação.....	85

ECOLOGIA

PRÁTICA 25: Estudando as plantas do ambiente.....	87
--	----

MÓDULO III - ROTEIROS DE AULAS EXPERIMENTAIS PARA O 2º ANO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA 88

MONERA

PRÁTICA 1: Plaqueamento de bactérias.....	89
PRÁTICA 2: Cultura de microorganismos.....	92



Sumário

PRÁTICA 3: Técnica de coloração de Gram para diferenciação de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.....	94
---	----

PRÁTICA 4: Identificar bactérias e algas azuis.....	96
--	----

PROTISTAS

PRÁTICA 5: Meio de cultura de protozoários.....	97
--	----

FUNGOS

PRÁTICA 6: Coletando e observando fungos.....	99
--	----

PRÁTICA 7: Visualização de leveduras (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	100
--	-----

PRÁTICA 8: Processo de fermentação (verificar a presença das leveduras, fungos unicelulares, no fermento biológico).....	101
---	-----

PRÁTICA 9: Observação da fermentação (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>).....	102
--	-----

PRÁTICA 10: Pão mofado.....	104
------------------------------------	-----

PRÁTICA 11: Líquens.....	106
---------------------------------	-----

CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS

PRÁTICA 12: Observação de briófitas.....	107
---	-----

PRÁTICA 13: Observação de briófitas.....	108
---	-----

PRÁTICA 14: Observação de Pteridófitas.....	109
--	-----

PRÁTICA 15: Pétalas ao chão.....	110
---	-----



Sumário

HISTOLOGIA E MORFOLOGIA DAS PLANTAS

PRÁTICA 16: Observar a morfologia das células da cortiça.....	112
PRÁTICA 17: Visualização de Cloroplastos no mesófilo da folha da <i>Dracaena trifasciata</i> (Espada de São Jorge).....	113

FISIOLOGIA DAS PLANTAS

PRÁTICA 18: Transporte de substâncias nas plantas.....	114
---	-----

DIVERSIDADE ANIMAL

PRÁTICA 19: Coleta e observação da anatomia externa da minhoca.....	116
PRÁTICA 20: Identificar as características específicas do filo Arthropoda.....	117
PRÁTICA 21: Dissecar um peixe e observar as suas estruturas externas e internas.....	119

BIOLOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS

PRÁTICA 22: Conhecer os principais ossos do corpo humano e as suas funções.....	121
PRÁTICA 23: Análise do suor.....	122

MÓDULO IV - ROTEIROS DE AULAS EXPERIMENTAIS PARA O 3º ANO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA	123
---	------------



Sumário

GENÉTICA

PRÁTICA 1: Observando flagelos e mobilidade celular em espermatozoides.....	124
PRÁTICA 2: Estrutura do DNA.....	126
PRÁTICA 3: Extração do DNA.....	127
PRÁTICA 4: Banda de DNA.....	129

HERANÇA LIGADA AO SEXO

PRÁTICA 5: Tipagem sanguínea e mecanismos de compatibilidade.....	131
PRÁTICA 6: Visualização dos cromossomos.....	133
PRÁTICA 7: Identificando a cromatina sexual em esfregaço de sangue periférico.....	135

REPRODUÇÃO, EMBRIOLOGIA, ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA

PRÁTICA 8: A espécie humana.....	137
----------------------------------	-----

MÓDULO V - ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA 138

CONSIDERAÇÕES FINAIS 141

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 144

Apresentação

O contexto educacional vem passando por transformações inovadoras em seus processos de ensino-aprendizagem, com isso, estudos apontam como o laboratório escolar contribui de forma significativa, para o desenvolvimento educacional. Quando utilizados corretamente as aulas em laboratório se tornam mais atrativas e os alunos com apoio do professor, relaciona a teoria com a prática, deixam de ser meros recebedores do conhecimento para seres operantes na construção do saber (Leal; Chieriegatto, 2018).



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.



Fonte: Ribeiro, 2025.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Desta forma, os laboratórios de Biologia tem-se demonstrado um espaço pedagógico essencial para a formação emancipadora voltada para o mundo do trabalho. As aulas práticas em laboratório contribuem com a melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem, sendo uma metodologia pedagógica essencial ao concretizar a teoria da sala de aula mediante a prática (Sousa; Sobreira Júnior, Paixão, 2021).

Apresentação

Ademais, essas experiências contribuem para uma interação mais rica entre os professores e alunos favorecendo a aquisição de conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão dos conteúdos relacionados à biologia.

Araújo e Freitas (2019) destacaram a importância e necessidade de os estabelecimentos de ensino terem espaços escolares para a realização dessas atividades e o benefício de se terem parcerias com instituições que disponibilizam essas estruturas que cooperam para a formação dos educandos.

Fonte: Resultado da pesquisa, 2025; Ribeiro, 2025.



Já nos estudos realizados por Peruzzi e Fofonka (2021), argumenta-se que as atividades práticas, por serem modelos e ferramentas de ensino, são capazes de contribuir com a consolidação de conhecimentos. Por meio dessas práticas, os alunos são estimulados a investigação e, por conseguinte, levados ao pensar de forma científica.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Apresentação

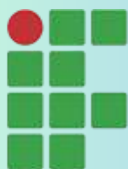
Sendo assim, o produto Educacional (PE) “Práticas científicas para o estudo da biologia no curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária” surge como resultado da pesquisa realizada no Mestrado em Educação Profissional e Tecnológica – ProfEPT, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre (Ifac), intitulada “O uso de laboratórios de biologia como espaços pedagógicos para a educação integral na EPT”.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.



**Técnico em
Agropecuária**



**INSTITUTO
FEDERAL**

Acre

Campus
Sena Madureira

O projeto está inserido no macroprojeto 6 – organização de espaços pedagógicos da EPT e desta forma visando consolidar o produto, a pesquisadora apresenta roteiros de aulas práticas desenvolvidas por professores que atuam no ensino médio técnico em agropecuária no campus Sena Madureira e Cruzeiro do Sul. Na oportunidade visando contemplar a ementa do curso, também são apresentados roteiros elaborados a partir de pesquisas realizadas em outras fontes.

Apresentação

Os roteiros de aulas experimentais foram organizados em cinco módulos, sendo:

MÓDULO I

Conhecendo o laboratório multidisciplinar de biologia tem como objetivo propor atividades práticas relacionadas às boas práticas de laboratório com a finalidade de apresentar aos alunos a regulamentação de utilização dos laboratórios didáticos de ensino; às principais vidrarias e equipamentos visando habituar os alunos quanto ao uso e manuseio correto dos materiais necessários para as atividades práticas e a microscopia visando aprender a manusear o microscópio corretamente.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

MÓDULOS II, III e IV

Contendo roteiros de aulas experimentais com enfoque ao 1º, 2º e 3º ano do ensino médio, contempla temas importantes da ementa da disciplina de biologia do curso técnico integrado em agropecuária. Existem atividades práticas relacionadas ao mesmo conteúdo, as quais são, contudo, abordadas com estratégias diferentes. E o **MÓDULO V** com modelo de elaboração de relatório de aula prática.

Apresentação

Os métodos didáticos das atividades de todos os módulos são detalhadamente descritos facilitando a execução pelo professor em parceria com os técnicos de laboratório e gestores.

A fim de alcançar os objetivos propostos é fundamental um planejamento prévio e adequado das aulas, em que o professor atue como mediador e facilitador da aprendizagem, levando em conta que o senso crítico dos estudantes representa um valioso recurso para as práticas em laboratório, estabelecendo uma conexão entre o conhecimento teórico e científico e contribuindo para a formação científica e emancipadora dos educandos.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Sabemos que as práticas em laboratórios dependem muito da didática usada pelos professores, tendo em vista que segundo a literatura, poucos utilizam esse espaço. Contudo, Mota (2019) afirma que a utilização de aulas práticas integradas às aulas teóricas no ensino de Biologia é essencial para um efetivo aprendizado por parte dos estudantes.

Almejamos que este material didático fomente a realização de diferentes práticas nas ciências biológicas, usufruindo da potencialidade do laboratório de biologia como ambiente pedagógico além da sala de aula.

Referências

ARAÚJO, M. D. S.; FREITAS, W. L. D. S. A experimentação no ensino de biologia: uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 22–35, 2019.

LEAL, M. C.; CHIEREGATTO, L. C. Um estudo bibliográfico sobre a influência das práticas de laboratório para o ensino de ciências e matemática: uma relação professor/aluno. **Revista de Comunicação Científica**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2018.

MOTA, M. D. A. M. **Laboratórios de Ciências/Biologia nas escolas públicas do Estado do Ceará (1997-2017): realizações e desafios**. 2019. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 47, 2021.

SOUSA, T. D. O.; SOBREIRA JÚNIOR, O. V.; PAIXÃO, G. C. Ensino de biologia: construção de conhecimento por meio de aulas práticas. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades Cidadania, Diversidade e Bem Estar - RECH**, v. 5, n. 2, jul-dez, p. 443-468, 2021.

CONHECENDO O CAMPUS SENA MADUREIRA



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Fonte: DSCOM (2025)

Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

O Campus Sena Madureira, mediante autorização de funcionamento pela Portaria MEC nº 1.170/2010 iniciou suas atividades, em 14 de maio de 2010, na Escola Municipal Messias Rodrigues, localizada na Travessa Guilherme, bairro Pista (Santos, *et al.*, 2022).

A cessão parcial da estrutura física do espaço foi firmada através de acordo de cooperação técnica entre o Instituto Federal do Acre e a Prefeitura Municipal de Sena Madureira (Santos, *et al.*, 2022).



Figura 1: Planta Pavimento Térreo do Campus Sena Madureira.

Fonte: DIRAI – IFAC/CSM (2023).



Figura 2: Planta Pavimento Superior do Campus Sena Madureira.

Fonte: DIRAI – IFAC/CSM (2023).

Em 10 de maio de 2018 inaugurou a construção da sede definitiva, em terreno doado localizado na Rua Francisca Sousa da Silva, 318, bairro Getúlio Nunes Sampaio, Sena Madureira-AC, CEP: 69.940-000, com investimentos em “infraestrutura para uma melhor educação” (Santos *et al.*, 2022, p. 43).

Os diferentes espaços pedagógicos do Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira, foram construídos, exclusivamente, com estruturas físicas e bens patrimoniais com potencial para a formação integral na educação profissional e tecnológica, Figura 1 e Figura 2.

Sede Campus Sena Madureira

A sede construída do Campus Sena Madureira possui acima de 4,5 mil m² (Figura 3) e dispõe de ambientes pedagógicos variados para realização de atividades práticas de ensino, pesquisa e extensão como, por exemplo, a unidade didática experimental, auditório, salas de aula, piscina semiolímpica, quadra poliesportiva, piscina semiolímpica, o bloco dos laboratórios dentre outros (Santos *et al.*, 2022).



Figura 03 – Sede do Campus Sena Madureira.

Fonte: DSCOM (2025)

O Instituto Federal do Acre, Campus Sena Madureira, é uma instituição comprometida com a qualidade da educação, ofertando uma gama de cursos nos eixos de “formação inicial e continuada, cursos de nível médio, superior e pós-graduação com foco nos eixos de educação profissional de Informação e Comunicação e Ciências Exatas e da terra” (Santos *et al.*, 2022, p. 43).



Quadra poliesportiva

A unidade atualmente oferta cursos subsequente em informática, superiores em bacharelado em zootecnia, licenciaturas em física e tecnologia em análise e desenvolvimento de sistemas, pós-graduação em nível de especialização em gestão de empreendimentos agrossilvipastoris, além dos cursos técnicos integrados em informática, administração e agropecuária, que constituiu a base para essa pesquisa.



Piscina semiolímpica



Biblioteca

Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Neste contexto, a matriz curricular do curso está organizada em disciplinas do núcleo básico, politécnico e tecnológico, dentre as quais se tem a disciplina de biologia (Ifac, 2018) com conteúdos compatíveis para realização de aulas práticas em laboratório, sendo uma ferramenta pedagógica disponível para o avanço nas aprendizagens e ensino da diversidade de assuntos relacionados à biologia (Garcia; Zanon, 2021).

Considerando essa definição, o Campus Sena Madureira do Instituto Federal do Acre conta com o laboratório multidisciplinar de biologia, um espaço pedagógico de ensino e aprendizagem facilitador para a realização de diferentes práticas experimentais que podem propiciar o aprofundamento do conhecimento e vivências essenciais para a formação integral dos alunos na educação profissional e tecnológica (Figura 4).



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Figura 04 – Laboratório multidisciplinar de biologia do Campus Sena Madureira.



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.

Figura 04 – Laboratório multidisciplinar de biologia do Campus Sena Madureira.

Deste modo, no que tange a Educação Profissional e Tecnológica, a diversidade de cursos relacionados a essa modalidade de ensino, tendo como exemplo o curso técnico oferecido pelos Institutos Federais (IFs), o conjunto de atividades práticas requeridas apresenta benefícios aos utilizadores do laboratório, pois os alunos serão aproximados de situações teóricas e práticas concretas a realidade, com intuito de qualificá-los para os possíveis desafios a serem enfrentados externamente ao ambiente escolar (Sousa, 2023).

Com isso, os alunos do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária dispõem de espaços físicos e equipamentos de incentivo à aprendizagem que contribuem para o desenvolvimento integral e profissional dos estudantes (Ifac, 2018).

Referências

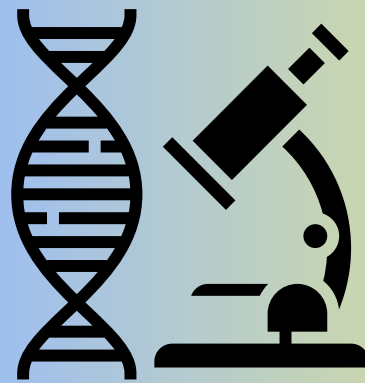
GARCIA, R. A. G.; ZANON, A. M. Aulas experimentais de biologia: um diálogo com professores e alunos. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 23, n. 1, p. 42-62, 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE. **Resolução CONSU/IFAC - nº 027/2018 de 18 de setembro de 2018**. Projeto Pedagógico do curso Técnico Integrado ao Ensino Médio em Agropecuária. Sena Madureira - AC, 2018.

SANTOS, R. C. D.; et al. Campus Sena Madureira: infraestrutura para uma melhor educação. **Revista Caminhos do IFAC/Instituto Federal do Acre**. Rio Branco, v. 2, n. 2, p. 42-46, nov. 2022.

SOUSA, K. G. D. **Proposta de Intervenção Pedagógica para a melhoria na infraestrutura de rede de um dos laboratórios de informática da unidade sede do IFPB - Campus Sousa**. 2023. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, Cabedelo. 2023.

MÓDULO I – CONHECENDO O LABORATÓRIO MULTIDISCIPLINAR DE BIOLOGIA



Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.



Biologia



METODOLOGIA

Para que desenvolvam satisfatoriamente suas funções e para o bom andamento das atividades, antes de iniciar as aulas práticas são indispensáveis que sejam apresentadas aos alunos as normas gerais do regulamento de utilização do laboratório Multidisciplinar de Biologia do Instituto Federal do Acre (IFAC), campus Sena Madureira, bem como os principais pictogramas laboratoriais, equipamentos de proteção individual (EPI) e coletiva (EPC) e os procedimentos para o correto descarte de resíduos.

PRÁTICA 1: BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO

Atividades práticas desenvolvidas em laboratórios por servidores e alunos estão sujeitas a acidentes durante o manuseio de equipamentos, vidrarias e reagentes.

Com a finalidade de minimizar os riscos é fundamental regulamentar a utilização dos laboratórios didáticos de ensino, visando aprimorar suas rotinas de uso dentro dos padrões de segurança individuais e coletivas.

CARGA HORÁRIA:

RECURSOS DIDÁTICOS:

- Projetor multimídia;
- Notebook;
- Celular e;
- Internet.

MOMENTO 1

Como forma de sondagem do conhecimento prévio dos alunos sobre boas práticas de laboratório, será feita a seguinte pergunta:

O que você entende por boas práticas de laboratório?



MOMENTO 2

Em forma de roda de conversa as informações poderão ser apresentadas em sala de aula ou no ambiente laboratorial pelos técnicos de laboratório com mediação do docente.



Regras Laboratoriais Seguras

- ✓ Usar vestimenta e calçados adequados durante a permanência nos laboratórios.
- ✓ Manter sempre organização e limpeza das bancadas, dos equipamentos e do espaço físico.
- ✓ Não levar a mão aos olhos ou boca enquanto estiver manuseando materiais biológicos ou químicos.
- ✓ É obrigatório o uso de EPI's como o avental e luvas de procedimentos no interior do laboratório.
- ✓ Não utilizar equipamentos como geladeiras ou freezers para conservação ou preparo de alimentos para consumo dos usuários ou terceiros.
- ✓ Manter cabelos longos sempre presos.



Proibido

- ✓ Fumar cigarro de tabaco, de palha, cachimbo ou charuto.
- ✓ Portar, guardar ou ingerir alimentos ou bebidas.
- ✓ Ao acessar os laboratórios portando bolsas, mochilas, objetos pessoais ou similares, guardá-los em estantes ou prateleiras identificadas e destinadas a esta finalidade.
- ✓ Ingerir medicamentos ou aplicar cosméticos.





Atenção



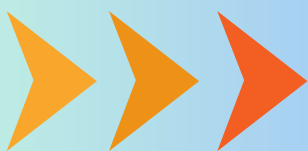
Leia as instruções de uso anteriormente à utilização do equipamento. Antes de conectar equipamentos elétricos na tomada, verifique a voltagem tanto do equipamento como da tomada;



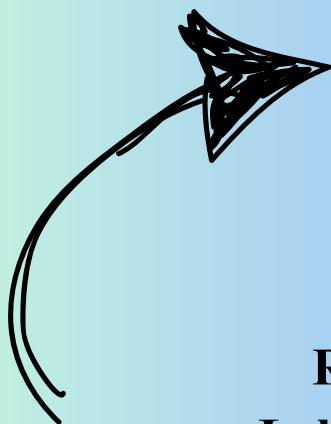
Utilizar aparelhos sonoros, aparelhos celulares ou similares durante a execução de procedimentos laboratoriais. Salvo em casos de utilização específica, desde que autorizado pelo professor;



Trabalhar sozinho no laboratório e/ou fora do horário administrativo de funcionamento da instituição, sem autorização prévia.



Qrcode para leitura complementar



**Regulamento Geral de utilização dos
Laboratórios do Campus Sena Madureira**

Notas:

1. As mãos devem ser lavadas ao entrar no laboratório, depois de manipular amostras, depois de realizar qualquer procedimento, depois de tirar luvas e jaleco e antes de sair do laboratório;
2. Após a lavagem das mãos, aplicar antissépticos, preferencialmente álcool a 70% (glicerinado ou não);
3. O uso de luvas não substitui a necessidade da LAVAGEM DAS MÃOS porque elas podem ter pequenos orifícios inaparentes ou danificar-se durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas.

PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO (POP)

É um documento que descreve os passos a serem seguidos para realizar uma atividade. O POP é um guia de instruções que padroniza as atividades do laboratório.

Higienização das mãos com água e sabão

Os experimentos mais elementares conduzidos em laboratórios de ensino estão sujeitos à contaminação de agentes infecciosos e reagentes presentes no ambiente e na microbiota do próprio corpo.

Higienizar regularmente e corretamente as mãos antes e após as atividades práticas é necessário para a remoção de micro-organismos e impurezas.

Técnica de higienização das mãos



1 Molhe as mãos.	2 Coloque sabão na palma de uma mão.
3 Esfregue mãos, dedos e as costas das mãos completamente.	4 Lave as mãos por 20 segundos. Enxágue bem.
5 Seque as mãos e desligue a torneira com um papel.	NÃO TEM SABÃO E ÁGUA? Use álcool em gel e siga esses passos: • Coloque uma gota na palma da mão. • Esfregue as mãos juntas. • Deixe suas mãos secarem.

Procedimentos usuais de desinfecção



Descontaminação é processo pelo qual agentes de risco são removidos ou eliminados ou os seus efeitos adversos são neutralizados;

O método usual para limpar bancadas e equipamentos inclui as seguintes instruções:



As superfícies das bancadas de trabalho devem ser limpas e descontaminadas com álcool etílico a 70% antes e após os trabalhos e sempre após algum respingo ou derramamento, sobretudo no caso de material biológico potencialmente contaminado e substâncias químicas;



Antes de qualquer serviço de manutenção, todo equipamento deve ser desinfetado com álcool etílico 70%;



Alguns utensílios não descartáveis utilizados na rotina deverão ser higienizados com água, álcool ou sabão neutro e secas com lenço de papel.



Caso seja necessário processo de autoclavação de vidrarias, meios de cultura ou qualquer material potencialmente contaminado por agente biológico, utilizar a autoclave seguindo o manual de instruções.



Recomendações para descarte de resíduos

Todos os materiais gerados, limpos ou contaminados por resíduo infectante deverão ser acondicionados em recipientes com tampa, rígidos e resistentes à punctura, ruptura e vazamento que estão disponíveis no setor.



Colocar vidrarias, seringas, agulhas e materiais perfurocortantes ou pontiagudos em caixa com paredes rígidas específicas para perfurocortantes, devidamente identificada, e descartada como lixo infectante para serem recolhidas pela empresa contratada para descarte;



Colocar todo o material potencialmente contaminado por agentes biológicos, utensílios descartáveis, luvas, gorros, máscaras e etc em recipientes com tampa providos de saco branco leitoso, devidamente identificados como infectante, para serem removidos pela empresa contratada para descarte.



Papéis e material de escritório, ou que não tiveram contato com material e superfícies infectantes, devem ser descartadas em recipiente de saco preto – lixo comum.

Coletores específicos utilizados no ambiente laboratorial



Lixo Hospitalar



**Descarpack
(Perfucortantes)**



Lixo Comum

Equipamentos de Segurança

Os equipamentos de segurança incluem os equipamentos de proteção individuais (EPI) e coletivos (EPC) e são utilizados para proteger do contato com agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos. Esses equipamentos podem reduzir ou eliminar a exposição da equipe do laboratório, de outras pessoas e do meio ambiente aos agentes potencialmente perigosos e também servem para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção.



Equipamentos de proteção individual (EPI)

Considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. São elementos de contenção de uso individual utilizados para proteger o profissional do contato com agentes infecciosos, químicos ou físicos no ambiente de trabalho como também servem para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção. Os EPIs disponíveis estão especificados abaixo:



Luas de Procedimento



Máscaras



Óculos de Proteção



Calçados Impermeáveis

Jaleco



Equipamentos de proteção coletiva (EPC)

Os equipamentos de proteção coletiva (EPC) têm a função de proteger o ambiente e a saúde dos laboratoristas, além da integridade dos mesmos; são utilizados tanto em procedimentos rotineiros como é o caso da Cabine de Segurança Biológica (CSB) como em casos de acidentes maiores como o lava olhos, extintores e o chuveiro de emergência.



Extintores

Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.



Cabine de Segurança Biológica

Fonte: Resultado da pesquisa, 2025.



Chuveiro de Segurança com lava olhos

Pictogramas

Os sinais que podem ser encontrados em laboratórios são diferenciados por cores e formas. Os sinais de emergência: Os sinais inseridos nesta categoria visam advertir para uma situação, objeto ou ação susceptível de originar dano ou lesão pessoal e/ou nas instalações, devem dispor dessas características:

- Forma retangular ou quadrada;
- Pictograma branco sobre fundo verde, a cor verde deve cobrir pelo menos 50% da superfície da placa.



Os sinais de aviso devem dispor dessas características:

- Forma triangular;
- Pictograma negro sobre fundo amarelo, margem negra /a cor amarela deve cobrir pelo menos 50% da superfície da placa.



Os sinais de obrigação devem dispor dessas características:

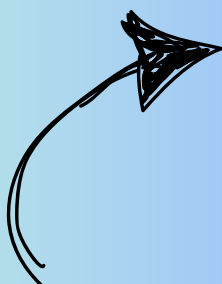
- Forma circular;
- Pictograma branco sobre fundo azul, (a cor azul deve cobrir pelo menos 50% da superfície da placa).



Atividade Avaliativa



QRCODE - Modelos de perguntas que podem ser realizadas pela ferramenta online do Wordwall.



A ferramenta é interativa e de fácil compreensão.

Referências

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE. Diretoria Geral do Campus Sena Madureira. **PORTARIA IFAC/CSM Nº 20 de 18 DE SETEMBRO DE 2018.** Regulamento Geral de utilização dos Laboratórios do Campus Sena Madureira, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre. Rio Branco: Diretoria Geral do Campus Sena Madureira, 2018.

OLIVEIRA, M. B. L. **Guia de biossegurança e boas práticas laborais.** Petrolina, PE: HU UNIVASF. 2020. p.24.



PRÁTICA 2: PRINCIPAIS VIDRARIAS E EQUIPAMENTOS

Para realizar pesquisa em laboratório o pesquisador usará utensílios e equipamentos feitos dos mais diversos materiais: vidro, metal, cerâmica, plástico. Cada material tem suas limitações físicas e químicas, e cada utensílio de laboratório tem uma certa finalidade. O uso inadequado de utensílios de laboratório, desrespeitando suas peculiaridades, pode resultar não somente num fracasso do experimento com perda parcial ou total do material, mas também em acidentes desagradáveis com danos pessoais.

CARGA HORÁRIA:

RECURSOS DIDÁTICOS:

- Folha de papel A4 branca;
- Atividades impressas em folhas,
- Internet;
- Laboratório de informática e biologia.

METODOLOGIA

Serão abordados as principais vidrarias e equipamentos básicos utilizados em laboratório destacando suas funções, visando habituar os alunos quanto à indicação de uso e manuseio correto dos materiais necessários para as atividades práticas.

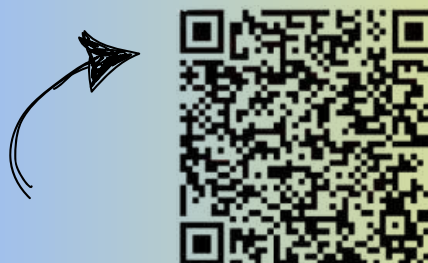
MOMENTO 1

Dividir a classe em pequenos grupos (máximo 4 alunos), sendo orientados a realizar pesquisa na internet sobre as aplicações das vidrarias e equipamentos e registrar uma síntese das informações na atividade abaixo:

Atividade Avaliativa 1



➤➤➤ **QRCODE** - Pesquisa na internet sobre as aplicações das vidrarias e equipamentos.



Atividade Avaliativa 2



➤➤➤ **QRCODE** - Atividade que pode ser realizadas pela ferramenta online do Wordwall.



Referências

LUZ, A. J. R.V. D. *et al.* **Normas de segurança, principais materiais do laboratório químico e manual de elaboração de relatórios técnicos.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, Campus Caxias, 2018. p. 37.

PEREIRA, M. R. *et al.* **Química Experimental – Guia de laboratório.** Instituto de Química – CCET/UFRN, 2022. p. 94.



METODOLOGIA

Mediante aprendizagem teórica e prática reconhecer as principais partes mecânicas e ópticas do microscópio visando aprender a manuseá-lo corretamente.

MOMENTO 1

No laboratório de biologia, com auxílio de um microscópio, o técnico demonstrará para os alunos as precauções e cuidados básicos para o correto manuseio do equipamento, descrevendo a nomenclatura das partes e suas funções.

PRÁTICA 3: MICROSCOPIA

No estudo das ciências biológicas, tem sido particularmente importante o uso do microscópio óptico (M.O.), uma vez que este instrumento permite observações que estão fora do alcance resolutivo do olho humano. Com auxílio da microscopia, células e muitas estruturas subcelulares dos seres vivos podem ser estudadas sob vários aspectos morfofisiológicos.



CARGA HORÁRIA:

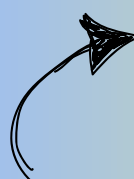
RECURSOS DIDÁTICOS:

- Microscópio óptico;
- Letras de jornal recortadas;
- Lâmina e lamínula;
- Tesoura;
- Pinça;
- Papel absorvente;
- Conta-gotas ou pipeta;
- Água destilada;
- Internet.

Atividade Avaliativa



QRCODE - Cite as partes do microscópio óptico abaixo:



MOMENTO 2

VOCÊ SABIA?



A imagem obtida por microscópio óptico é sempre invertida. Veja como ficaria a letra F:

Wikiciências

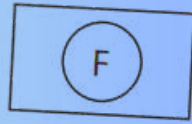


Imagem da preparação da letra F na lâmina e depois vista pela ocular.

Um aumento de 100 X é obtido, por exemplo, usando a objetiva de 10X com uma ocular de 10X. Então para saber o valor do aumento é preciso multiplicar o valor da objetiva com o da ocular.

Procedimentos de preparação de lâminas

Inicialmente o professor irá orientar os alunos sobre os procedimentos de preparação:

1. Recortar uma pequena letra de jornal;
2. Colocar uma gota de água sobre a lâmina, com auxílio de um conta-gotas ou pipeta;
3. Colocar a letra de jornal (na posição de leitura) sobre a gota de água;
4. Colocar a lamínula na posição de 45° em relação à lâmina, abaixando-a suavemente;
5. Caso haja excesso de líquido (fora da lamínula), retirá-lo com papel absorvente;
6. Seguir as etapas de focalização.

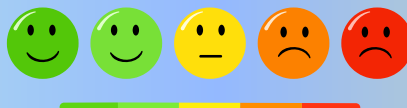
VOCÊ SABIA?



A ampliação total é calculada pelo aumento da ocular (10x) multiplicado (4, 10, 40, 100x) pelo da objetiva, resultando em 40, 100, 400 e até 1000 vezes de aumento real.



Atividade Avaliativa



Realizar trabalho de pesquisa sobre os tipos de microscópios eletrônicos (varredura e transmissão) descrevendo suas características e aplicações na investigação científica, após elaborar um mapa conceitual a mão ou utilizar ferramentas livres como, por exemplo: Canva, cmap tools, mindomo, mindmeister e simplemind+.

Referência

FERNANDES, M. G. *et al.* **Práticas de biologia celular**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2017. (Coleção Cadernos Acadêmicos). p. 109.

MÓDULO II – ROTEIROS DE AULAS EXPERIMENTAIS PARA O 1º ANO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA

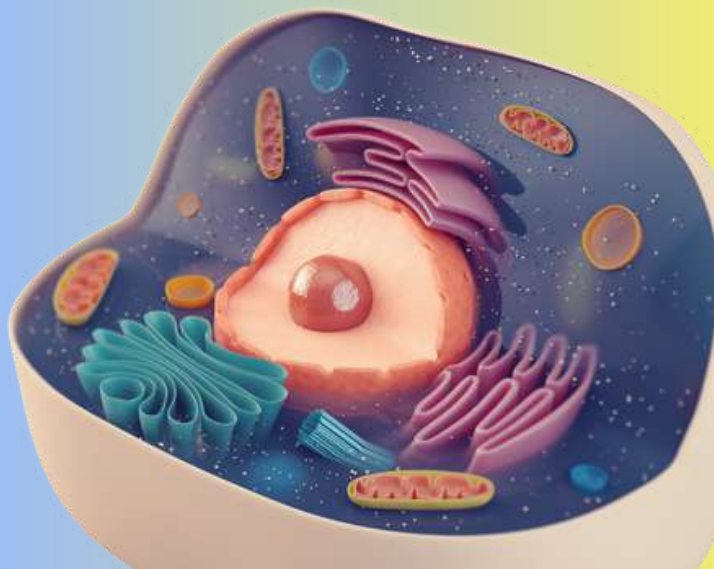
Componente Curricular: Biologia

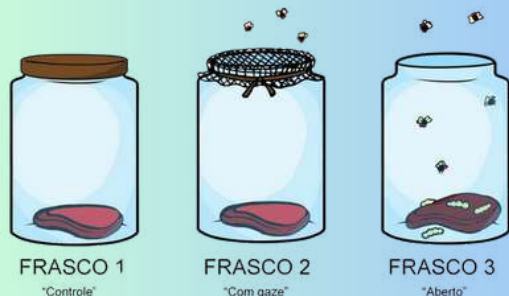
Carga Horária: 66,67 h/r

Período Letivo: 1º ano

Ementa

Origem da vida. Características dos seres vivos. Biologia celular: composição química, membranas celulares, citoplasma e organelas, núcleo, divisão celular e metabolismo. Ecologia: conceitos fundamentais; energia e matéria nos ecossistemas; ecologia de populações, comunidades e ecossistemas; biomas; impactos ambientais provocados pelo homem, conservação ambiental e desenvolvimento sustentável (Ifac, 2018).





PRÁTICA 1:

Experimento de Francesco Redi

CONTEÚDO: ORIGEM DA VIDA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Após introdução teórica sobre o tema Origem da Vida e estudo sobre as teorias da biogênese e abiogênese, proponha a seus alunos repetir a experiência realizada por Francesco Redi. Provando que os vermes que surgem na matéria orgânica são provenientes de ovos depositados por insetos.

PREPARAÇÃO

1. Etiquete os frascos e marque o número 1 o frasco controle, outro frasco com número 2 e outro o número 3.
2. Divida a carne em três porções e coloque uma em cada frasco.
3. Tampe o frasco com a gaze (prenda bem com o elástico) e deixe o frasco 3 descoberto.
4. Coloque os dois frascos no laboratório de biologia próximo ao ambiente externo por aproximadamente uma semana.
5. Observe e anote os resultados

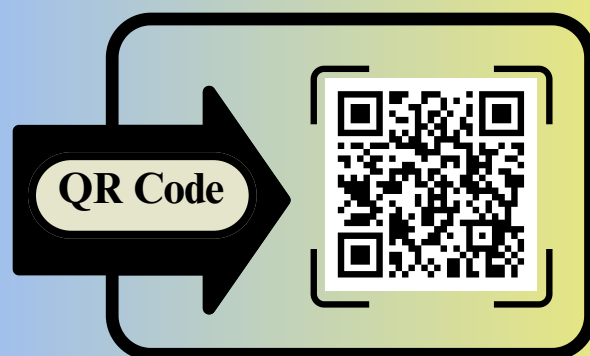
MATERIAIS

03 frascos (vidro) médios; Barbante ou elástico; 200g de carne moída; Gaze; Etiquetas adesivas; Espátula; Caneta.

AVALIAÇÃO

1. Faça um relatório explicando toda experiência realizada, detalhando os seguintes itens: objetivos da experiência, hipóteses a serem testadas, materiais utilizados, resultados e conclusões.
2. Diferenciar as teorias da Abiogênese e Biogênese.
3. Com qual das teorias as experiências de Redi se alinham?

TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A
DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA
EXPERIMENTAL



REFERÊNCIAS

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). Práticas: estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.

MEDEIROS, O. K. C.; ARANTES, A. R. **Roteiros de atividades práticas: ciências e biologia**. Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/599186>. Acesso em: 15 jan. 2025.



PRÁTICA 2:

Componentes inorgânicos – água e sais minerais

CONTEÚDO: COMPOSIÇÃO QUÍMICA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Vamos entrar no universo celular e saber um pouco sobre as substâncias inorgânicas que formam as células. Estão representadas pela água e sais minerais.

MATERIAIS

- Bastão de vidro e/ou canudo;
- Cubos de gelo;
- Papel higiênico;
- 2 Pipetas;
- Moeda;
- Detergente;
- Becker;
- Bexigas ou copos descartáveis
- Vela
- Canela em pó;
- Sal;
- Açúcar;
- Óleo;
- Cereal matinal e imã;
- Modelo da molécula de água 3D produzido pelo IFMaker

PREPARAÇÃO

Os discentes serão direcionados a diferentes estações de experimentos.

Questões introdutórias:

1. Diferencie componentes orgânicos e inorgânicos da célula.
2. Quais são os componentes orgânicos da célula?
3. Quais são os componentes inorgânicos da célula?
4. Por que a água é tão importante?
5. Quais são as suas principais características da água?

Difícil responder? Então, a aula de hoje nos ajudará a encontrar estas respostas!
Vamos lá!

A água é uma molécula composta de dois átomos de hidrogênio e um de oxigênio. Ela é considerada uma molécula polar. O que isso quer dizer?



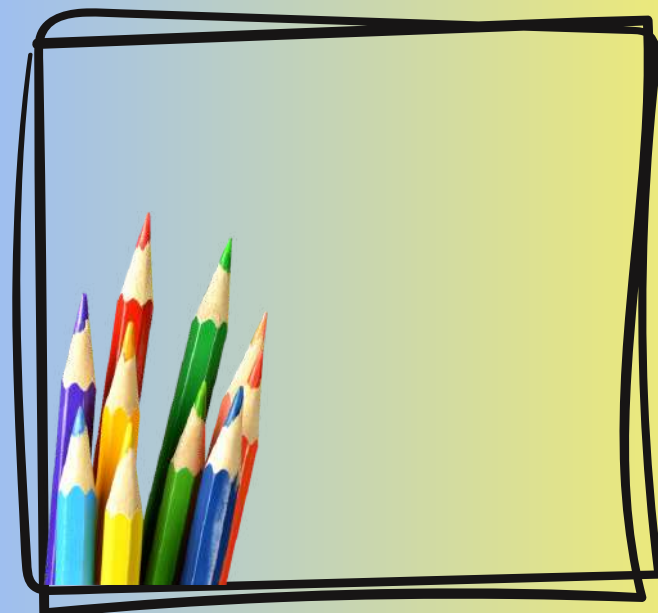
PRÁTICA 2/ Experimento 1

Estrutura Química da molécula de água

Pegue o bastão de vidro e/ou canudo e esfregue nele o papel higiênico. Em seguida, aproxime o bastão do fio de água. O que aconteceu?

Quando atritamos o canudo, ele fica eletrizado. Ou seja, com excesso de cargas negativas. Pense e responda: por que, ao eletrizarmos o canudo, a água se move em direção a ele?

Veja o modelo 3D e desenhe a fórmula estrutural da água no espaço abaixo:



PRÁTICA 2/ Experimento 2 e 3

Coesão / Alta tensão superficial

As moléculas de água formam ligações de hidrogênio e por isso elas são muito unidas. Isso dá a água a característica da **COESÃO**. Além disso, as moléculas que estão na superfície da água são muito mais unidas. Isso faz com que se crie algo como uma película invisível que permite que alguns insetos e até mesmo objetos não afundem, mesmo que sejam mais densos que a água. Isso demonstra uma outra característica da água: a alta tensão superficial.

Num béquer com água, coloque um pouco de canela em pó COM CUIDADO. O que acontece?



Agora, com uma pipeta, coloque uma gota de detergente. O que aconteceu e por que isso aconteceu?



A tensão superficial é um dos aspectos que impedem a eficiência da limpeza da água sozinha, pois impede que ela penetre em certos tipos de tecidos e outros materiais. Aí que entra a função do detergente, que é um agente tensoativo ou surfactante, isto é, ele é capaz de diminuir a tensão superficial da água.

Com uma pipeta, goteje água na moeda até que a água transborde. Conte quantas gotas são necessárias para fazer a água transbordar. Quantas gotas foram necessárias para fazer a água transbordar? _____

Agora, limpe a moeda, passe um pouco de detergente com o dedo e repita o experimento.

O que aconteceu? _____

Por que isso aconteceu? _____



PRÁTICA 2/ Experimento 4

O gelo é menos denso que a água líquida

Adicione 2 cubos de gelo num béquer com água líquida. O que acontece com o gelo?

Adicione 2 cubos de gelo num béquer com água líquida. O que acontece com o gelo?

Na água líquida, as ligações de hidrogênio se rompem e se refazem constantemente. Como resultado, as moléculas de água deslizam mais próximas umas das outras. No gelo, as ligações de hidrogênio são estáveis e as moléculas de água estão mais distantes umas das outras. As moléculas de água ficam presas em uma estrutura cristalina. Com isso, a água na forma de gelo fica menos densa e acaba flutuando em água líquida.

Pare e pense: Alguns animais, como os ursos polares, precisam do gelo para conseguirem se alimentar. Pensando nisso, por que o aquecimento global é tão preocupante para esses seres vivos?



PRÁTICA 2/ Experimento 5

Solvente da vida

Outra característica da água é que ela é o solvente universal. Ou seja, ela dissolve, dilui substâncias. Mas não qualquer substância, ela dissolve substâncias polares e iônicas, por exemplo. Ela não dissolve substâncias apolares. Observe no experimento a seguir.

Num béquer, acrescente um pouco de sal ou de açúcar. O que acontece?

Agora acrescente um pouco de óleo. O que acontece e por que isso acontece?

A água é uma molécula polar. Por isso, ela dissolve outras substâncias polares e iônicas (pois contém cargas). No entanto, ela não dissolve substâncias apolares (sem cargas).

Pense e responda:

a) A água tem cargas parciais positivas e negativas. O sal de cozinha, Na^+Cl^- também tem cargas. Como a água dissolve o sal?

b) O óleo de cozinha é uma substância apolar (não apresenta cargas). Por que ele não dissolve na água?



PRÁTICA 2/ Experimento 6

Moderação da temperatura/alto calor específico

A água absorve o calor do ar mais quente e libera o calor armazenado para o ar mais frio. Ela estabiliza a temperatura! A água necessita de uma quantidade de calor maior que o ferro ou a areia para variar a sua temperatura, por exemplo. Isso porque a água tem um alto calor específico.

Encher duas bexigas: uma com ar e outra com água. Colocar a bexiga com ar em cima da chama da vela. O que acontece? _____

Agora, coloque a bexiga com água em cima da chama da vela. Observe por alguns segundos. O que acontece?

Por que esse fenômeno aconteceu?

Por que a característica “alto calor específico” é importante para nossa sobrevivência?

Observação: nesse experimento, podemos substituir o balão por copos descartáveis (um sem água e outro com água).



PRÁTICA 2/ Experimento 7

Conhecendo a constituição química dos Alimentos – FERRO (Fe)

O ferro é importante para a saúde? Explique:

Você acha possível verificar a existência do Ferro nos alimentos? Realize as etapas a seguir e observe:

- Triturar o cereal e misturar com água;
- Observar atentamente os componentes da mistura;
- Passar a mistura pelo imã e observar.

Anote as suas observações:



Agora responda as questões abaixo:

1. Defina solução, soluto e solvente.

2. Defina mistura homogênea e heterogênea.

3. O que você observou quando passou o ímã na solução?

4. Caracterize o elemento químico Ferro.

5. Qual a importância da presença do ferro na alimentação?

6. Que outros alimentos podem apresentar o ferro na sua constituição?

7. A carência deste elemento acarreta em quais problemas de saúde?

REFERÊNCIAS

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio)** I. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

OLIVEIRA, R. B. de. **Componentes inorgânicos - água e sais minerais**. Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.



PRÁTICA 3:

Detecção de vitamina C

CONTEÚDO: COMPOSIÇÃO QUÍMICA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O ácido ascórbico é conhecido popularmente como vitamina C. Esta substância não é produzida pelo corpo humano, deve ser adquirida a partir do consumo de determinados alimentos (limão, laranja, acerola) ou pela ingestão de suplementos. O preparo dos alimentos envolve o aquecimento e cozimento destes. Esses processos podem destruir a vitamina C, por isso o ideal é, se possível, consumir os alimentos frescos. Caso isso não seja possível, o ideal é aumentar a quantidade de alimentos com vitamina C ingeridos.

MATERIAIS

Álcool etílico; Farinha de trigo; Solução de iodo; Suco de limão; Vitamina C; Água; Suporte para tubos; 04 tubos de ensaio; Béquer; Bastão de vidro; Lamparina; Pinça de madeira; Colher de medida; Etiquetas; Suporte universal; Argola; Tela de amianto.

PREPARAÇÃO

1. Monte um sistema para aquecimento.
2. Enumere quatro tubos de ensaio e encha o tubo 1 com água.
3. Despeje esse conteúdo no béquer, adicione 03 colheres rasas de farinha de trigo e misture bem.

4. Aqueça esta mistura sem deixar ferver.
5. Adicione 05 gotas de solução de iodo sobre a mistura e agite.
6. Divida esta mistura nos três tubos.
7. Adicione algumas gotas de limão no tubo 2, observe e anote o que ocorreu.
8. Adicione algumas gotas de vitamina C dissolvidas no tubo 3, observe e anote o que ocorreu.
9. Adicione algumas gotas de água no tubo 4, observe e anote o que ocorreu.

AVALIAÇÃO

1. Descreva e explique o que ocorreu em cada um dos tubos.
2. Quais são as principais funções da vitamina C?
3. O organismo pode produzir sua própria vitamina C?
4. Pode ocorrer a perda de vitamina C durante o preparo dos alimentos?
5. Em que alimentos encontramos vitamina C?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.



PRÁTICA 4:

Teste de coloração do amido em batata (*Tuberculus tuberosae*)

CONTEÚDO: COMPOSIÇÃO QUÍMICA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O amido é um polissacarídeo cuja unidade monossacarídica é a glicose. Está presente na maioria dos vegetais com a função inicial de armazenar energia coletada pela fotossíntese. O grão de amido é constituído de hilo (ponto inicial de formação) e lamelas ou estrias (zonas claras e escuras). Na análise microscópica, devem ser observadas características como a forma (esféricos, ovóides, poliédricos, periformes, elipsóides etc.), a presença de lamelas, o tipo de hilo (pontuado, estrelado, linear etc.) e o estado de agregação.

MATERIAIS

Batata inglesa; Gilete; Lâmina e lamínula;
Corante Lugol; Pipeta de Pasteur;
Cronômetro ou relógio; Papel filtro
Microscópio óptico

PREPARAÇÃO

1. Raspar, com o auxílio da gilete, o interior do tubérculo da batata;
2. A seguir, de modo homogêneo, passar o material retirado da batatinha sobre a lâmina e diluí-lo com corante Lugol;
3. Deixar o material corar por 5 minutos;
4. Cobrir com lamínula;

5. Observar a lâmina nos aumentos de 40x, 100x e 400x;

Aumento de 400x
1- Hilo
2- Lamelas



Nesta aula pode-se observar a morfologia do grão de amido presente na batata, identificando o hilo, que é o ponto inicial de formação das lamelas, conforme a ilustração da foto.

AVALIAÇÃO

Desenhar, identificando as estruturas celulares observadas nos aumentos de 400x:

1. Qual a função do amido nas plantas?
2. Quais as formas dos grãos de amido observadas? Como se coram na presença de iodo?
3. Defina hilo e indique como a sua posição varia nos grãos de amido.
4. Quais outras plantas poderiam ser usadas para a observação do amido?

REFERÊNCIA

FERNANDES, M. D. *et al.* **Práticas de biologia celular**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2017. p. 109.



PRÁTICA 5:

Detecção de carboidratos, lipídios e proteínas em alimentos

CONTEÚDO: COMPOSIÇÃO QUÍMICA
CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Vamos entrar no universo celular e saber um pouco sobre as substâncias orgânicas que formam as células. Todas as moléculas orgânicas são formadas por elementos carbono, hidrogênio, oxigênio. Algumas também possuem nitrogênio e enxofre.

MATERIAIS

Várias amostras de comida; Ovos de codorna; Placas de Petri; Álcool; Vinagre; Tubos de ensaio; Estantes; Papel vegetal; Pipeta; Modelo estrutura das proteínas 3D produzido pelo IFMaker; Indicadores: Solução de Sulfato de Cobre; Hidróxido de Sódio e Tintura de Iodo.

Observação:

Em vez de levarmos os ovos de codorna, podemos levar a clara de alguns ovos em um recipiente e distribuí-la em tubos de ensaio em quantidades menores. Assim, diminuimos o desperdício.

O sulfato de cobre pode ser encontrado em lojas agropecuárias ou de piscina.

SEGURANÇA: Seja cuidadoso quando lidar com compostos químicos, as soluções mancham a pele e roupas, use luvas todo o tempo. A solução de sulfato de cobre possui uma base que é corrosiva, manuseie-a com cuidado. Nunca prove nada a não ser que as instruções permitam.

O que são indicadores? Um indicador é uma substância que muda de cor na presença de um tipo de molécula específica.

HIPÓTESES

1. Preencha a tabela abaixo baseado no seu conhecimento prévio.

AMOSTRA DE COMIDA	Marque um X no tipo de molécula orgânica que você acha estar presente nos alimentos da primeira coluna.		
	Carboidrato	Lípido	Proteína
Água (controle)			
Batata			
Whey Protein			
Arroz cozido			
Farinha de mandioca			
Clara de ovo			
Gema de ovo			

PREPARAÇÃO

Recomendação: dividir os alunos em cinco grupos.

Parte I – Visita ao laboratório IFMAKER:

Estrutura das proteínas

Conduzir os alunos até o laboratório IFMAKER para visualização dos modelos da estrutura primária, secundária, terciária e quaternária da proteína (hemoglobina). Solicitar a impressão dessas estruturas em 3D.

Parte II – Laboratório de Biologia



Experimento dos Carboidratos

1. Coloque uma pequena porção de uma amostra de comida no fundo de um tubo de ensaio. Repita o processo com as outras amostras. Prepare um tubo de ensaio controle com um pouco de água.
2. Adicione 5 gotas da solução de iodo em cada tubo de ensaio. Observe e anote qualquer mudança na cor.
3. Lave todos os tubos (não coloque sólidos na pia!).



Experimento dos Lipídios

1. Esfregue, separadamente, um pouco das amostras em um pedaço de papel vegetal. Faça o mesmo com um pouco de água como controle.
2. Retire com um papel toalha qualquer excesso de sólido. Aguarde até o papel parecer seco (10-15min).
3. Com o papel seco, gorduras irão deixar manchas translúcidas no papel. É mais fácil visualizar com o papel contra uma fonte de luz.



Experimento das Proteínas

1. Coloque uma pequena porção de amostras de comida no fundo de um tubo de ensaio. Repita o processo com as outras amostras. Prepare um tubo de ensaio controle com um pouco de água.
2. Adicione, com a pipeta, 2ml da Solução de Sulfato de Cobre e Hidróxido de Sódio em cada tubo de ensaio.
3. Observe e anote qualquer mudança na cor.
4. Lave todos os tubos (não coloque sólidos na pia!).

RESULTADOS

AMOSTRA	Teste dos carboidratos		Teste dos lipídeos	Teste das proteínas	
	Teste com Iodo (cor)	Presença de carboidrato (sim ou não)	Presença de lipídeo (sim ou não)	Teste com o Biureto (cor)	Presença de proteínas (sim ou não)
Água (controle)					
Batata					
Whey Protein					
Arroz cozido					
Farinha de mandioca					
Sal					
Alface					
Clara de ovo					
Gema de ovo					



Experimento Desnaturação de proteínas

As proteínas podem passar por um processo de desnaturação. Assim, com mudanças de temperatura, pH e na presença de alguns produtos químicos, a proteína pode perder sua configuração e até sua função. Esse experimento, portanto, tem o objetivo de demonstrar como esse processo ocorre.

Procedimentos: quebrar dois ovos e colocá-los em duas placas de Petri. Adicionar 10 ml de álcool etílico em uma placa e 10 ml de vinagre em outra. Observar por alguns segundos. Registre o que você observou.

AVALIAÇÃO

1. Pesquise o porquê de a água não ficar lilás no teste dos carboidratos.
2. Pesquise o porquê de os alimentos ricos em carboidratos ficarem de cor lilás quando em contato com o iodo.
3. Pesquise o porquê de os alimentos ricos em proteínas mudarem de cor quando em contato com o Biureto (Solução de Sulfato de Cobre e Hidróxido de Sódio).
4. Pesquise o porquê do papel ficar manchado quando em contato com alimentos gordurosos.
5. Quais alimentos eram ricos em lipídeos?
6. Quais alimentos eram ricos em carboidratos?
7. Quais alimentos eram ricos em proteínas?
8. Qual a função dos carboidratos?
9. Qual a função dos lipídeos?
10. Qual a função das proteínas?
11. Explique o processo de desnaturação das proteínas, descrevendo o que acontece e o que pode causar essas alterações.
12. Por que o vinagre desnaturou a ovoalbumina presente na clara do ovo?
13. Por que o álcool desnaturou a ovoalbumina presente na clara do ovo?

REFERÊNCIAS

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio) I**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

SILVA, A. M. da.; OLIVEIRA, R. B. de. **Deteção de carboidratos, lipídios e proteínas em alimentos**. Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.



PRÁTICA 6:

Observação de células mortas em cortes de cortiça (rolha não sintética)

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Este experimento possibilita observar células mortas vegetais por meio de cortes finos de cortiça, relacionar a descoberta das células por Robert Hooke com a estrutura observada, compreender a estrutura da parede celular e sua função de sustentação e desenvolver habilidades no preparo de lâminas para observação microscópica.

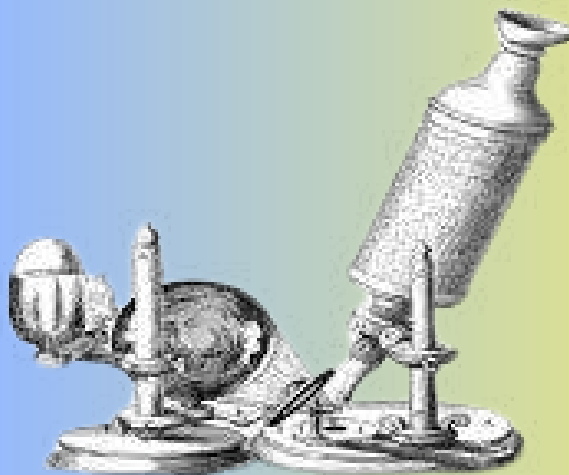
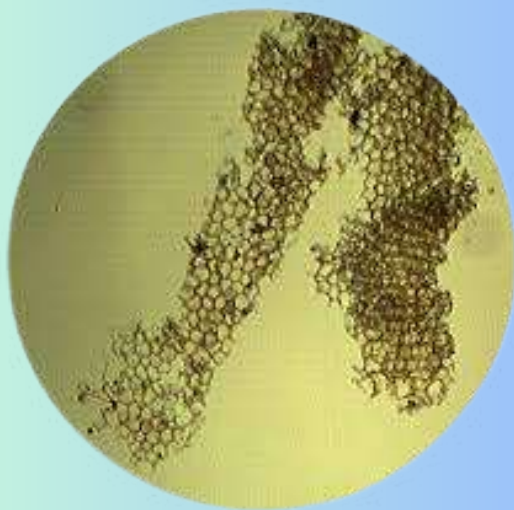
MATERIAIS

- Rolha de cortiça (não sintética);
- Lâminas e lamínulas;
- Estilete ou lâmina de barbear (com cuidado e supervisão);
- Água;
- Azul de metileno (ou outro corante básico);
- Conta-gotas;
- Papel toalha;
- Microscópio óptico;
- Pinça (opcional);
- Etiquetas e caneta para identificação.

PREPARAÇÃO

1. Identificar a lâmina com nome da equipe ou aluno.
2. Com auxílio de estilete (ou lâmina), cortar cuidadosamente um pedaço bem fino da cortiça. Quanto mais fino o corte, melhor a visualização.
3. Colocar o fragmento de cortiça sobre a lâmina e pingar uma gota de água.
4. Adicionar uma gota de corante (azul de metileno, por exemplo) para facilitar a observação das estruturas.
5. Cobrir com a lamínula, removendo bolhas de ar e excesso de corante com papel toalha.
6. Observar ao microscópio nas objetivas de 10x e 40x.
7. Registrar o que foi observado com desenhos e/ou anotações no caderno de prática.
8. Ao final, descartar os resíduos corretamente e lavar o material utilizado.

AVALIAÇÃO



1. Visualização de pequenas “caixinhas” regulares e vazias: são as células mortas da cortiça, com suas paredes celulares visíveis.
2. Relacionar a observação com a descoberta de Hooke em 1665, ao observar células pela primeira vez.
3. Compreender que as estruturas observadas são células vegetais mortas, que mantêm apenas a parede celular.
4. Desenvolver noções sobre a importância da parede celular na estrutura dos vegetais.
5. Estimular a curiosidade científica e a observação microscópica.

Robert Hooke



REFERÊNCIA

BARBOSA, M. de F. **Observação de células mortas em cortes de cortiça (rolha não sintética).** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 7:

Preparação e observação de lâminas coradas com violeta genciana para observação de células

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Este experimento possibilita a visualização de características morfológicas de alguns tipos celulares observados por microscopia óptica, através do preparo de lâminas de mucosa oral, pele de cebola e fígado de boi. Nessa aula, aproveite para retomar com os alunos as características de uma célula animal e de uma célula vegetal.



Material utilizado para preparação da lâmina de esfregaço de mucosa oral.

Preparação da lâmina de pele de cebola

Cebola; Lâminas de microscopia; Violeta genciana 1,5%; Pipeta Pasteur; Placa de Petri; Álcool etílico >90°gl; Água destilada.

MATERIAIS

Para essa aula, serão necessários, além do microscópio, os seguintes materiais:

Preparação da lâmina de mucosa oral

Lâminas de microscopia; Água destilada; Violeta genciana 1,5%; Placa de Petri; Álcool etílico >90°gl; Palito de plástico ou madeira (palito de sorvete); Bico de Bunsen ou fogareiro; Pinça de madeira; Pipetas Pasteur.



Material utilizado para preparação da lâmina de película de cebola.

Preparação de lâmina de fígado bovino

Fígado bovino; Lâminas de microscopia;
Violeta genciana 1,5%; Álcool etílico
>90°gl; Pipetas Pasteur; Placas de Petri;
Solução fisiológica (soro fisiológico); Faca.



Material utilizado para preparação da lâmina de fígado bovino.

DICAS DE OBTENÇÃO DE MATERIAIS

- O palito de sorvete pode ser substituído por uma pazinha descartável de café e até mesmo pelo cabo de uma colherzinha;
- A placa de Petri pode ser substituída por um pires;
- A pipeta Pasteur pode ser substituída por um conta-gotas;
- O soro fisiológico e a violeta genciana podem ser obtidos em farmácias

Preparação da lâmina de mucosa oral

- 1) Colocar uma gota de água destilada na lâmina (figura 1);
- 2) Raspar suavemente a mucosa da boca (parte interna da bochecha) com o auxílio da pazinha de plástico ou do palito de sorvete;

- 3) Transferir o material para a lâmina, fazendo um esfregaço fino e transparente (figura 2);
- 4) No bico de Bunsen ou fogareiro, segurar a lâmina com uma pinça de madeira e flambar a lâmina contendo o material para fixar a amostra (figura 3);



Figura 1: adição de uma gota de água na lâmina.

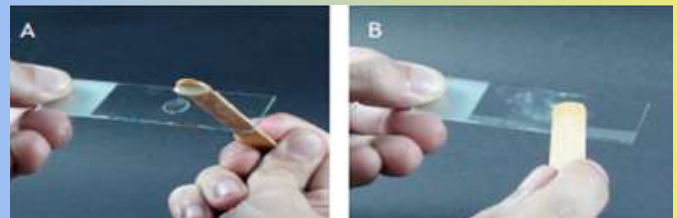


Figura 2: transferência da mucosa raspada para a lâmina (A); Esfregaço da mucosa oral na lâmina (B).



Figura 3: flambagem da lâmina para fixação do material.

Segurança: cuidado ao manusear a lâmina junto ao fogo para evitar acidentes. Não toque na lâmina ainda quente para evitar queimaduras.

5) Esperar a lâmina esfriar em uma placa de Petri, em seguida, pingar algumas gotas de violeta genciana. Aguardar por 5 minutos (figura 4);

6) Com uma pipeta Pasteur, molhar a lâmina com álcool, tirando o excesso do corante. Esperar secar (figura 5);



Figura 4: coloração do esfregaço de mucosa oral.



Figura 5: retirada do excesso de corante com álcool.

Observação: ao corar a lâmina, pode-se apoiá-la sobre um palito dobrado (figura 4) ou outro objeto, como uma tampinha de plástico.

7) Observar as células ao microscópio. Na lâmina, é possível observar as células da mucosa oral com núcleo e citoplasma.

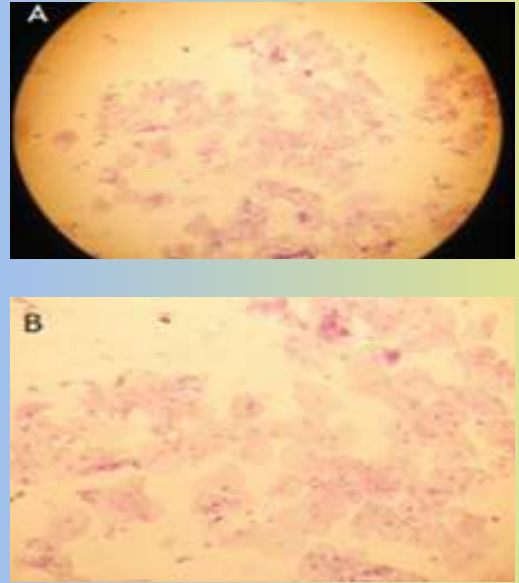


Figura 6: mucosa oral corada com violeta genciana. Aumento de 500x (A). Aumento de 1000x (B).

Preparação da lâmina de pele de cebola

1) Tirar uma camada da cebola e retirar uma película da cebola;



Figura 7: retirada da camada mais externa da cebola (A)



Figura 7: Retirada de película da mesma camada da cebola (B).

- 2) Colocar a película em uma placa de Petri e adicionar algumas gotas de corante. Aguardar por 5 minutos (figura 8);
- 3) Colocar o álcool etílico sobre as películas até encobri-las e deixar por 5 minutos (figura 9);
- 4) Colocar a película na lâmina e lavar com álcool duas vezes e depois com água destilada (figura 10);



Figura 8: coloração da película da cebola: adição de violeta genciana.



Figura 9: coloração da película de cebola: adição de álcool.



Figura 10: retirada do excesso de corante (lavagem com álcool).

- 5) Deixar a lâmina secar naturalmente e levar ao microscópio para a visualização. As células da cebola são alongadas, com núcleo e parede celular evidentes.

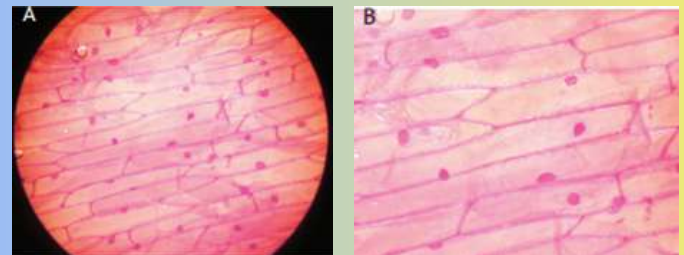


Figura 11: película de cebola corada com violeta genciana. Aumento de 500x (A). Aumento de 1000x (B).

Preparação da lâmina de fígado bovino

- 1) Colocar um pedaço de fígado bovino em uma placa de Petri;
- 2) Fazer cortes no fígado com uma faca afiada e lavar com um pouco de solução fisiológica até obter uma suspensão semelhante ao sangue;



Figura 12: cortes feitos no fígado (A). Adição de solução salina fisiológica (B).

Segurança: cuidado ao manipular a faca quando for fazer os cortes no fígado para não se machucar.

3) Recolher esta suspensão com uma pipeta Pasteur e colocar uma gota na lâmina;

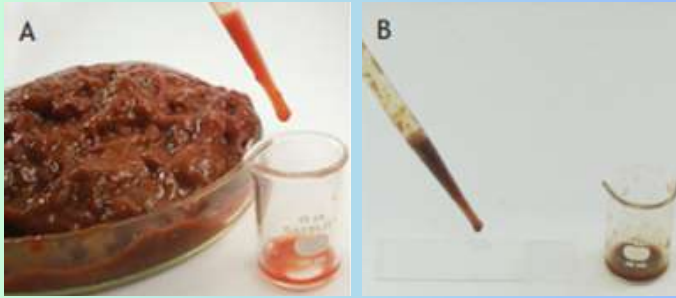


Figura 13: coleta da solução salina após lavagem do fígado (A). Adição de uma gota da suspensão na lâmina para o esfregaço (B).

4) Fazer um esfregaço e esperar secar;

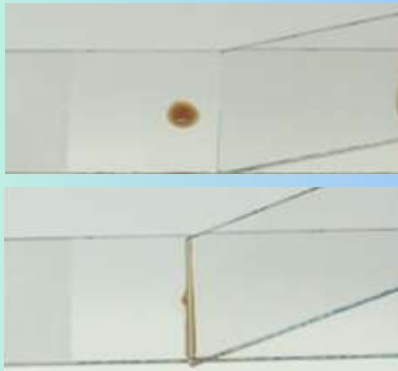


Figura 14: preparação do esfregaço.

5) Pingar algumas gotas de violeta genciana e aguardar por 5 minutos;



Figura 15: Adição de corante ao esfregaço (A). Coloração do esfregaço (B).

OBSERVAÇÃO:

Ao corar a lâmina pode-se apoiá-la sobre um palito ou outro objeto como uma tampinha de plástico.

6) Com uma pipeta Pasteur, molhar a lâmina com água e depois com álcool, tirando o excesso do corante. Deixar secar;



Figura 16: retirada do excesso de corante com água (A). Retirada do excesso de corante com álcool (B). Esfregaço corado e seco (C).

7) Observar as células ao microscópio.

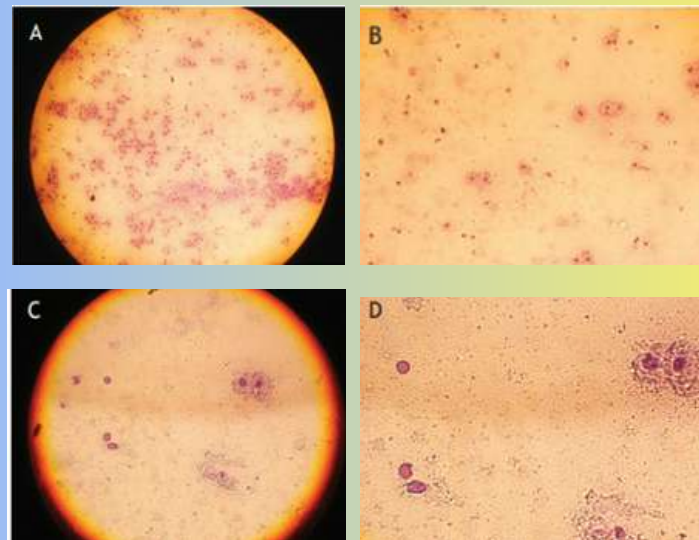


Figura 17: esfregaço de lavado de fígado corado com violeta genciana.

AVALIAÇÃO

- Durante a atividade experimental pode ser avaliada a participação individual dos alunos, senso crítico e colaboração em grupo.

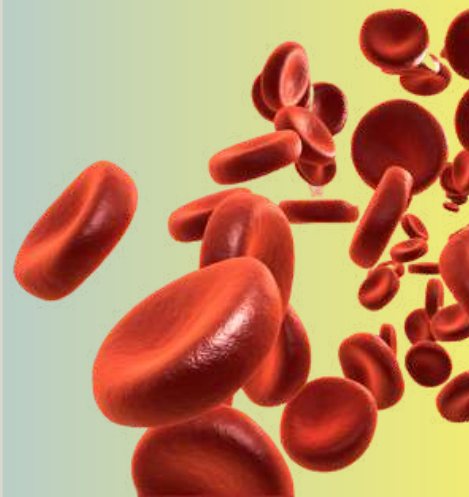
- Peça para cada aluno observar as três lâminas rapidamente. Depois realizar discussão com a turma baseando-se nas questões abaixo:

1) Qual estrutura comum você percebe nas três lâminas?

Pode discutir a organização celular como característica das formas vivas e os diferentes tipos de células e suas funções.

2) Que estruturas celulares podem ser observadas?

Nas lâminas, é possível visualizar nitidamente citoplasma, núcleo e parede celular, esta última presente apenas nas células da cebola. Você pode discutir por que as organelas do citoplasma não são visualizadas (aspectos de tamanho e coloração, por exemplo), quais são as principais diferenças observadas nas células animais e vegetais (a presença de parede celular, por exemplo) e quais são as principais diferenças entre as células animais (diferenças baseadas na presença de núcleo na mucosa e sua ausência na hemácia dos mamíferos, por exemplo).



REFERÊNCIA

RODRIGUES, B. C. R.; GALEMBECK, E. **Biologia:** aulas práticas. Campinas: Eduardo Galembeck, 2012.



PRÁTICA 8:

Preparação e observação de lâminas coradas com violeta de genciana ou azul de metileno para visualização de células do epitélio de cebola

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Este experimento possibilita reconhecer a estrutura básica da célula vegetal por meio da observação ao microscópio, aprender a técnica de montagem de lâmina e lamínula para microscopia óptica, compreender a importância do uso de corantes biológicos para destacar estruturas celulares, desenvolver habilidades práticas em laboratório, como manuseio de microscópio, uso de corantes e descarte correto de resíduos.

MATERIAIS

1 cebola; 1 lâmina; 1 lamínula; Papel toalha; Álcool; Água; Corante básico (azul de metileno ou violeta de genciana); Microscópio óptico.

PREPARAÇÃO

1. Limpar a lâmina e a lamínula com papel toalha e álcool. Deixar secar bem, cuidando para que não fiquem fiapos. Identificar a lâmina.

2. Retirar delicadamente uma pequena porção da epiderme da cebola (a película transparente da camada interna) e colocá-la sobre a lâmina.

3. Adicionar uma gota de água sobre a amostra, cobrir cuidadosamente com a lamínula e observar ao microscópio.

4. Remover a lamínula com cuidado e aplicar algumas gotas do corante escolhido (violeta de genciana ou azul de metileno).

5. Opcionalmente, remover o excesso de corante lavando com algumas gotas de água na própria lâmina.

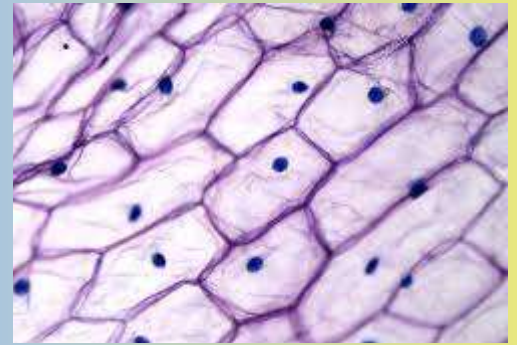
6. Recolocar a lamínula e observar novamente ao microscópio, usando as objetivas de 10x, 40x e, se disponível, 100x.

7. Descartar corretamente os resíduos de cebola e papel toalha no lixo.

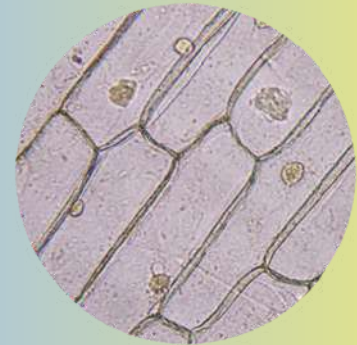
8. Colocar as lâminas e lamínulas utilizadas em um recipiente com água e detergente para limpeza posterior.

AVALIAÇÃO

- Identificação das principais estruturas celulares vegetais: parede celular, membrana plasmática, citoplasma e núcleo.
- Compreensão da função dos corantes na evidência de componentes celulares em observações microscópicas.
- Aplicação correta da técnica de montagem de lâmina e lamínula.
- Utilização adequada do microscópio óptico com diferentes objetivas.
- Demonstração de responsabilidade quanto à manipulação de materiais e descarte de resíduos em ambiente laboratorial.



Fonte: <https://www.biologianota10.com.br>

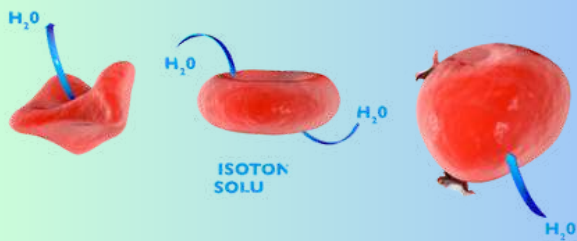


Fonte: <https://www.biologianota10.com.br>



REFERÊNCIA

BARBOSA, M. de F. **Preparação e observação de lâminas coradas com violeta de genciana ou azul de metileno para visualização de células do epitélio de cebola.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 9:

Observando a osmose em células animais

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Montar uma lâmina a fresco com amostra de sangue e observar o efeito da mudança na concentração extracelular sobre a disposição das hemácias no interior da célula animal.

MATERIAIS

Amostra de sangue; Lancetas descartáveis; Álcool etílico 70 %; Algodão; Frasco com água; Frasco com solução de NaCl 0,9 %; Frasco com solução saturada de NaCl; Pipeta Pasteur; Papel absorvente; Lâmina e lamínula para microscopia; Microscópio de luz; Óleo de imersão.

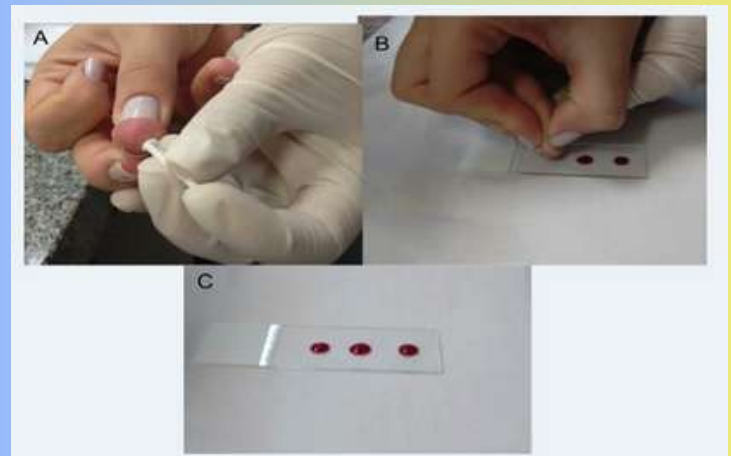
PREPARAÇÃO

Recomendação:

- Solicitar apoio de profissionais de saúde.
- Caso usar óleo de imersão limpar a objetiva imediatamente.

PREPARAÇÃO

- Limpar a ponta do dedo polegar com álcool 70 % e algodão.
- Furar o dedo com a lanceta descartável.
- Pingar, sobre a lâmina de vidro, três pequenas gotas de sangue. Caso necessário, utilizar três lâminas diferentes.



A) Furo com a lanceta descartável, após a higienização do dedo. B) Gotejamento sobre a lâmina. C) Amostras de sangue.

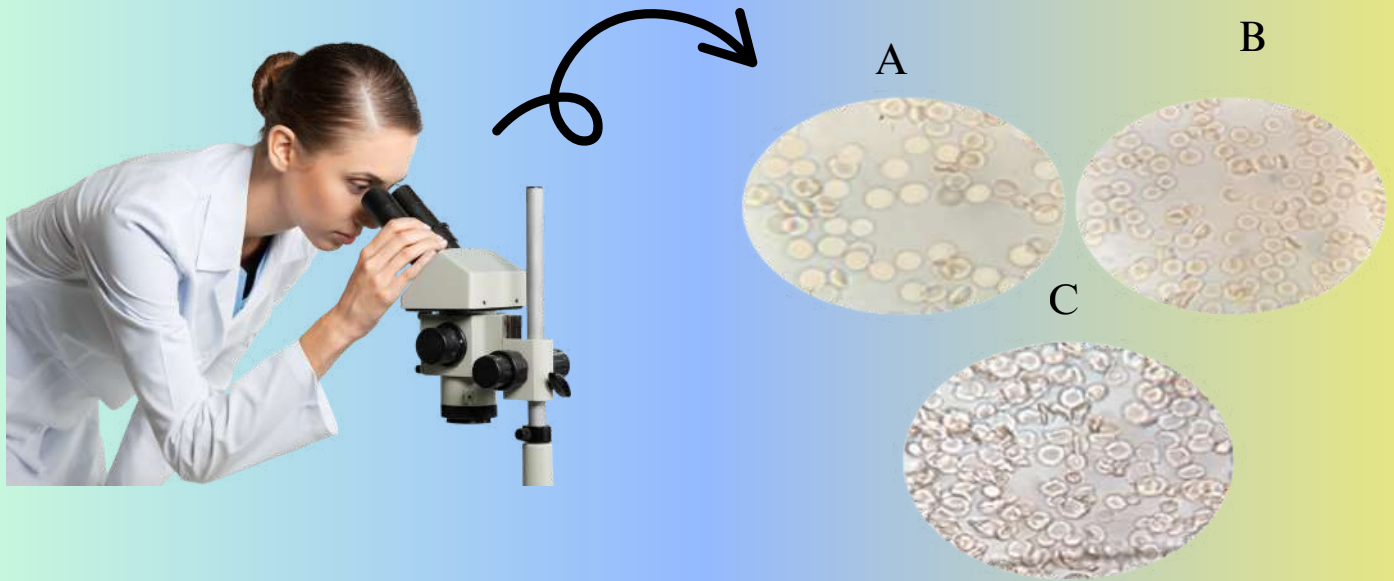
- Identificar as lâminas.
- Pingar sobre as diferentes gotas de sangue, de modo que não se misturem, água, NaCl 0,9 % e NaCl saturado.



A) Gotejamento de NaCl 0,9 % e NaCl saturado com pipetas diferentes.

Aguardar entre 5 e 10 minutos e cobrir com a lamínula.

- Levar a lâmina ao microscópio, focalizar, observar com os diferentes aumentos e anotar os resultados, não se esquecendo de inserir o óleo de imersão antes da lente de maior aumento.



- A) Hemácias com água;
B) Hemácias com NaCl 0,9%;
C) Hemácias com NaCl saturado em aumento de 400x.

AVALIAÇÃO

Formule com os alunos hipóteses sobre o experimento acerca dos possíveis resultados.

REFERÊNCIA

BARONEZA, J. E. **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.



PRÁTICA 10:

Osmose em célula vegetal

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR
CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A osmose é o nome dado ao movimento da água entre meios com concentrações diferentes de solutos, separados por uma membrana semipermeável. É um processo físico-químico importante na sobrevivência das células.

MATERIAIS

Elódea (planta aquática); Água destilada; 5 g de sal em 100 ml de água (5%); Lâminas e lamínulas; Papel de filtro; Microscópio óptico; Papel toalha ; Pipeta Pasteur.

PREPARAÇÃO

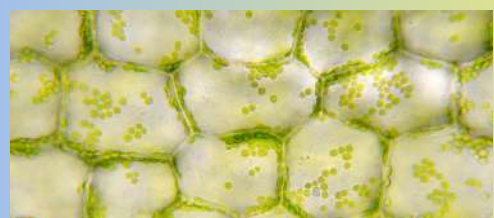
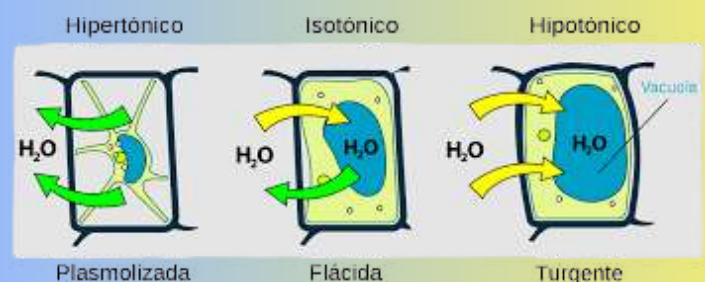
1. Retire uma folha jovem de elódea;
2. Coloque sobre uma lâmina com uma gota de água e cubra com a lamínula;
3. Observe a folha em aumento de 40 x e desenhe a célula;
4. Pingue uma gota de solução salina a 5% em um dos lados da lamínula e absorva com papel no lado oposto. Observe pela ocular o que acontece às células.

5. Observar os cloroplastos e o processo de plasmólise.
6. Aguarde alguns minutos e desenhe a célula nesta situação.
7. Repita o experimento usando água destilada no lugar da solução.
8. Aguarde e desenhe.

AVALIAÇÃO

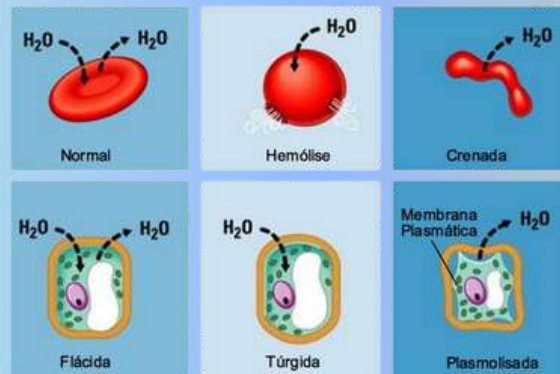
1. Quando a folha de elódea está em solução salina qual o movimento da água?
2. Quando em água destilada, qual o sentido do movimento da água?
3. Explique as modificações usando os termos hipotônica, hipertônica e osmose.
4. Defina plasmólise.

Célula vegetal



Discussão:

1. Podemos concluir que a osmose é um fenômeno importante para garantir a homeostase dos seres, de que forma tal fenômeno se relaciona com a homeostase?



2. Usando o exemplo do ambiente lacustre e os peixes que nele vivem e do ambiente marinho e dos peixes que nele vivem, de que forma a osmose está relacionada a adaptação de tais seres a esse ambiente?



REFERÊNCIA

Roteiro desenvolvido a partir do levantamento documental interno do laboratório multidisciplinar de biologia do Campus Sena Madureira.



PRÁTICA 11:

Osmose em células de cebola roxa

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Observar o efeito da osmose em células de cebola roxa após exposição celular à solução saturada de NaCl. O uso da cebola roxa é interessante. Ao utilizá-la, pode-se dispensar o uso de corantes.

MATERIAIS

Uma cebola roxa; Água destilada; Solução saturada de cloreto de sódio (NaCl); Pipeta Pasteur; Pinça; Lâmina e lamínula para microscopia; Microscópio de luz; Papel filtro; Óleo de imersão

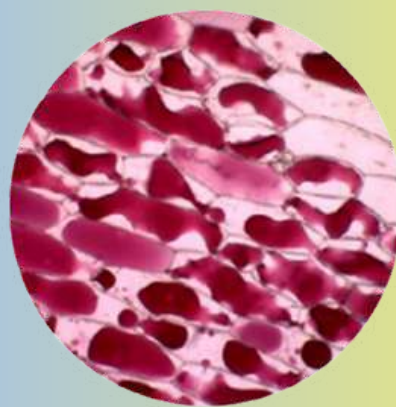
PREPARAÇÃO

Recomendação: Caso usar óleo de imersão limpar a objetiva imediatamente.

- Retirar, de uma camada inferior, a pele da cebola com o auxílio da pinça.

- Colocar a pele sobre a lâmina, cobrir com uma gota de água destilada e em seguida posicionar a lamínula sobre a gota.

- Levar a lâmina ao microscópio, focalizar, observar.
- Após observação, retirar a lâmina do microscópio e pingar a solução saturada de cloreto de sódio em um dos lados da lamínula. Do lado oposto, com o papel filtro, absorver através de capilaridade a água destilada.



Efeito da diferença de concentração extracelular de sais sob células de cebola roxa. Aumento de 100x (A)

AVALIAÇÃO

Desenhar e identificar as partes da folha com diferentes aumentos.

REFERÊNCIAS

BARONEZA, J. E. **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.



PRÁTICA 12:

Observar o processo de osmose em
tiras de pimentão

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Como as células se encontram em ambientes com diferentes concentrações, ocorre uma movimentação de substâncias entre o meio intra e extracelular, que definem como as substâncias entram e saem da célula. Existem três tipos de soluções em que a célula pode se encontrar: hipertônico, isotônico e hipotônico. Como exemplos de osmose no cotidiano temos a salga de carne de sol e saladas com folhas cruas e a absorção de água pelas raízes das plantas, como a solução que está dentro da raiz da planta é mais concentrada que a da terra, ocorre à passagem de água pela raiz para dentro da planta.

MATERIAIS

1 pimentão grande; Água e sal; Faca; Placas de Petri; Caneta e fita crepe; Estereomicroscópio (lupa).

PREPARAÇÃO

Sugere-se que essa prática seja realizada antes do conteúdo de Transporte Celular para introduzir o assunto. Ela requer mais de uma aula para a sua realização.

Sugere-se que esse experimento seja realizado em grupos de no máximo 5 estudantes.

Como as substâncias entram e saem dentro das células dos seres vivos?

A problematização visa provocar uma discussão sobre os diferentes transportes de substâncias através da membrana.

O que acontecerá com as tiras de pimentão em diferentes soluções?

Recomenda-se levantar as hipóteses sobre o experimento antes da realização do mesmo, propiciando uma discussão sobre os possíveis resultados, incentivando o registro no caderno. Dessa forma, o estudante poderá ao final rever se suas previsões condizem com o resultado obtido.

1-Cortar nove filetes retos de pimentão, com aproximadamente 5 cm de comprimento e 0,5 cm de largura. Manter a casca do pimentão.

2-Identificar com a fita crepe as placas de Petri;

3-Colocar a mesma quantidade de água nas 3 placas de Petri, de forma que cubra o fundo.

Placa 1: adicione somente água (Meio hipotônico)

Placa 2: água e uma pitada de sal (Meio isotônico)

Placa 3: água e três pitadas de sal (Meio hipertônico)

4-Colocar três filetes de pimentão em cada placa.

5-Deixar as placas em um local protegido da luz solar intensa

6-Após um dia, observar o que ocorre as tiras de pimentão em cada um dos recipientes.



DO QUE ESTAMOS FALANDO

As mudanças no formato nas tiras de pimentão foram decorrentes da osmose observada em algumas células do vegetal. Na placa 1, as células do pimentão ganham água do meio externo que está menos concentrado que o meio interno, na placa 2 isotônico, as células mantêm o seu formato pois não há diferenças nas concentrações interna e externa. Já na placa 3, as células perdem água para o meio externo por osmose.

AVALIAÇÃO

Após os esclarecimentos, reflexões e discussões sobre a atividade sugere-se que o professor peça que os estudantes em grupo visualizem as placas no estereomicroscópio (lupa) e registrem os conceitos estudados.

1.O que aconteceu com as tiras de pimentão em cada uma das placas de Petri?

Placa 1: _____

Placa 2: _____

Placa 3: _____

Está de acordo com as hipóteses levantadas por você? Justifique sua resposta

2. Quando abrimos um pimentão, o interior desse vegetal geralmente é úmido. Como esse fato se relaciona com o experimento realizado?

3. Como você faria para os filetes que tiveram a sua forma alterada voltassem a mesma condição do início do experimento?

4. Como as substâncias entram e saem dentro das células dos seres vivos?

É hora de explicar

1. O que aconteceu com as tiras de pimentão em cada uma das placas de Petri? Está de acordo com as hipóteses levantadas por você? Justifique sua resposta

Placa 1: os filetes se curvam em direção a casca do pimentão (célula ganha água, incha)

Placa 2: as tiras se mantiveram aproximadamente retas

Placa 3: se curvam em direção a polpa do pimentão (célula perde água, murcha)

2. Quando abrimos um pimentão, o interior desse vegetal geralmente é úmido. Como esse fato se relaciona com o experimento realizado?

A casca dificulta a perda de água pela membrana plasmática das células superficiais do vegetal; assim, a quantidade de água dentro do pimentão se mantém constante, deixando-o úmido.

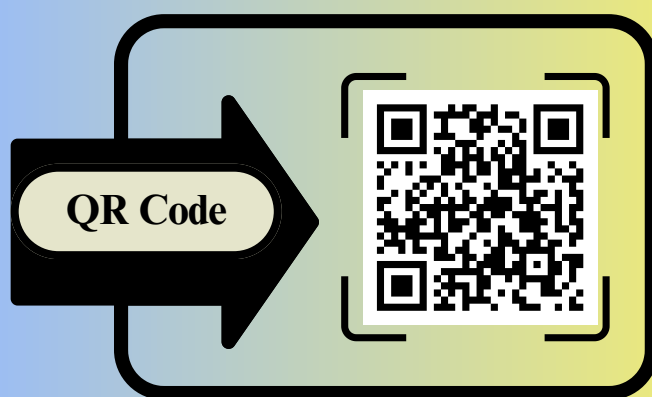
3. Como você faria para os filetes que tiveram a sua forma alterada voltassem a mesma condição do início do experimento?

Pode se inverter os meios: colocar os filetes da placa 1 em um meio igual ao da placa 3 e vice-versa

4. Como as substâncias entram e saem dentro das células dos seres vivos?

As diferenças nas concentrações dos meios são responsáveis pela movimentação de água e outras substâncias na célula visando o seu equilíbrio e constância.

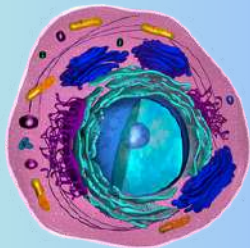
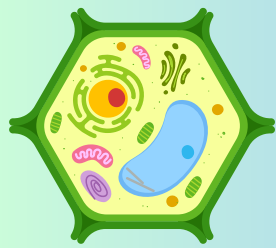
TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA EXPERIMENTAL



REFERÊNCIA

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

MEDEIROS, O. K. C.; ARANTES, A. R. **Roteiros de atividades práticas:** ciências e biologia. Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/599186>. Acesso em: 15 jan. 2025.



PRÁTICA 13:

Observando as diferenças entre células eucariontes animais e vegetais

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A citologia (atualmente, denominada de Biologia Celular) é um dos ramos das ciências naturais. Sua história está intimamente relacionada com o desenvolvimento das lentes ópticas e à combinação destas para construir o microscópio composto (do grego micros, pequeno; skopein, ato de ver, examinar).

MATERIAIS PARA OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS ANIMAIS

Modelo anatômico célula animal

Lâminas e lamínulas para microscopia;

Palitos de madeira para a coleta de células de mucosa oral;

Corante azul de metileno;

Pipetas Pasteur;

Frasco com água e detergente para descarte de lâminas após a prática.

PREPARAÇÃO PARA OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS ANIMAIS

1. Com a boca aberta, pressionar pelo lado externo a lateral da bochecha com ajuda do dedo polegar.
2. Raspar a mucosa interna da bochecha com o auxílio do palito.
3. Realizar um esfregaço das células coletadas sobre a lâmina de vidro.
4. Esperar secar.
5. Gotejar sobre as células a solução corante azul de metileno
6. Esperar 5 minutos.
7. Colocar a lamínula sobre a lâmina
8. Retirar o excesso de corante com papel absorvente.
9. Levar a lâmina preparada para o microscópio de luz e observar nas objetivas

MATERIAIS PARA OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS VEGETAIS

Modelo anatômico célula vegetal

Lâminas e lamínulas para microscopia;

Folhas de *Elodea sp.*;

Frasco com água;

Pipeta Pasteur.

PREPARAÇÃO PARA OBSERVAÇÃO DE CÉLULAS VEGETAIS

1. Retirar uma folha de *Elodea* do ramo com o auxílio da pinça.

2. Colocar a folha sobre a lâmina e adicionar uma gota de água.
3. Cobrir a folha com uma lamínula de vidro e levar ao microscópio óptico.

AVALIAÇÃO

1. Observar nos modelos anatômicos as estruturas dos dois tipos de células e complete a tabela:

Estruturas identificadas nas células observadas	Célula Eucariótica Animal	Célula Eucariótica Vegetal
Parede celular		
Núcleo		
Citoplasma		
Membrana plasmática		

2. Que vantagens a presença de parede celular fornece às células que a possui?
3. Por que células procarióticas e eucarióticas variam em volume?
4. Na prática realizada, por qual motivo o núcleo das células de mucosa oral se corou mais intensamente que o citosol?
5. Que organelas foram observadas nas células vegetais e por qual motivo não foi necessário corar essas células durante a metodologia empregada?
6. Por que motivo ocorre movimento das organelas observadas na célula vegetal?
7. Atualmente a citologia tem um papel importante para a sociedade? Diga quais são.
8. Faça uma pesquisa avaliando a importância dos corantes para a visualização das estruturas celulares.

REFERÊNCIA

Roteiro desenvolvido a partir do levantamento documental interno do laboratório multidisciplinar de biologia do Campus Sena Madureira.

BARONEZA, J. E. **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.



PRÁTICA 14:

Observar parede celular, núcleo e cromoplastos das células da epiderme de pimentão (*Capsicum annuum*)

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O pimentão é um vegetal encontrado em três tipos mais comuns: verde, amarelo e vermelho (este último é um fruto rico em cromoplastos, que são plastos coloridos, portadores de pigmentos diversos que estão dissolvidos em gotículas lipídicas ou em estruturas cristalinas). Os cromoplastos, de acordo com sua coloração, podem ser classificados em:

- Eritroplastos (eritro = vermelho) – plastos vermelhos, cuja coloração tem predominância de carotenos, encontrados no pimentão vermelho e no tomate;
- Xantoplastos (xanto = amarelo) – plastos amarelos, com predominância de xantofilas, encontrados principalmente no pimentão amarelo e na cenoura;
- Cloroplastos (cloro = verde) – plastos verdes, com predominância de clorofilas, encontrados, por exemplo, no pimentão verde e nas folhas de vegetais.

Existem ainda os plastos incolores e os leucoplastos (leuco=branco).

MATERIAIS

Pedaços de pimentão amarelo e vermelho;
Gilete ou estilete; 2 lâminas e 2 lamínulas;

Água destilada; Conta-gotas ou pipeta de Pasteur; Papel filtro.

PREPARAÇÃO A

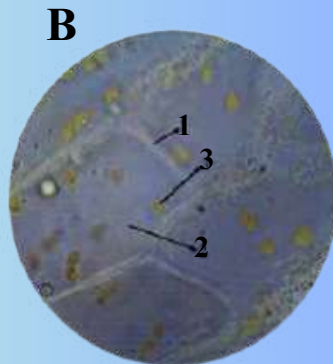
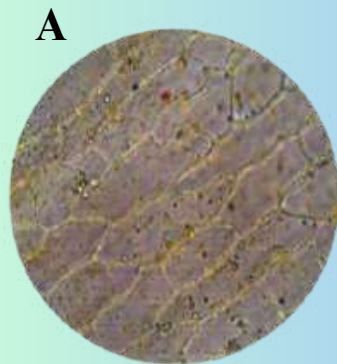


Recomendação: Ao usar óleo de imersão limpar a objetiva imediatamente.

1. Fazer um corte fino, pequeno e transparente na casca do pimentão amarelo;
2. Depositar sobre a lâmina e adicionar uma gota de água destilada;
3. Cobrir com a lamínula (retirar excesso de água com papel filtro, se necessário);
4. Observar ao microscópio nos aumentos totais de 40x, 100x, 400x e 1000x. Nos aumentos de 400x e 1000x, fechar levemente o diafragma;
5. Para o relatório, esquematizar nos aumentos de 400x e 1000x;
6. Identificar as estruturas celulares reconhecidas.

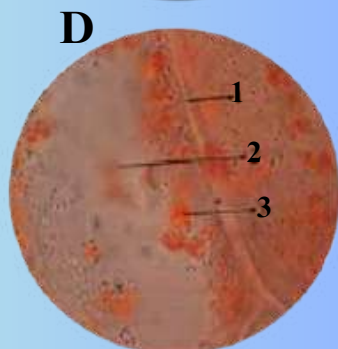
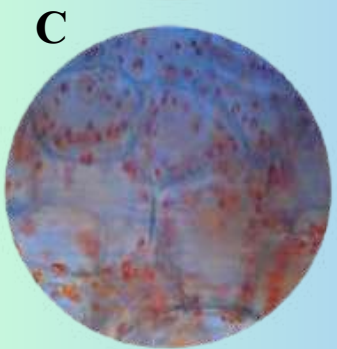
PREPARAÇÃO B

1. Fazer outro corte, agora na casca do pimentão vermelho;
2. Seguir os passos do procedimento anterior;
3. Observar ao microscópio como anteriormente. Esquematizar as observações nos aumentos de 400x e 100x, identificando as estruturas celulares reconhecidas.



A) Aumento de 400%.

B) Aumento de 1000%. 1 - Parede Celular;
2- Citoplasma; 3- Xantoplasto.



C) Aumento de 400%.

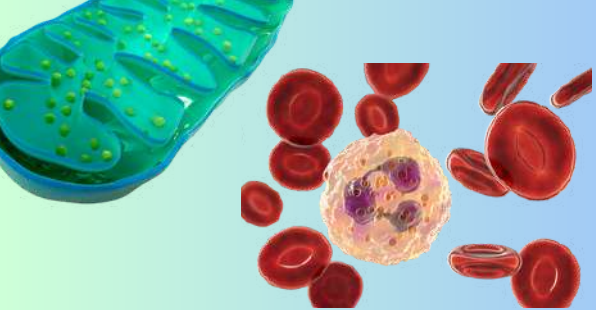
D) Aumento de 1000%. 1 - Parede Celular;
2- Citoplasma; 3- Eritroplasto.

AVALIAÇÃO

1. Quais estruturas da célula foram observadas?
2. Quais tipos de cromoplastos foram observados em cada pimentão?
3. Quais os tipos de cromoplastos existentes? E onde são encontrados?
4. Por que os cortes devem ser finos e transparentes?
5. Como os plastos afetam as plantas?
6. No corte observado havia camadas de células sobrepostas? Porquê?
7. Por que foi possível observar os plastídeos do pimentão sem a utilização de corantes?

REFERÊNCIA

FERNANDES, M. G. *et al.* **Práticas de biologia celular**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2017. (Coleção Cadernos Acadêmicos). p. 109.



PRÁTICA 15:

Verificar a presença das mitocôndrias no citoplasma dos leucócitos

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O corante Verde Janus destaca os leucócitos; com isso as hemácias ficam apagadas. As mitocôndrias são visíveis no citoplasma dos leucócitos por apresentarem uma movimentação durante a sua observação e, com este tipo de corante, consegue-se visualizar as mesmas como sendo pequenos pontos com coloração preta esverdeada.

MATERIAIS

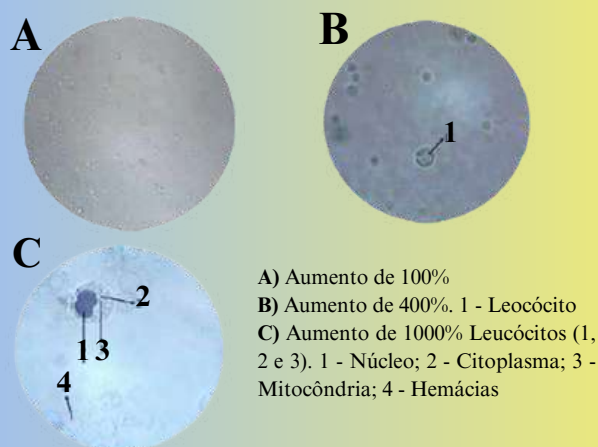
Lâminas e lamínulas; Papel filtro; Conta-gotas ou pipeta; Microlancetas descartáveis e estéreis; Palitos de madeira; Álcool iodado (para desinfecção dos dedos); Corante Verde Janus; Cronômetro ou relógio.

PREPARAÇÃO

Recomendação: Solicitar apoio de profissionais de saúde. Ao usar óleo de imersão limpar a objetiva imediatamente.

1. Colocar uma gota do corante verde janus sobre a lâmina e esperar cerca de 10 minutos;
2. Passar algodão embebido em álcool iodado no dedo indicador;
3. Com o auxílio de microlanceta descartável, furar a ponta do dedo indicador;

4. Acrescentar uma gota de sangue sobre o resíduo do corante na lâmina, misturando com palito de madeira;
5. Cobrir cuidadosamente com lamínula, evitando a formação de bolhas de ar;
6. Caso haja excesso de líquido, retirar com papel absorvente;
7. Esquematizar o que for observado nos aumentos de 100x, 400x e 1000x.

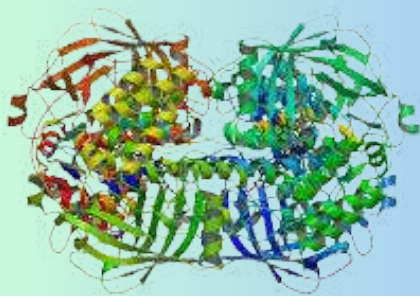


AValiação

1. Qual a função das mitocôndrias?
2. Fale sobre o total de mitocôndrias nos diferentes tipos celulares.
3. Descreva as mitocôndrias observadas através da microscopia de luz.
4. Qual a função do corante Verde Janus nesse preparado?

REFERÊNCIA

FERNANDES, M. G. et al. **Práticas de biologia celular**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2017. (Coleção Cadernos Acadêmicos). p. 109.



PRÁTICA 16:

Testar alguns tecidos animais e vegetais para verificar a presença da catalase

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Todas as células produzem compostos tóxicos como resíduos de determinadas reações químicas, caso da água oxigenada, que é um resíduo de respiração celular bastante tóxico para as células. Elas não morrem porque existem enzimas que aceleram reações químicas degradando essas substâncias. No caso da água oxigenada (H_2O_2), a enzima envolvida é a catalase, que a transforma em água oxigenada e oxigênio livre.

MATERIAIS

2 pedaços iguais (cerca de 1 cm de diâmetro) de fígado bovino fresco ou carne de frango;
1 frasco de água oxigenada (10 volumes);
2 cubos de 1 cm² de batata-inglesa ou maçã;
5 tubos de ensaio;
1 pipeta; 1 pinça;
Material para etiquetar os tubos;
Colher.

PREPARAÇÃO

1. Coloque com auxílio da pinça, um dos pedaços de fígado no tubo de ensaio. O outro pedaço deve ser esmagado com uma colher e colocado no segundo tubo de ensaio. Identifique os tubos com etiquetas.
2. Com o auxílio da pinça, coloque um dos pedaços de batata no terceiro tubo de ensaio. O outro pedaço deve ser picado e colocado no quarto tubo. Identifique-os com etiquetas.
3. Os quatro tubos, devidamente etiquetados, devem receber 10 ml de água oxigenada cada um, com o auxílio da pipeta.
4. O quinto tubo de ensaio deve receber apenas 10 ml de água oxigenada e nenhum outro material. Esse será o controle do experimento.

AVALIAÇÃO

1. Observe o que acontece em cada tubo de ensaio e anote os resultados, organizando uma tabela. Verifique se há formação de bolhas e em que quantidade (muito ou pouco) elas são formadas. Observe como são essas bolhas e toque a superfície externa do tubo, constatando se houve variação de temperatura.



2. Em qual (is) tubo(s) houve formação de bolhas?

3. Houve diferenças na quantidade de bolhas entre os tubos 1 e 2 e entre 3 e 4? Explique.

4. As bolhas são formadas pela liberação de um gás. Que gás é esse? Como ele foi formado?

5. Pelos resultados observados, foi possível concluir que a reação estimulada pela catalase consome ou libera energia? Por quê?



REFERÊNCIA

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio) I**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.



PRÁTICA 17: Relacionando peroxissomos, catalase e ferimentos

CONTEÚDO: BIOLOGIA CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A utilização de água oxigenada em farmácias, postos de saúde e hospitais para assepsia de ferimentos é uma prática bastante comum ainda nos dias de hoje. O experimento a seguir tem por objetivo simular um ferimento e, por meio da utilização da água oxigenada, fornecer evidências experimentais que fomentem a discussão a respeito do papel da catalase, dos peroxissomos e dos mecanismos pelos quais a degradação do H₂ O₂ promove a assepsia de feridas.

MATERIAIS

1 microlanceta estéril descartável ou agulha de seringa descartável; 1 lâmina de vidro para microscopia; 1 gota de peróxido de hidrogênio (água oxigenada) 10 volumes; 1 pipeta Pasteur ou conta-gotas; Algodão; Álcool 70 %

PREPARAÇÃO

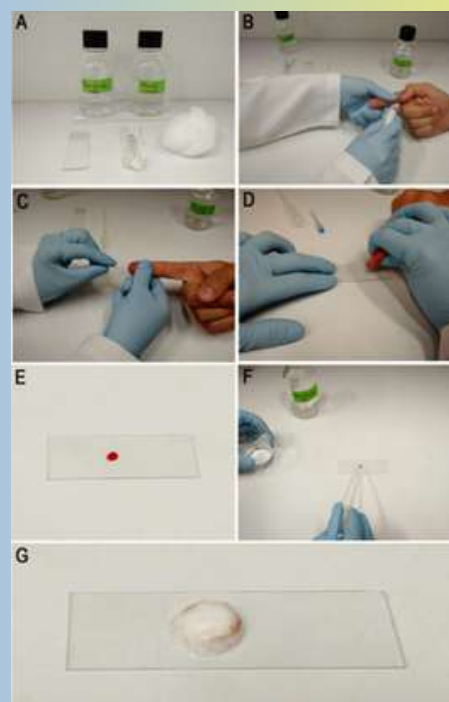
Recomendação: solicitar apoio de profissionais de saúde.

Será necessário um voluntário para a prática, o qual fornecerá algumas gotas de sangue para o experimento.

PREPARAÇÃO

O sangue será obtido por meio de um pequeno furo feito em um dos dedos, previamente limpo com algodão embebido em álcool 70 %. O furo deve ser realizado com o auxílio de uma microlanceta estéril. Na ausência de microlancetas, poderão ser utilizadas agulhas de seringas descartáveis, desde que sejam novas e estejam lacradas na embalagem antes do uso.

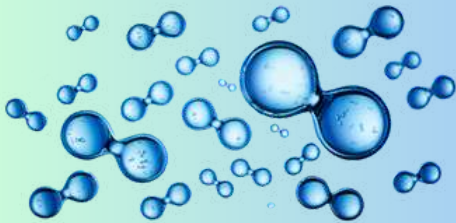
Uma gota de sangue deve ser depositada sobre a lâmina de microscopia onde, posteriormente, uma gota de água oxigenada será adicionada ao sangue. O resultado deve ser observado e comparado àquele normalmente visto em situações de ferimentos reais.



Prática com sangue. **A)** Materiais utilizados. **B)** Higienização local para coleta de sangue. **C)** Dedo indicador senso levemente perfurado para obtenção do sangue. **D)** Disposição do sangue em lâmina de microscopia. **E)** Uma única e pequena gota é suficiente para o experimento. **F)** Aplicação do peróxido de hidrogênio sobre a gota de sangue. **G)** Resultado do experimento.

AVALIAÇÃO

1. Como é produzido o peróxido de hidrogênio endógeno (natural da célula)?
2. De qual forma o peróxido de hidrogênio pode ser tóxico para as células? Quais são os efeitos do seu acúmulo no organismo?



3. Uma vez que o peróxido de hidrogênio é tóxico para as células, porém produzido naturalmente por elas próprias, qual foi a solução evolutiva encontrada para esse problema?

4. Qual a importância da compartimentalização das reações químicas promovidas pelas peroxidases?

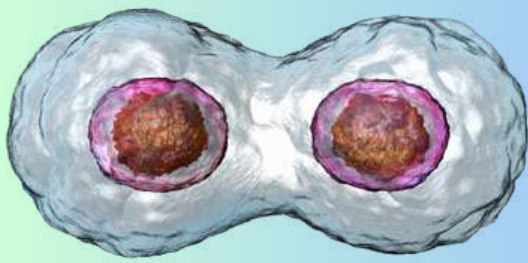
5. Qual o padrão de localização dos peroxissomos no interior da célula?



6. Qual a importância dos peroxissomos no metabolismo celular?
7. Por que se utiliza água oxigenada na assepsia de ferimentos?

REFERÊNCIA

BARONEZA, J. E. **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.



PRÁTICA 18: Visualizar e compreender como ocorre a mitose

CONTEÚDO: DIVISÃO CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A mitose é um processo de divisão celular que ocorre nas células somáticas. As células somáticas são as que compõem a estrutura do corpo. Como exemplo, pode-se citar as células da epiderme, as células nervosas, as musculares. Este processo ocorre para que o corpo possa crescer e renovar as suas células.

Os humanos apresentam 46 cromossomos nas suas células e precisam manter esta quantidade para o bom funcionamento celular. Antes de dividir, as células duplicam o DNA e assim duplica o número de cromossomos, que passa a ser 92. Quando ocorre a divisão este número reduz para 46.

Na meiose há redução do número de cromossomos para 23, já que o objetivo é formar células reprodutivas (óvulos e espermatozoides).

MATERIAIS

Modelo da divisão celular mitose 9 partes;
Caderno; Lápis; Borracha.

PREPARAÇÃO

Recomendação: dividir os alunos em cinco grupos.

1.No laboratório de biologia, solicite aos alunos que observe as estruturas no modelo da divisão celular e identifique o que ocorre em cada etapa da mitose.

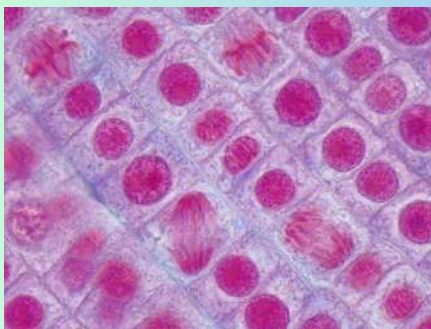


AValiação

- 1.No caderno responda, que células do organismo humano realizam mitose?
2. Há redução do número de cromossomos? Explique.
- 3.Qual a diferença entre a mitose e meiose?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.



PRÁTICA 19:

Preparo de lâmina para observação de mitose de célula vegetal ao microscópio óptico

CONTEÚDO: DIVISÃO CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Preparar uma lâmina histológica de raiz de cebola para a visualização da fase da mitose ao microscópio óptico.

MATERIAIS

Raízes novas de cebola (preparar uma semana antes da aula); Solução de orceína acética 1% (corante); Lâminas e lamínulas; Pinça; Pinça de madeira; Lâmina de barbear; Pipetas Pasteur; Papel absorvente; Placa de Petri ou pires de material resistente ao calor; Lamparina a álcool, vela, bico de Bunsen ou fogareiro; Microscópio óptico que proporcione uma ampliação total de pelo menos 100x; Óleo de imersão.

PREPARAÇÃO

Recomendação: Ao usar óleo de imersão limpar a objetiva imediatamente.

1. corte três ou quatro raízes da cebola preparada previamente em tamanhos de 1 a 2 cm a partir da região apical e as transfira para uma placa de Petri, contendo orceína acética (corante);

2. Aquecer a placa de Petri com uma lamparina a álcool até a emissão de vapores, sem deixar ferver;

3. Pegue as raízes com uma pinça de ponta fina, coloque-as sobre uma lâmina limpa e seccione a região do meristema, que representa um pedacinho de cerca de 2 a 3 mm a partir do ápice. Despreze o resto da estrutura;

4. Pingue uma gota de orceína acética sobre o meristema seccionado e, com muito cuidado, cubra o material com a lamínula.

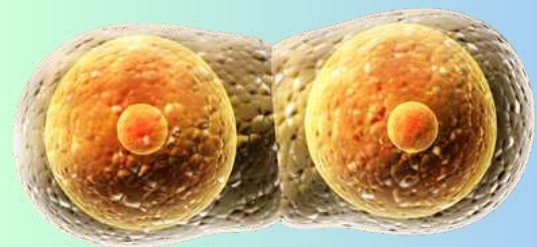
5. Com um pedaço de papel absorvente, elimine o excesso de corante;

AValiação

Durante a atividade experimental pode ser avaliado o senso crítico dos alunos baseando-se na preparação de material, observação e identificação da mitose na célula vegetal.

REFERÊNCIA

PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. et al. **Manual de aulas práticas de ciências e biologia – Compêndio – Alunos do 4º período de Ciências Biológicas, FCJP. 2015.** Orientador: Prof. Me Saulo Gonçalves Pereira. João Pinheiro: [s.n.], 2015. 150p.



PRÁTICA 20:

Visualizar e compreender como ocorre a meiose

CONTEÚDO: DIVISÃO CELULAR

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A meiose é um processo de divisão celular importante para os seres vivos em geral, já que permite a formação dos gametas (óvulos e espermatozoides). As células que dão origem aos gametas, e passam pela meiose, são as espermatogônias e ovogônias. Neste processo há redução do número de cromossomos. As células formadas contêm 23 cromossomos, para que quando ocorra fecundação, as células do embrião contenham o número correto de cromossomos (46).

As células diploides são as que apresentam 46 cromossomos ou $2n$ cromossomos. São as que compõem a estrutura do corpo. Como exemplo, é possível citar as células que formam o intestino, a pele, os músculos, entre outras. As células somáticas passam por um processo de divisão celular denominado mitose, em que não há redução do número de cromossomos. As células haploides são as que apresentam 23 cromossomos ou “n” cromossomos.

MATERIAIS

- Modelo da divisão celular meiose 10 partes;
- Caderno;
- Lápis;
- Borracha.

PREPARAÇÃO

Recomendação: dividir os alunos em cinco grupos.

1. No laboratório de biologia, solicite aos alunos que observe as estruturas no modelo da divisão celular e identifique o que ocorre em cada etapa da meiose.

AValiação

1. No caderno responda, que células do organismo humano realizam meiose?
2. Há redução do número de cromossomos? Explique.
3. Qual a importância da ocorrência da meiose?
4. O que são células haploides e diploides?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.



PRÁTICA 21: Luz e fotossíntese

CONTEÚDO: METABOLISMO
ENERGÉTICO

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Testar a hipótese de que a luz é importante para a fotossíntese.

MATERIAIS

2 ramos de *Elodea sp.*; Bicarbonato de sódio; Água; 2 béqueres; 2 funis de arte curta (altura total menor do que a do béquer); 2 tubos de ensaio; 1 caixa de papelão em que caiba um dos recipientes.

PREPARAÇÃO

1. Coloque, em cada recipiente, água com uma pequena quantidade de bicarbonato de sódio. O bicarbonato de sódio libera CO_2 na solução, a fim de fornecer grande quantidade desse gás para a fotossíntese e o experimento ocorrer rapidamente.
2. Acomode, dentro de cada funil, um ramo de *Elodea sp.* e coloque essa montagem dentro do recipiente, com a maior abertura do funil em contato com o fundo do recipiente. Cuide para que a elódea fique totalmente dentro do funil. A água do recipiente vai entrar no funil, que deve ficar totalmente imerso na água.

3. Cubra a haste dos funis com um tubo de ensaio completamente cheio da própria solução do recipiente, tal qual na figura.



Tome cuidado para não formar bolhas de ar no interior do tubo de ensaio. Para isso, encha o tubo de ensaio com a solução até o máximo que ele pode conter. Tampe com o dedo a abertura do tubo e vire-o dentro da água do recipiente. Tire o dedo da abertura e acomode o tubo na haste do funil.

4. Coloque uma das montagens exposta à luz. A outra deve ficar no laboratório, porém coberta por uma caixa de papelão a fim de bloquear a passagem da luz. Assim, a variável que estaremos avaliando será a luz.

AVALIAÇÃO

1. Dizemos que a montagem que foi coberta pela caixa de papelão serve como controle do experimento. Explique o que isso significa.



2. Os resultados foram iguais ou diferentes nas duas montagens experimentais? Explique.



3. O experimento propiciou o teste da hipótese? Explique.



REFERÊNCIA

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio) I**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.



PRÁTICA 22:

Fotossíntese (estômatos e cloroplastos na epiderme da folha de trapoeraba-roxa)

CONTEÚDO: METABOLISMO
ENERGÉTICO

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Na folha da trapoeraba-roxa vamos visualizar células vegetais. No entanto, também será possível observar a presença de estômatos, que são estruturas importantes para as trocas gasosas das plantas. Ainda observaremos células ricas em cloroplastos – estruturas esverdeadas importantes para a fotossíntese.

MATERIAIS

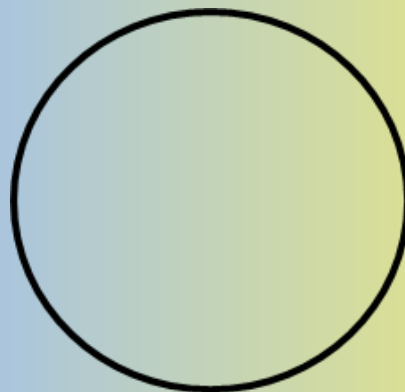
Folha de trapoeraba-roxa; Água destilada; Pinças; Lâminas; Lamínulas; Papel toalha; Microscópio.

PREPARAÇÃO

- 1) Com ajuda de uma pinça, retire uma fina camada da epiderme da folha;
- 2) Coloque a amostra sobre a lâmina e acrescente uma gota de água;
- 3) Cubra com a lamínula e observe ao microscópio, iniciando pela lente de menor aumento.

4) Com o charriot, procure por estômatos e desenhe-os, conforme observado na lâmina.

5) Agora, procure por células ricas em cloroplastos.



AVALIAÇÃO

1. Do que é formado um estômato?
2. Como ocorre a abertura e o fechamento dos estômatos?
3. O que a osmose e os íons potássio (K^+) tem a ver com a abertura ou fechamento dos estômatos?
4. Qual hormônio vegetal está ligado à abertura e fechamento dos estômatos?
5. Por que os estômatos ficam fechados durante o dia nas plantas CAM (cactos, suculentas)?

REFERÊNCIA

OLIVERIA, R. B. de. **Fotossíntese (estômatos e cloroplastos na epiderme da folha de trapoeraba-roxa)**. Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.



PRÁTICA 23: **Fotossíntese (Análise cromatográfica do extrato de folhas verdes)**

CONTEÚDO: METABOLISMO
ENERGÉTICO

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A clorofila é a responsável pela coloração das plantas. A clorofila a é a mais abundante no reino vegetal, encontrada juntamente com a clorofila b em uma proporção de 3:1. Esses pigmentos são responsáveis pela transformação da energia luminosa em energia química, no processo denominado fotossíntese. Outros pigmentos presentes nas plantas são os carotenoides, que incluem os carotenos e xantofilas, de cor laranja e verde-amarela, respectivamente. Uma técnica extremamente simples que permite a separação dos pigmentos cloroplastídicos é a cromatografia em papel

MATERIAIS

5 Almofariz com pistilo; Espinafre ou outras folhas verdes; Álcool ou Acetona ; Papel filtro; 5 Placas de Petri.

PREPARAÇÃO

Recomendação: dividir os alunos em cinco grupos.

1. Macerar as folhas inteiras ou em pedaços no almofariz com auxílio do pistilo, contendo álcool ou acetona o suficiente para cobrir as folhas. Quanto mais folhas, mais concentrada será a solução.

2. Transferir o líquido para a placa de Petri. Recorte o papel filtro ao meio e mergulhe na solução, deixando-o imerso aproximadamente 0,5 cm. Esperar uns 5 minutos.

3. Retirar o papel filtro do extrato e esperar uns minutos para secar.

AVALIAÇÃO

1. Quais foram os pigmentos que apareceram em cada uma das tiras?
2. Foi o esperado?
3. Qual das tiras apresentou maior diversidade de cores? O que isso pode indicar?

REFERÊNCIA

RIBEIRO, A. D. L. **Fotossíntese (Análise cromatográfica do extrato de folhas verdes)**. Roteiro de aula Prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 24: **Observação de formação de gás carbônico e etanol no processo de fermentação**

CONTEÚDO: METABOLISMO ENERGÉTICO

CARGA HORÁRIA: Essa prática requer mais de uma aula.

RESUMO: A fermentação é um metabolismo celular utilizado para obtenção de energia, realizado por fungos e bactérias, no qual se utiliza glicose e observa-se a formação do gás carbônico. Esse processo é utilizado pelo homem para a fabricação de diversos produtos como pães.

MATERIAIS

Fermento biológico fresco; 6 erlenmeyers ou garrafas plásticas vazias (300 ml); Balões de borracha (bexigas); Açúcar e gelo; Montagem para banho-maria.

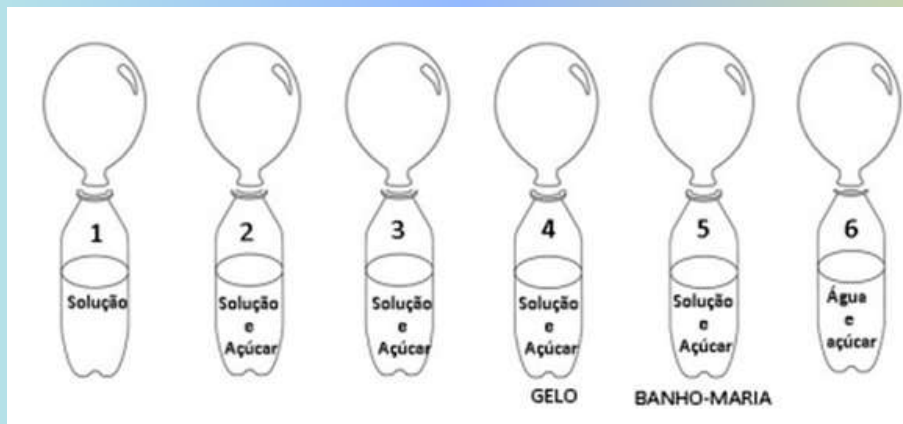
PREPARAÇÃO

Recomendação: Recomenda-se levantar as hipóteses sobre o experimento antes da realização do mesmo, propiciando uma discussão sobre os possíveis resultados.

Pode se verificar a liberação de gás carbônico durante o processo de fermentação? Como podemos observar tal atividade? Que fatores interferem na fermentação?

1. Dissolva cerca de 30g de fermento biológico (2 tabletes) em 250 ml de água.
2. Numerar as garrafas de 1 a 5 e distribuir a solução de fermento em todas elas, em uma sexta garrafa adicione somente água (grupo controle).
3. Coloque uma colher de açúcar nas garrafas de 2 a 6.
4. Adapte uma bexiga em cada uma das bocas das garrafas.
5. Deixe as garrafas de 1, 2, 3 e 6 em temperatura ambiente.
6. Coloque a garrafa 4 em gelo e a 5 em banho-maria com temperatura em 35 e 40 graus.
7. Observe o que ocorre com as garrafas nas horas seguintes ou no dia seguinte.

PREPARAÇÃO DO EXPERIMENTO



AVALIAÇÃO

1. Em grupos descreva o que aconteceu com a bexiga de cada uma das garrafas.
2. Que fatores ambientais você observou que interfere no processo de fermentação?
3. Vários setores industriais têm nos fungos grandes aliados. Especifique a utilidade desse grupo na indústria farmacêutica e na alimentícia.



4. Explique a importância do açúcar colocado na solução com o fermento biológico.
5. Explique por que o fermento biológico faz crescer as massas de pães?

REFERÊNCIA

MEDEIROS, O. K. C.; ARANTES, A. R. **Roteiros de atividades práticas: ciências e biologia.** Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/599186>. Acesso em: 15 jan. 2025.



PRÁTICA 25: Estudando as plantas do ambiente

CONTEÚDO: ECOLOGIA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Aplicar os conhecimentos sobre hábitat, componentes estruturais de um ecossistema, cadeia alimentar e os ciclos biogeoquímicos, usando como prática a observação de exemplares de plantas encontradas na região onde se localiza o colégio.

MATERIAIS

05 bandejas ; 05 lupas; Papel toalha; Plantas variadas retiradas na região onde se localiza o colégio.

PREPARAÇÃO

1. Solicite aos alunos para que observem as plantas e a diversidade das folhas. Podem ser trabalhadas as funções como: fotossíntese, transpiração, trocas gasosas, hábitat, cadeia alimentar, componentes estruturais de um ecossistema, os ciclos biogeoquímicos.
2. Forme cinco equipes, cada uma pode coletar dois tipos diferentes de formato de galhos com folhas para posteriormente classificá-las.

Essas estruturas podem estar inseridas nos galhos nas mesmas alturas ou intercaladas, como pode ser observado na figura 01.

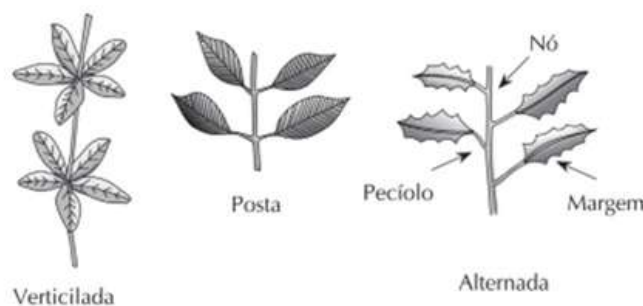


Figura 01: Distribuição das folhas nos galhos.

AValiação

1. Coloque os espécimes na bancada do laboratório de biologia para serem observados nas lupas.
2. Em grupo, identifique a planta pelo nome comum da região, a inserção das folhas nos galhos e a coloração de cada tipo.

REFERÊNCIAS

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de ciências da natureza do 6º ao 9º ano**. Palhoça: Autolabor, 2019.

MOURA, P. C. D.; AZEVEDO, J. M. A. D.; FREITAS, R. G. D. A. **Guia didático colaborativo de trilha interpretativa na formação do técnico em meio ambiente**. E-book (Produto do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT) – Instituto Federal do Acre – IFAC. Campus Rio Branco, 2023.

MÓDULO III – ROTEIROS DE AULAS EXPERIMENTAIS PARA O 2º ANO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA

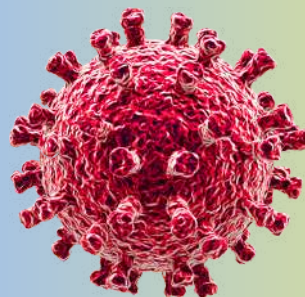
Componente Curricular: Biologia

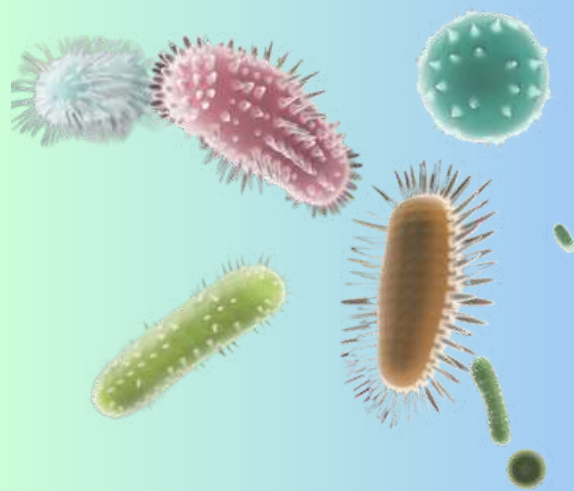
Carga Horária: 66,67 h/r

Período Letivo: 2º ano

Ementa

Evolução e classificação dos seres vivos. Características gerais dos vírus. Monera, Protista, Fungi. Morfologia, histologia e fisiologia das plantas. Origem, evolução e características gerais dos animais. Diversidade do reino animalia. Biologia comparada dos animais (Ifac, 2018).





PRÁTICA 1: **Plaqueamento de bactérias**

MATERIAIS

- Com a proveta, medir 400 mL de água destilada;
- Adicionar 8g de ágar bacteriológico;
- Adicionar 10g de caldo de galinha;
- Utilizando um aquecedor elétrico, ferver a solução por aproximadamente 1 minuto;
- Deixar a solução resfriar por 2 minutos;
- Transferir para béqueres de menor volume e posteriormente para as placas de Petri;
- Aguardar o meio solidificar e tampar as placas.

OBSERVAÇÃO:

- Caso não haja um aquecedor elétrico disponível, é possível utilizar um forno micro-ondas para ferver a solução. Pode-se utilizar gelatina incolor na ausência de Ágar bacteriológico

PREPARAÇÃO

2ª ETAPA: INOCULAÇÃO:

- Cada placa deve ser repartida em quadrantes, marcados com caneta na parte inferior (com o nome do respectivo local de coleta e o nome do coletor);

CONTEÚDO: MONERA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: As bactérias são organismos microscópios, unicelulares, procariontes que são encontrados em diversos lugares. Variam morfologicamente de cocos, bacilos, espirilos, espiroquetas a vibriões. Mesmo sendo organismos unicelulares, podem crescer em colônias, dando a falsa impressão de que são multicelulares. Estas sobrevivem em diferentes tipos de ambientes, temperaturas e suas formas de nutrição variam.

MATERIAIS

Ágar bacteriológico; Água destilada; Aquecedor elétrico; Béqueres; Caldo de galinha; Canetas marcadoras; Cotonetes; Placas de Petri; Contador de colônias digital, com lupa e lapiseira.

PREPARAÇÃO

1ª ETAPA: PREPARAÇÃO DO MEIO DE CULTURA (400 ML)

RECOMENDAÇÕES:

- Pode-se formar duplas, trios ou quartetos caso não tenham placas de Petri suficientes para toda a turma. Como a placa será repartida em quadrantes, cada estudante poderá realizar a inoculação em uma parte da placa;
- Deixar que os estudantes escolham os locais de coleta das bactérias;
- Para a inoculação, orientar os estudantes para que abram a placa de Petri apenas o suficiente para que consigam passar o cotonete, assim evitando ao máximo a contaminação por partículas dispersas no ar.

OBSERVAÇÕES:

- Na ausência de placas de Petri podem ser utilizados outros recipientes;
- Se formadas duplas, pode-se dividir a placa de Petri ao meio, ou pedir para que cada estudante colete o material em dois locais distintos;
- Manter as placas de Petri fechadas no laboratório enquanto os alunos realizam as coletas para evitar acidentes como quebra da vidraria ou contaminação do meio de cultura;
- Comparar o crescimento das colônias nos diferentes locais de coleta.

PREPARAÇÃO

3ª ETAPA: CRESCIMENTO DO MEIO:



- Com as placas fechadas, armazená-las na estufa a 37°C com o meio para cima e a tampa para baixo;
- Após 7 dias da inoculação do meio, observar se houve ou não crescimento microbiano em suas placas, e fazer anotações.

CONCLUSÃO

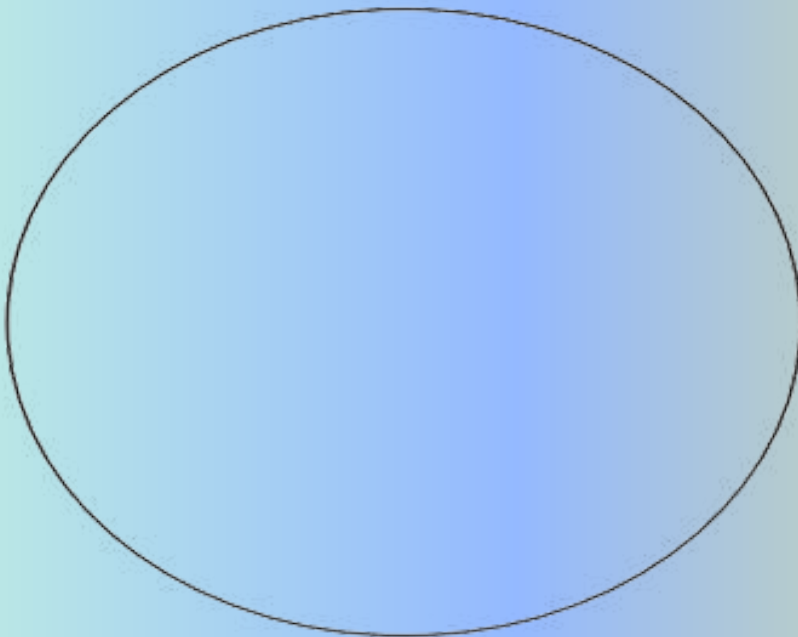
A técnica de cultura bacteriana é muito utilizada para que ocorra de forma controlada o crescimento de colônias de bactérias, a fim de que o estudo das mesmas seja facilitado. O meio de cultura é um fator muito importante na cultura de bactérias, pois, é ele que fornece os nutrientes necessários para que ocorra o crescimento e a multiplicação dos microrganismos. Como no experimento de cultura de bactérias utilizamos o ágar, chamamos esse tipo de meio de gelificado.

AVALIAÇÃO

- No contador de colônias digital visualizar as bactérias e realizar a contagem (opcional).
- Observar características como morfologia e coloração de colônias de bactérias dos diferentes locais de coleta.
- Com auxílio de algum desenho explicativo dar ênfase às estruturas das bactérias, destacando as diferenças entre procariotos e eucariotos.



Desenhar o que foi observado após o crescimento



REFERÊNCIA

SANTOS, E. R. dos.; LIMA, C.V. de.; KLOBUKOSKI, V.; ZABANDJALA, D.; ENGEL, J. A.; SILVEIRA, A. de S.; ROMANELLO, L.; NOLETO, R. B. (Orgs.). **Clube de Ciências: guia de experimentos e práticas**. União da Vitória: UNESPAR, 2019. 148 p. ISBN: 978-85-62074-19-6.



PRÁTICA 2: Cultura de microorganismos

CONTEÚDO: MONERA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Produzir um meio de cultura de bactérias e realizar suab em mãos higienizadas e não higienizadas avaliando a importância de lavar as mãos.

MATERIAIS

2 pacotes de gelatina em pó incolor; 2 sachês em pó de caldo de carne/frango/legumes; Água; 2 colheres de açúcar.

PREPARAÇÃO PARA O MEIO DE CULTURA

- Em uma panela dissolva o caldo de carne/frango/legumes em água quente (250 mL). Em seguida, acrescente o açúcar e reserve.
- Dissolva a gelatina em duas colheres de sopa de água fria.
- Coloque um pouco da água quente com o caldo já dissolvido na gelatina.
- Misture e leve ao micro-ondas ou ao banho-maria até que a mistura fique homogênea.
- Coloque a mistura em placas de Petri e leve à geladeira até atingir consistência firme.

MATERIAIS PARA A AULA PRÁTICA

2 placas de Petri com o meio de cultura; Etiqueta; Caneta; Cotonete; fita adesiva; plástico filme; Sabonete para lavar as mãos

Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos.

1. Pegue duas das placas de Petri com meio de cultura.
2. Umedeça um cotonete com água.
3. Passe sobre suas mãos não higienizadas e posteriormente aplique o cotonete suavemente no meio de cultura da placa de Petri 1 fazendo um movimento zigue-zague ou qualquer outro movimento de que você se lembre depois. Tampe a placa de Petri e vede-a com fita adesiva. Identifique-a com etiqueta contendo sua turma, nome e coloque MC (mão contaminada).
4. Lave bem as mãos e repita o procedimento para a placa de Petri 2. Identifique-a com etiqueta contendo sua turma, nome e coloque ML (mão limpa).
5. Deixe as duas preparações lado a lado por alguns dias, cobertos com plástico filme e em local longe do sol direto, à temperatura ambiente.

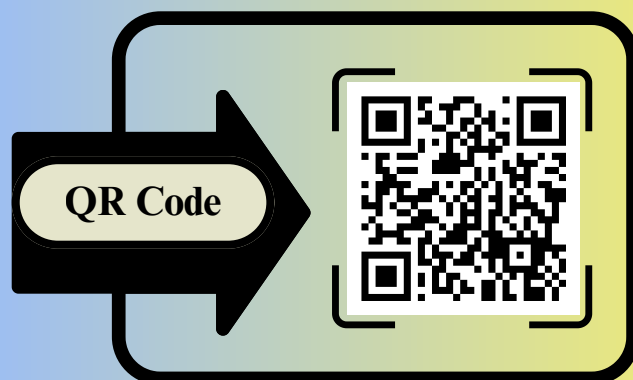
6. Acompanhe o que acontece com os meios de cultura diariamente por cerca de uma semana. Nunca abra a placa de Petri. Faça anotações de todas as observações e registre-as com fotografias ou ilustrações. Note se apareceu alguma mancha no meio de cultura na placa de Petri 1 e/ou 2. Para cada placa anote: como são e quantas são essas manchas; se possuem cor e qual é a cor de cada mancha, qual é o tamanho de cada mancha e se elas surgiram no caminho do movimento que você fez com o cotonete.

AVALIAÇÃO

Depois de sete dias, em grupo avalie os possíveis resultados:

1. Havia colônia de bactérias em algumas das placas? Se sim, houve uma placa com maior número de colônias de bactérias? Qual?
2. Houve aparecimento de colônias? Se sim, descreva as características delas (tamanhos, cores etc.). O que isso pode indicar?
3. O que os resultados obtidos permitem concluir a respeito do hábito de higiene das mãos? E a respeito da higiene do resto do corpo?
4. Esses resultados permitem dizer que as bactérias que aparecem nos meios de cultura são nocivas à saúde?
5. Faça uma pesquisa e procure saber mais a respeito de bactérias em nosso corpo. Há bactérias benéficas?

**TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A
DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA
EXPERIMENTAL**



REFERÊNCIAS

- AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio) 2.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.
- SILVA, A. M. da. **Cultura de microorganismos.** Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.



PRÁTICA 3:

Técnica de coloração de Gram para diferenciação de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas

CONTEÚDO: MONERA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Aplicar a técnica de coloração de Gram para observação e diferenciação de tipos bacterianos, compreender a diferença estrutural entre bactérias Gram-positivas e Gram-negativas, desenvolver habilidades laboratoriais como fixação, coloração e observação ao microscópio, relacionar a estrutura da parede celular bacteriana à retenção dos corantes utilizados.

MATERIAIS

Lâminas de microscopia; Lamínulas (opcional); Alça de platina ou palito de dente esterilizado; Corantes: cristal violeta, solução de Lugol (iodo), álcool (ou álcool-acetona) e safranina; Bico de Bunsen ou vela (para fixação por calor); Papel toalha; Conta-gotas; Água destilada; Microscópio óptico; Cultura bacteriana (inofensiva, se possível comercial ou obtida de iogurte, kefir ou superfície de vegetais crus).

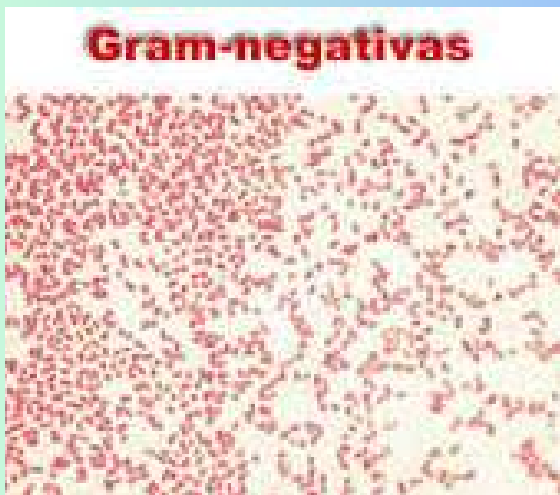
PREPARAÇÃO

1. Limpar e identificar a lâmina de microscopia.

2. Com a alça de platina esterilizada ou palito, retirar uma pequena amostra da cultura bacteriana e espalhar sobre a lâmina, formando uma fina camada
3. Deixar secar naturalmente ou suavemente ao ar.
4. Fixar o esfregaço passando rapidamente a lâmina sobre a chama (ou vela), com o lado da amostra voltado para cima.
5. Cobrir a amostra com cristal violeta por cerca de 1 minuto e enxaguar delicadamente com água.
6. Cobrir com solução de Lugol (iodo) por 1 minuto e enxaguar.
7. Aplicar álcool ou álcool-acetona por aproximadamente 10 a 15 segundos (descoramento) e enxaguar imediatamente.
8. Aplicar safranina por 30 segundos a 1 minuto e enxaguar novamente.
9. Secar com cuidado usando papel toalha ou deixando ao ar livre.
10. Observar ao microscópio com objetiva de 40x e depois 100x (com óleo de imersão, se disponível).
11. Descartar os materiais contaminados adequadamente e higienizar os instrumentos utilizados.

AVALIAÇÃO

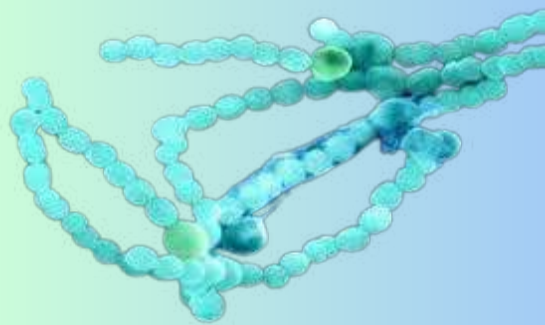
- Visualização de bactérias com coloração roxa (Gram-positivas) ou vermelha/rosa (Gram-negativas), conforme a estrutura de suas paredes celulares.
- Compreensão da técnica de coloração diferencial como ferramenta diagnóstica e classificatória.
- Identificação da importância da parede celular bacteriana na retenção ou perda do corante primário.



- Aprendizado prático sobre biossegurança no manuseio de microrganismos e materiais contaminantes.
- Reconhecimento da técnica de Gram como um dos métodos fundamentais em microbiologia clínica e laboratorial.

REFERÊNCIA

BARBOSA, M. de F. **Técnica de coloração de Gram para diferenciação de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.** Roteiro de aula Prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 4: Identificar bactérias e algas azuis

CONTEÚDO: MONERA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Preparação de meio de cultura para visualização de bactérias e algas azuis.

MATERIAIS

Frascos de cultura; Etiquetas; Pipetas Pasteur; Pimenta do reino em grão; Grama com raiz; Lâminas e lamínulas; Microscópio; Gaze; Elástico.

PREPARAÇÃO

Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos.

1. Preparar as culturas com uma semana de antecedência.
2. Em copo de Becker ou em vidros de conserva limpos e esterilizados, colocar água fervida.
3. Em um destes frascos etiquetar com a data e o tipo de material biológico (pimenta ou grama).
4. Colocar uma gaze na boca do frasco prendendo com um elástico.
5. Prepare uma lâmina com a cultura de pimenta e observe ao microscópio.

6. Prepare uma lâmina com a segunda cultura (grama) e observe ao microscópio.
7. Na cultura contendo a pimenta deverá aparecer as bactérias e na cultura de grama, as algas azuis.
8. Visualizar no microscópio.

OBSERVAÇÃO

É muito provável que, nestas culturas apareçam outros microrganismos, porém não fixe atenção nestes seres.

AVALIAÇÃO

1. Desenhe o material observado na objetiva de maior aumento.
2. Responda:
 - a) Porque as culturas devem ser preparadas com antecedência?
 - b) Que tipo de bactérias foram identificadas?
 - c) É possível distinguir o interior das bactérias ao microscópio?
 - d) Que tipo de algas azuis foram encontradas?

REFERÊNCIA

PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. et al. **Manual de aulas práticas de ciências e biologia – Compêndio – Alunos do 4º período de Ciências Biológicas**, FCJP. 2015. Orientador: Prof. Me Saulo Gonçalves Pereira. João Pinheiro: [s.n.], 2015. 150p.



PRÁTICA 5:

Meio de cultura de protozoários

CONTEÚDO: PROTISTAS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Os protozoários são micro-organismos formados por uma única célula, que apresentam envoltório nuclear (carioteca) e uma estrutura responsável por controlar a quantidade de água presente no seu interior. O vacúolo contrátil é a estrutura que bombeia para o exterior o excesso de água, mantendo intacta a sua estrutura. A fonte de alimento para os protozoários é a matéria orgânica presente na água, que pode ser obtida a partir de filtração, predação ou emissão de pseudópodes.

MATERIAIS

Amostras de águas diversas; 2 folhas de alface (picada); Lâminas e lamínulas; Microscópio; Pipeta Pasteur.

PREPARAÇÃO

Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos.

- Coletar água de um lago, igarapé, poça de água ou uma fonte de água não clorada (no caso de igarapé ou rio dê preferência a um lugar sem muita correnteza).

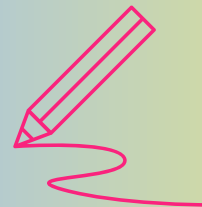
Coletar água equivalente a uma garrafa de 500ml ou até encher o recipiente.

- Deixe a água na garrafa pet ou recipiente (que você possa descartar depois) à temperatura ambiente.
- Colocar na água folhas de alface picadas.
- Coloque um papel-filme com alguns furos por cima ou deixe a garrafa semiaberta para entrar ar.
- Deixe o recipiente longe da luz do sol (para evitar que algas se multipliquem).
- Aguarde em torno de 5 dias
- Em laboratório: Coletar com a pipeta de Pasteur uma gota de água sobre a lâmina de microscopia. Observar ao microscópio (Verificar se há presença de protozoários).

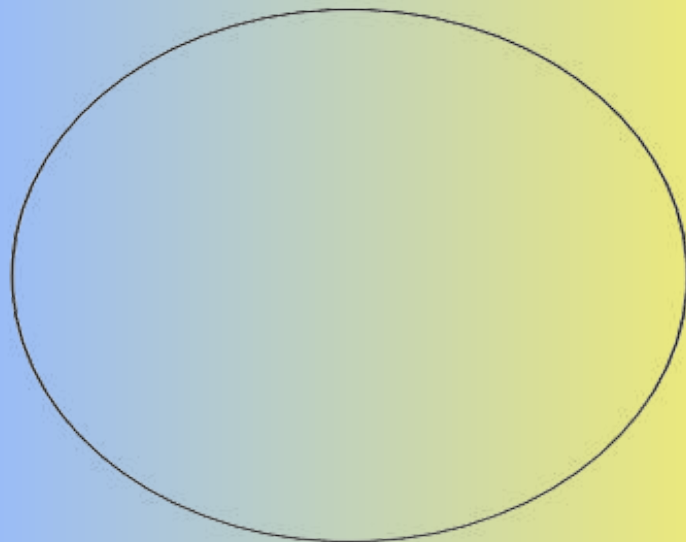
OBSERVAÇÃO

Ao trazer o material para a escola, feche a tampa para evitar vazamento e também pelo fato de liberar um cheiro desagradável!

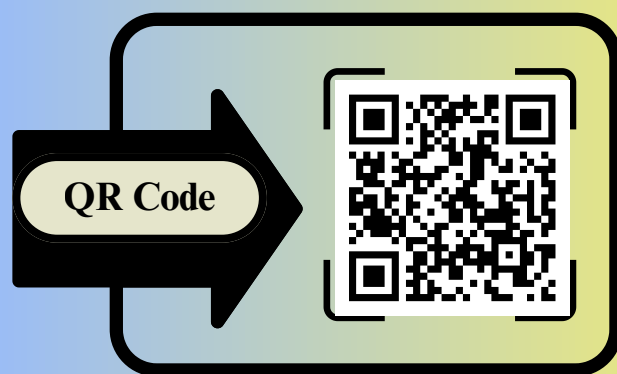
AVALIAÇÃO



Desenhar o que foi observado



TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A
DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA
EXPERIMENTAL



REFERÊNCIAS

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

OLIVEIRA, R. B. de; SILVA, A. M. da. **Meio de cultura de protozoários.** Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de ciências da natureza do 6º ao 9º ano.** Palhoça: Autolabor, 2019.

Caso visualize protozoários. Represente através de desenho e indique qual sua classificação quanto:

- a) Nome da espécie:
- b) Aumento observado:
- c) Reino:
- d) Filo:
- e) Pesquise sobre a espécie observada (hábitat, alimentação, locomoção, curiosidade).
- f) Reflita: Qualidade de água versus doenças provocadas por protozoários?

Responda:

a) Protozoários de água doce são hipertônicos em relação ao meio onde são encontrados. Qual o nome da estrutura presente nos protozoários que regula o equilíbrio fisiológico em relação à concentração de água no corpo destes organismos?

b) Indique o nome do gênero dos protozoários causadores da malária. Indique quais são as três espécies encontradas no Brasil. Pesquise um pouco mais sobre o tema e indique qual o agente transmissor, outras formas de transmissão da malária, sintomas e forma de prevenção.



PRÁTICA 6: Coletando e observando fungos

CONTEÚDO: FUNGOS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Diferente de outros grupos de seres vivos, os fungos são classificados em um reino específico, o Reino Fungi. Os fungos são organismos eucarióticos unicelulares ou pluricelulares. Nos organismos unicelulares podemos exemplificar o fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*), já os pluricelulares são os famosos cogumelos. Os Fungos são organismos heterotróficos, não produzem seu próprio alimento, assim eles podem ser parasitas ou decompositores. Cogumelos: São formados por um emaranhado de filamentos, chamados de hifas. Seu corpo é dividido em duas partes: micélio vegetativo e micélio reprodutivo. A reprodução destes é realizada através da produção de esporos.

MATERIAIS

Lupa; Cogumelos; Placa de Petri.

PREPARAÇÃO

Observações: Se nas proximidades da escola houver algum ambiente que haja cogumelos.

É interessante organizar a turma para que os mesmos possam coletar os fungos. É importante ressaltar e orientá-los sobre a toxicidade dos fungos e os cuidados que devem tomar, como: nunca ingerir, quando manusear os cogumelos não levar a mão à boca, olhos e nariz e após o manuseio lavar bem as mãos:

- Coletar cogumelos, normalmente encontrados em lugares úmidos e sombreados durante a maior parte do dia;
- Observar na bancada as espécies de fungos e suas características;
- Observar e identificar as estruturas dos cogumelos na lupa;
- Cortar alguns cogumelos para mostrar suas estruturas internas.
- Se preferir e for possível, alguns dias antes da atividade, deixar algumas frutas e pães umedecidos para que possam bolourar até o dia da atividade.

AVALIAÇÃO

Em grupos, desenhe o que foi visualizado, solicitando que os identifiquem as estruturas dos cogumelos.

REFERÊNCIA

SANTOS, E. R. dos.; LIMA, C. V. de.; KLOBUKOSKI, V.; ZABANDJALA, D.; ENGEL, J. A.; SILVEIRA, A. de S.; ROMANELLO, L.; NOLETO, R. B. (Orgs.). **Clube de Ciências: guia de experimentos e práticas.** União da Vitória: UNESPAR, 2019. 148 p. ISBN: 978-85-62074-19-6.



PRÁTICA 7: Visualização de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*)

CONTEÚDO: FUNGOS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O reino fungi (fungos) reúne organismos eucariontes heterótrofos por absorção, ou seja, organismos que absorvem nutrientes do meio onde vivem. Os mais conhecidos são bolores, mofos, leveduras, orelhas-de-pau, trufas e também os cogumelos.

MATERIAIS

Fermento biológico; Tubo Falcon; Água; Açúcar; Estande de tubos; Azul de metileno; Lâmina e lamínula; Pipeta Pasteur.

PREPARAÇÃO

1. Homogeneizar a amostra, agitando o sachê de fermento biológico.
2. Hidratar a levedura, diluindo em um Tubo Falcon, uma pitada de fermento biológico em 5 mL água.
3. Adicionar uma pitada de açúcar.
4. Colocar na estante de tubos e aguardar 3 minutos.
5. Pingar uma gota de Azul de Metileno e aguardar 3 minutos.
6. Homogeneizar a mistura agitando o Tubo Falcon.

7. Transferir uma gota da amostra preparada com corante em uma lâmina e cobrir com lamínula.

8. Levar ao microscópio óptico, iniciar a visualização utilizando a objetiva de 4X e aumentar gradativamente.

9. Diferenciar as células viáveis (células que não se colorem com azul de metileno), das células não viáveis (células coloridas de azul intenso) e das células viáveis em brotamento, se visíveis.

10. Ilustrar material observado.

AVALIAÇÃO

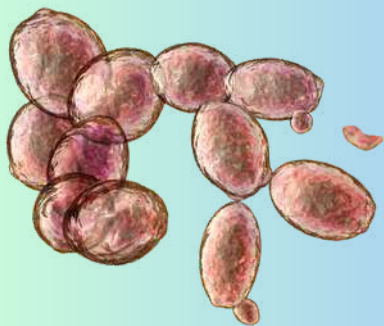
Pesquise e responda:

- a) A qual classe de fungos as leveduras pertencem?
- b) As leveduras são unicelulares ou pluricelulares?
- c) Qual o tipo de reprodução das leveduras?
- d) Qual a importância econômica desse fungo?

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, R. B. de. **Visualização de leveduras** (*Saccharomyces cerevisiae*). Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio)** 2. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.



PRÁTICA 8:

Processo de fermentação (verificar a presença das leveduras, fungos unicelulares, no fermento biológico)

CONTEÚDO: FUNGOS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: As leveduras (pertencentes ao reino dos fungos) são organismos eucarióticos unicelulares que se reproduzem assexuadamente por brotamento ou por cissiparidade que existem no solo, ar, nas superfícies de órgãos dos vegetais, principalmente em flores e frutos, no trato intestinal de animais, em líquidos açucarados, e numa grande série de outros locais. A espécie mais comum é a *Saccharomyces cerevisiae*. A fermentação é um processo de obtenção de energia que ocorre sem a presença de gás oxigênio, portanto, trata-se de uma via de produção de energia anaeróbia com liberação de gás carbônico. Esse processo é muito utilizado por fungos, bactérias e células musculares esqueléticas de nosso corpo que estão em contração vigorosa.

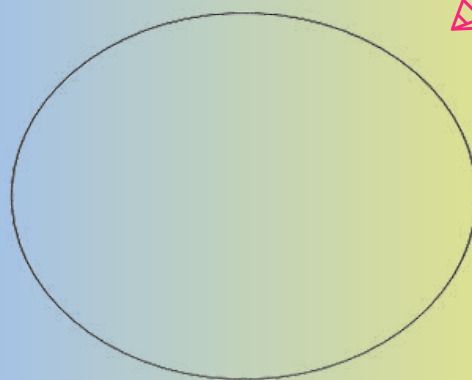
MATERIAIS

Microscópio; Lâminas ; 01 copo com água morna; 01 colher; Fermento biológico.

PREPARAÇÃO

1. Dissolva 01 colher do fermento biológico no copo, misture bem e anote o que acontece.
2. Deixe em repouso por 10 minutos e sinta o cheiro que exala para o ambiente.
3. Retire uma gota dessa mistura sobre uma lâmina, observe no microscópio e anote o que acontece.
4. Ilustre o que foi observado.

Desenhar o que foi observado



AVALIAÇÃO

1. Qual a importância da fermentação para os seres vivos?
2. O que ocorre durante a fermentação?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.

PRÁTICA 9:

Observação da fermentação (*Saccharomyces cerevisiae*)

CONTEÚDO: FUNGOS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A fermentação alcoólica é um processo biológico onde os açúcares, como a glicose, frutose e sacarose são convertidos em energia celular, como resultado dessa conversão ocorre a produção de etanol e dióxido de carbono, a fermentação basicamente é a levedura se alimentando do açúcar. O fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*) é a levedura mais utilizada para a fermentação, é utilizada para a fabricação de pão e outras massas por exemplo.

1ª ETAPA

MATERIAIS

Fermento biológico; Açúcar; Água morna; Tubos de ensaio; Estante para tubos de ensaio; Balões de festa; Béquer; Colher de chá; Liga de látex.

PREPARAÇÃO

- Esquentar a água, não a deixando ferver, mantendo a mesma em torno de 37°C;
- Identificar os tubos de ensaio (“controle” e “açúcar”);
- Adicionar a água morna nos tubos de ensaio;

- No tubo de ensaio “controle” adicionar duas colheres de chá de fermento biológico;
- No tubo de ensaio “açúcar”, adicionar duas colheres de chá de fermento biológico e mais duas colheres de chá de açúcar;
- Em cada tubo de ensaio prender rapidamente um balão em sua abertura com auxílio da liga de látex;
- Verificar se o balão não está furado e se o tubo está bem vedado;
- Deixar em repouso na estante para tubos de ensaio e verificar o que acontece.

AVALIAÇÃO

Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos.

Atividade experimental – fermentação

Grupo: _____

	Tubo 01	Tubo 02
Materiais adicionados	Fermento biológico	Açúcar + fermento biológico
O que aconteceu com o balão?		

- Em qual tubo se observou a reação com o balão? Por que aconteceu isso?
- Por que no outro tubo não ocorreu a mesma reação?
- Essa fermentação é alcoólica ou láctica?
- Que organismos fazem esse tipo de fermentação?
- Quais aplicações desse tipo de fermentação para a indústria alimentícia?

2ª ETAPA

Observação: testar diferentes temperaturas para o processo de fermentação.



MATERIAIS

3 béqueres; 3 envelopes de fermento biológico; Açúcar; 3 colheres de chá; Etiquetas; 200 ml de água em temperatura ambiente; 200 ml de água gelada; 200 ml de água quente.

- Simultaneamente adicione no 1º béquer a água quente, no 2º a água em temperatura ambiente e no 3º a água gelada.

PREPARAÇÃO

- Adicione duas colheres de chá de açúcar em cada béquer e depois adicione duas colheres de fermento biológico.

- Identifique com etiqueta cada béquer. Aguarde cerca de 30 minutos.

AVALIAÇÃO

1. Com qual temperatura foi possível observar a fermentação? Como você concluiu isso?
2. O que você imagina que ocorreu nos béqueres onde não houve fermentação?
3. Considerando o modo de nutrição dos fungos, o que serve de alimento aos fungos neste experimento?

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, R. B. de.; SILVA, A. M. da. **Observação da fermentação** (*Saccharomyces cerevisiae*). Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

SANTOS, E. R. dos.; LIMA, C.V. de.; KLOBUKOSKI, V.; ZABANDJALA, D.; ENGEL, J. A.; SILVEIRA, A. de S.; ROMANELLO, L.; NOLETO, R. B. (Orgs.). **Clube de Ciências: guia de experimentos e práticas**. União da Vitória: UNESPAR, 2019. 148 p. ISBN: 978-85-62074-19-6.



PRÁTICA 10: Pão mofado

CONTEÚDO: FUNGOS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Identificar macroscopicamente e microscopicamente a estrutura de reprodução dos fungos, assim como a sua atuação como decompositor.

MATERIAIS

Pinça; Microscópio; Estereomicroscópio (lupa); lâminas e lamínulas; Exemplares de fungos (mofos, cogumelos, orelhas-de-pau e líquens); Fatias de pão de fôrma; Vasilha transparente e plástico filme; Pipeta Pasteur; Papel absorvente.



PREPARAÇÃO

VAMOS REFLETIR

Como são as hifas que formam o corpo dos fungos? Como ocorre o processo de decomposição?

- Em grupo os alunos devem pegar um pão de forma e colocá-lo em uma vasilha transparente.

- Em seguida, pingar pouco de água sobre o pão, deixar de um dia para outro descoberto, no dia seguinte cobrir com o papel filme e deixar descansar por 7 dias em um local escuro e úmido.

Sugere-se que os alunos façam a experiência com duas fatias de pão de forma, uma com água e a outra com um pouco de detergente, para verificar se o produto é capaz de impedir o crescimento de fungos.

- Os alunos devem levar os fungos para a escola onde farão as observações.
- Com auxílio da pinça colocar exemplares de fungos na placa de Petri e observar na lupa.
- Com auxílio da pinça colocar uma amostra de bolor na lâmina, adicionar com a pipeta Pasteur uma gota de água e cobrir com a lamínula.
- Retirar o excesso de água com papel absorvente.
- Observar nas objetivas 10 e 40 x.

Do que estamos falando

Também conhecidos como bolores, mofos, leveduras, cogumelos, orelhas-de-pau, os fungos contribuem de forma fundamental para o ciclo da matéria nos ecossistemas, pois muitos são decompositores de matéria orgânica.

Eles podem ser unicelulares ou pluricelulares. Alguns são causadores de doenças, outros são comestíveis e outros usados na indústria para a fabricação de bebidas e do pão. Algumas espécies vivem em associação mutualística com raízes de plantas, formando as micorrizas ou se associam a algas verdes e a cianobactérias, formando os líquens, que se instalam em troncos de árvores, rochas, muros, etc.

AVALIAÇÃO

É interessante que os pães morfados trazidos pelos alunos sejam fotografados para a montagem de um relatório final da atividade.



Em grupo, baseando-se nas observações e pesquisas sobre o assunto, responda às questões:

1. Por que os fungos crescem sobre os alimentos?
2. É possível observar algum tipo de pigmento nos fungos analisados? Justifique a resposta.
3. Qual o aspecto dos pães da experiência?
4. Por que os alimentos na geladeira demoram a mofar?
5. Descreva como é o crescimento e reprodução dos fungos.
6. Por que um fungo sem hifas não forma micélio?
7. Se um fungo é pluricelular, por que não forma tecido verdadeiro?
8. Um colega disse que o fato de os fungos não fazerem fotossíntese não tem nada a ver como fato deles serem decompositores. Até porque fotossíntese e decomposição são coisas diferentes. Vocês concordam? Justifique.

REFERÊNCIA

MEDEIROS, O. K. C.; ARANTES, A. R. **Roteiros de atividades práticas: ciências e biologia.** Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/599186>. Acesso em: 15 jan. 2025.



PRÁTICA 11: Líquens

CONTEÚDO: FUNGOS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Os líquens são associações entre fungos e algas cianofíceas (algas azuis) do reino monera ou algas verdes do reino protista, ambas são unicelulares. O objetivo é identificar, através de características externas, os líquens e reconhecer os integrantes de uma relação ecológica harmônica do tipo mutualismo.

MATERIAIS

Amostras de líquen; Estereomicroscópio (Lupa); Microscópio; Pipeta Pasteur (contagotas); Água; Lâmina; Lamínula; Bisturi ou lâmina de barbear; Papel absorvente; Pincel de ponta fina; Lanterna caneta.

PREPARAÇÃO

PARTE I

1. Observe as amostras de líquens com a lupa, em um local bem iluminado ou com auxílio da lanterna identificando seu aspecto externo.
2. Pingue 01 gota de água sobre dois pontos diferentes do líquen, com auxílio da pipeta Pasteur.
3. Observe o que ocorre utilizando a lupa.

PREPARAÇÃO

PARTE II

1. Coloque uma gota de água na lâmina e reserve.
2. Raspe a superfície do líquen, utilize o bisturi ou a lâmina de barbear, e deposite o material sobre a gota de água na lâmina (se for necessário, use o pincel para retirar o material raspado do bisturi).
3. Cubra o material com a lamínula e, se houver excesso de água, retire tocando com o papel absorvente (filtro ou higiênico) a borda da lamínula.
4. Analise ao microscópio, em diferentes aumentos.

AValiação

1. O que são líquens?
2. O que é uma relação ecológica harmônica?
3. Cite e explique outro caso de mutualismo.
4. Que vantagem traz esse tipo de associação para os seres participantes?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.



PRÁTICA 12: Observação de briófitas

CONTEÚDO: CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: As briófitas são plantas que apresentam características de transição do ambiente aquático para o terrestre. Não possuem raízes e a absorção da água ocorre diretamente através da superfície do corpo do gametófito em contato com o substrato, fixo por meio de estruturas denominadas de rizóides. São vegetais onde começa a diferenciação de tecidos como a epiderme para proteção. Como qualquer outro vegetal, são capazes de realizar fotossíntese, sendo autótrofos fotossintetizantes. Como as algas, possuem o corpo na forma de talo, sem raízes, caule e folhas diferenciadas.

MATERIAIS

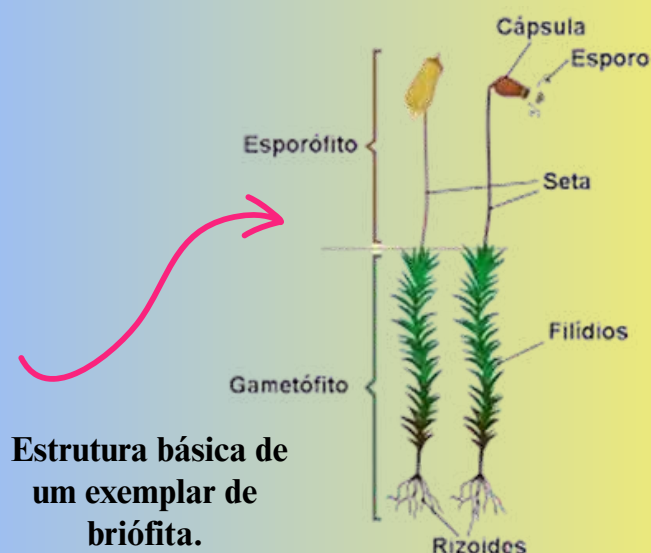
01 microscópio de luz didático; Lâminas e lamínulas; 03 a 05 exemplares de musgos (podem ser iguais ou obtidas em diferentes substratos - pedras, troncos, etc.); Pinça; 10 mL de água de torneira; 01 borrifador tipo spray; Pipeta Pasteur.

PREPARAÇÃO

- 1) Borrife água de torneira nos exemplares de musgos
- 2) Com auxílio da pinça retire uma amostra dos musgos colocando-os sobre uma lâmina de microscopia.
- 3) Com a pipeta pasteur adicione uma gota d'água sobre o material e fixe com a lamínula.

AValiação

Observe em aumento médio do microscópio e faça o desenho de: I- Briófitas Completas; II- Rizóide; III – Caulóide; IV- Filóide; V – Esporófito e cápsula.



REFERÊNCIA

RIBEIRO, A. D. L. **Observação de briófitas.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 13: Observação de briófitas

AVALIAÇÃO

CONTEÚDO: CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: As briófitas ocorrem preferencialmente em ambientes úmidos e abrigados da luz direta, pois não têm estruturas que evitam a transpiração intensa. Assim, essas plantas são encontradas em abundância nas florestas tropicais e nas temperadas.

MATERIAIS

Exemplares de briófitas;

Estereomicroscópio (LUPA);

Placa de Petri.

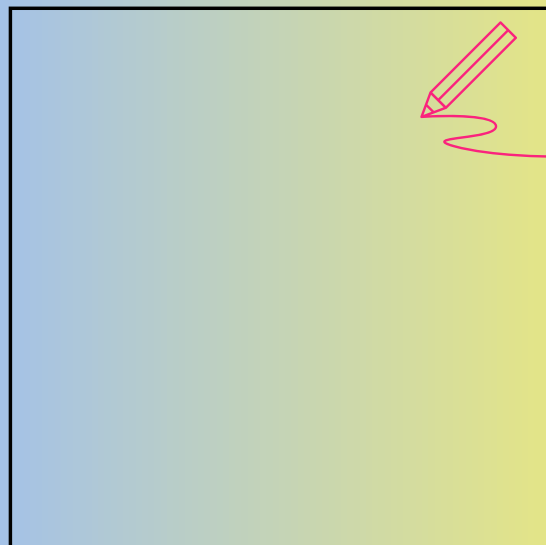
PREPARAÇÃO

1. Coloque os espécimes na placa de Petri para serem observados no Estereomicroscópio (LUPA).

Após visualizar Briófitas responda:

1- Qual a estrutura visualizada? (Gametófitos ou Esporófitos?).

Desenhar o que foi observado



2- Comente em que fase do ciclo reprodutivo esta briófitas se encontra (Explique).

REFERÊNCIAS

SILVA, A. M. da. **Observação de briófitas.** Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio)** 2. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.



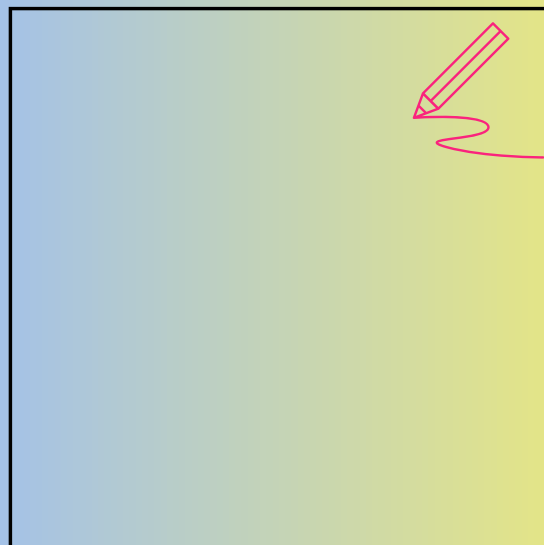
PRÁTICA 14: Observação de Pteridófitas

AVALIAÇÃO

Após visualizar uma pteridófitas responda:

- 1- O que são os soros que podem ser encontrados na folha deste vegetal?
- 2- Descreva qual a etapa do ciclo reprodutivo ocorrerá dentro dos soros.

Desenhar o que foi observado



CONTEÚDO: CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: As pteridófitas são as primeiras plantas vasculares. Nesses organismos, os gametófitos são reduzidos e os esporófitos são a fase predominante do ciclo da vida. Nos esporófitos, os esporângios podem ficar reunidos em estruturas especiais chamadas soros.

MATERIAIS

Exemplares férteis de pteridófitas com os soros evidentes;

Estereomicroscópio (LUPA);

Placa de Petri.

PREPARAÇÃO

1. Coloque os espécimes na placa de Petri para serem observados no Estereomicroscópio (LUPA).

REFERÊNCIAS

SILVA, A. M. da. **Observação de Pteridófitas**. Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio)** 2. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.



PRÁTICA 15: Pétalas ao chão

CONTEÚDO: CLASSIFICAÇÃO DAS PLANTAS

CARGA HORÁRIA:

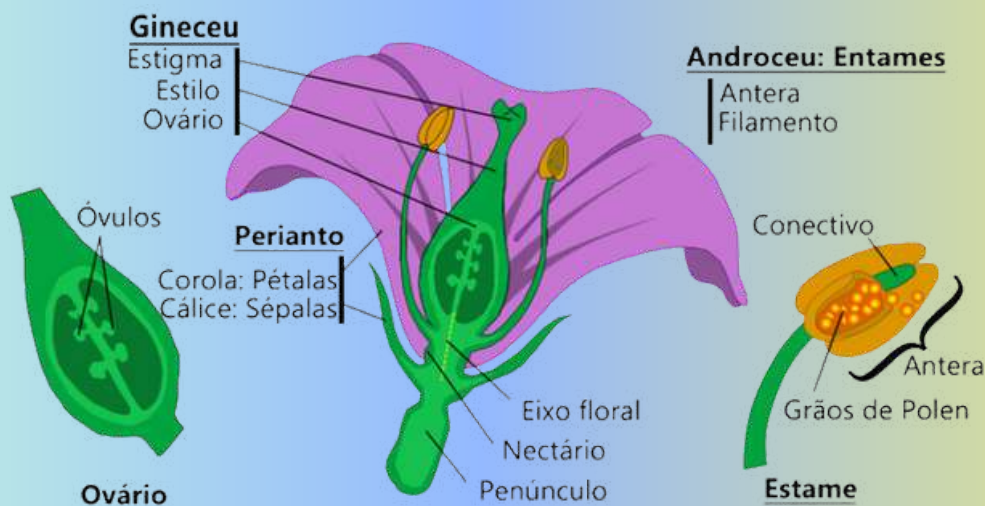
RESUMO: As flores são mecanismos de reprodução, onde se encontram os órgãos reprodutores de um grupo de plantas floríferas que os botânicos denominam angiospermas. Esse nome deriva dos termos gregos angios, que significa "vaso" e sperma, "semente". Angiosperma quer dizer "semente protegida".

MATERIAIS

Placa de Petri; Estile ou faca fina; Estereomicroscópio (lupa); Uma flor; Cartolina; Fita adesiva; Lápis ou caneta.

PREPARAÇÃO

1. Observar no material as estruturas externas da flor, podendo utilizar a lupa para observar estruturas menores;
2. Observe e separe as pétalas e sépalas;
3. Observe os órgãos reprodutivos e suas estruturas: Gineceu e Androceu;
4. Cortando verticalmente o ovário podemos observar estruturas que quando o fruto é formado, vão se tornar as sementes;
5. Retirar e separar o gineceu e o ovário. Separar também os estames (androceu).



Recomendações:

- Orientar os estudantes para retirar as pétalas, podem ser todas ou somente de um lado, para poder observar as partes;
- O corte vertical do ovário e do estilete deve ser feito com uma faca ou outro objeto cortante;
- Depois do corte vertical feito pode ser observado os óvulos que se fecundados se tornariam sementes.

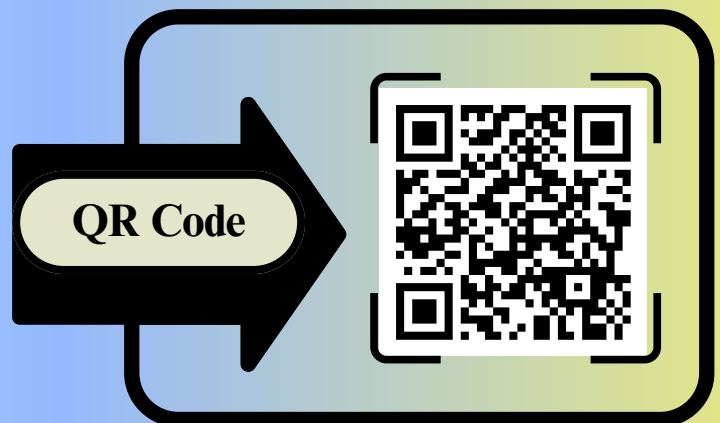
OBSERVAÇÕES

Algumas flores maiores e mais abertas são melhores para a prática. Ex.: Hibisco e Lírio.

AVALIAÇÃO

- Formule com os alunos discussões promovendo um entendimento sobre o que é e quem são as angiospermas.
- Em grupo, fixar na cartolina as partes da flor escrevendo o nome das estruturas. Use a criatividade.
- Em seguida, cada grupo fixa no mural da escola as ilustrações.

TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA EXPERIMENTAL



REFERÊNCIAS

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

SANTOS, E. R. dos.; LIMA, C.V. de.; KLOBUKOSKI, V.; ZABANDJALA, D.; ENGEL, J. A.; SILVEIRA, A. de S.; ROMANELLO, L.; NOLETO, R. B. (Orgs.). **Clube de Ciências:** guia de experimentos e práticas. União da Vitória: UNESPAR, 2019. 148 p. ISBN: 978-85-62074-19-6.



PRÁTICA 16: Observar a morfologia das células da cortiça

CONTEÚDO: HISTOLOGIA E MORFOLOGIA DAS PLANTAS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O súber atua como isolante térmico e como proteção contra choques mecânicos. Pode ter grande espessura, como ocorre no (Quercus suber), árvore mediterrânea da qual é extraída a cortiça comercial.

MATERIAIS

Cortiça (rolha); Gilete; Pinça; Água destilada; Conta-gotas ou pipeta de Pasteur; Lâminas e lamínulas.

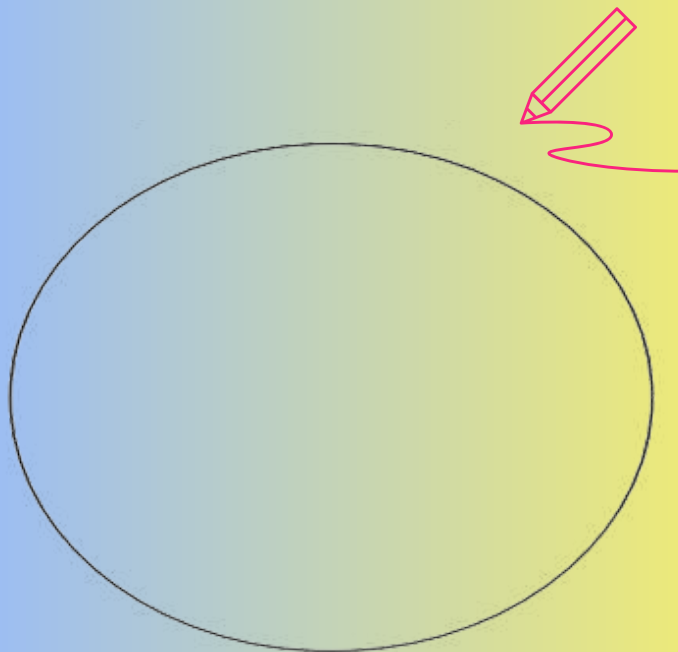
PREPARAÇÃO

1. Realizar um corte fino da cortiça com auxílio de uma lâmina de bisturi ou gilete.
2. Depositar este corte em uma lâmina e acrescentar uma gota de água destilada;
3. Iniciar a colocação da lamínula em posição de 45° em relação à lâmina e abaixá-la lentamente, até que a mesma fique totalmente sobre a lâmina, evitando a formação de bolhas de ar entre elas;
4. Caso haja excesso de líquido, retirar com papel absorvente para manter a lamínula fixa;

AValiação

- 1- Desenhe o tecido observado e descreva as características do tecido denominado súber, presente na parte externa do caule vegetal.

Desenhar o que foi observado



REFERÊNCIAS

SILVA, A. M. da. **Observar a morfologia das células da cortiça.** Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio) 2.** 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.



PRÁTICA 17:

Visualização de Cloroplastos no mesófilo da folha da *Dracaena trifasciata* (Espada de São Jorge)

CONTEÚDO: HISTOLOGIA E MORFOLOGIA DAS PLANTAS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O mesófilo é a porção da folha entre as epidermes. Na folha da espadada de São Jorge vamos visualizar células parenquimáticas do mesófilo com o aspecto arredondado. É possível ver próximo à epiderme o parênquima clorofiliano, de cor verde, pois suas células são ricas em cloroplastos. Abaixo do parênquima clorofiliano há o parênquima fundamental que tem aspecto incolor. É possível visualizar feixes vasculares de cor cinza claro e cinza escuro.

MATERIAIS

Folha de espada de São Jorge; Placa de Petri com um pouco de água; Lâmina de Bisturi; Pincel ou pinça; Lâmina e lamínula; Papel toalha.

PREPARAÇÃO

1. Remova uma parte da folha e seccione (com a lâmina no formato quadrado);
2. Com um movimento de pinça segure a folha seccionada e retire lâminas bem finas de tecido da folha e coloque dentro de uma placa de petri com água.

3. Retire da água o corte vegetal com a ajuda de um pincel ou pinça.
4. Coloque na lâmina com um pouco de água e cubra com a lamínula.
5. Retire o excesso de água pressionando com papel e leve ao microscópio.

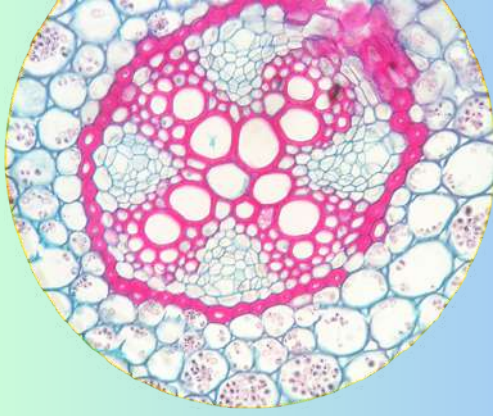
AVALIAÇÃO

Após a atividade responda:

- 1- Qual a função dos cloroplastos?
- 2- Qual a posição que você visualizou a presença de cloroplastos (acima ou abaixo do mesófilo)? Qual a importância dos cloroplastos estarem dispostos desta forma?
- 3- Você identificou a presença de feixes vasculares? Explique o significado do termo.
- 4- Represente por desenho a estrutura visualizada ao microscópio e informe o aumento.

REFERÊNCIA

SILVA, A. M. da. **Visualização de Cloroplastos no mesófilo da folha da *Dracaena trifasciata* (Espada de São Jorge).** Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.



PRÁTICA 18: Transporte de substâncias nas plantas

CONTEÚDO: HISTOLOGIA E MORFOLOGIA DAS PLANTAS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Pela necessidade de produzirem seu próprio alimento, que é a glicose, as plantas realizam a fotossíntese. Para isso elas utilizam a luz do sol, o gás carbônico e a água, que precisa ser transportada das raízes até as folhas. Alguns grupos de plantas possuem vasos condutores em formato de tubos que realizam esse transporte. O vaso que conduz a água da raiz até as folhas é o xilema, enquanto o que leva a glicose produzida na fotossíntese das folhas para outras partes da planta e para a raiz é o floema.

MATERIAIS

Flor de cor clara (de preferência branca); 1 béquer médio com água; Corante (anilina, corante alimentício, etc.); Tesoura.

Recomendação:

- Se possível, utilizar uma rosa (flor branca), pois é a que garante um melhor resultado;
- Sugestões de outras flores: copo-de-leite, crisântemo, margarida, etc.

PREPARAÇÃO

Acrescente o corante em um béquer com água;

Utilizando a tesoura, corte a parte final do caule de forma transversal/inclinada;

Coloque a flor dentro do recipiente que contém a solução, de forma que o caule fique em contato com a mistura;

Espere cerca de 20 minutos e observe a coloração da flor.

Recomendação:

- Quanto mais alta for a concentração do corante, menos tempo levará para a flor se colorir;
- Caso deseje utilizar mais de uma cor no experimento, basta dividir o caule e colocar cada parte num copo com a cor escolhida;

OBSERVAÇÃO

- Inicialmente será mais fácil de visualizar a coloração nas pétalas, mas após algumas horas, as folhas também ficarão coloridas.

AValiação

- Formule com os alunos discussões sobre a importância dos vasos condutores para as plantas e sua relação com a fotossíntese.
- Relacionar a mudança da coloração com o transporte de substâncias nas plantas.



REFERÊNCIA

SANTOS, E. R. dos.; LIMA, C.V. de.; KLOBUKOSKI, V.; ZABANDJALA, D.; ENGEL, J. A.; SILVEIRA, A. de S.; ROMANELLO, L.; NOLETO, R. B. (Orgs.). **Clube de Ciências: guia de experimentos e práticas**. União da Vitória: UNESPAR, 2019. 148 p. ISBN: 978-85-62074-19-6.



PRÁTICA 19: Coleta e observação da anatomia externa da minhoca

**CONTEÚDO: DIVERSIDADE ANIMAL
(FILO ANNELIDA)**

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: As minhocas são organismos importantes para a fertilidade do solo. São facilmente encontradas em qualquer jardim, ou onde haja terra fofa e rica em matéria orgânica. Atualmente, é possível comprar adubo preparado à base de húmus (dejetos) de minhoca em qualquer loja de produtos de jardinagem.

MATERIAIS

Minhocas; Placas de Petri; Estereomicroscópio (lupa); Papel absorvente; Luvas.

PREPARAÇÃO

Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos.

Observação: Verificar a necessidade de submeter a atividade prática ao Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA da respectiva instituição.

1. Coloque a minhoca em uma placa de Petri forrada com papel toalha umedecido. Cuide para que o animal não seque, umedecendo-o pulverizando com água quando necessário.

Se a epiderme da minhoca secar ela morrerá asfisiada, uma vez que sua respiração é cutânea.

2. Observe detalhadamente as características do animal na lupa. Como é o seu corpo.

Identifique a região anterior e posterior, dorsal e ventral.

3. Localize a boca, o ânus e o clitelo.

4. Após devolver o animal ao habitat natural.

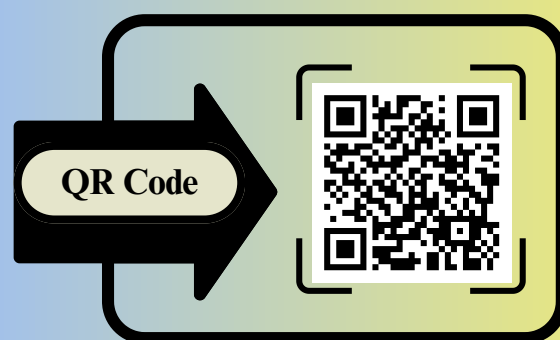
AValiação

1. Quais as características deste filo?

2. Represente esquematicamente o que você visualizou.

3. Pesquise em revistas agrícolas e com jardineiros, agricultores e agrônomos sobre o processo de fabricação dos húmus de minhoca e sobre as vantagens de utilizá-lo.

TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA EXPERIMENTAL



REFERÊNCIA

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

RIBEIRO, A. D. L. **Coleta e observação da anatomia externa da minhoca.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 20: Identificar as características específicas do filo Arthropoda

**CONTEÚDO: DIVERSIDADE ANIMAL
(FILO ARTHROPODA)**

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O filo mais numeroso da terra atual é o Artrópode. Existem mais de 1 milhão de espécies conhecidas, o que é pelo menos quatro vezes o total de todos os outros grupos de animais reunidos. Seus representantes conquistaram suficientemente os habitats disponíveis: marinhos, dulcícolas e terrestres. A classificação dos artrópodes leva em conta as divisões do corpo, o número de patas e a existência ou não de asas e de antenas. Segundo esses critérios, podemos classifica-los em 5 classes.

MATERIAIS

Exemplares de artrópodes das classes: arachnida, insecta, diplopoda e chilopoda; Placas de Petri; Estéreomicroscópio (lupa); Caixa entomológica pronta do laboratório; Realidade aumentada 3D produzida pelo IFmaker.

PREPARAÇÃO

Recomendação: separar os estudantes em 4 grupos.

Observação: Verificar a necessidade de submeter a atividade prática ao Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA da respectiva instituição.

Parte I – Visita ao laboratório IFMAKER: realidade aumentada

Conduzir os alunos até o laboratório IFMAKER para visualização 3D dos artrópodes. Serão montadas 4 estações de realidade aumentada (RA). Cada estação representará uma classe de artrópodes (arachnida, insecta, diplopoda e chilopoda). Solicitar a equipe do IFmaker a programação das imagens (RA).

Parte II – Laboratório de Biologia

1. Visualizar a coleção zoológica de artrópodes do laboratório compreendendo a relação entre a diversidade de espécies e seus hábitos de vida. Compreender a importância ecológica dos artrópodes e as diferenças estruturais que diferenciam os principais grupos de artrópodes.
2. Após observe 4 placas de Petri disponibilizada pelo professor, utilize a lupa para identificar os organismos e classifique de acordo com as classes de artrópodes que você estudou.

3. Em seguida, devolver os artrópodes para o habitat natural.

AVALIAÇÃO

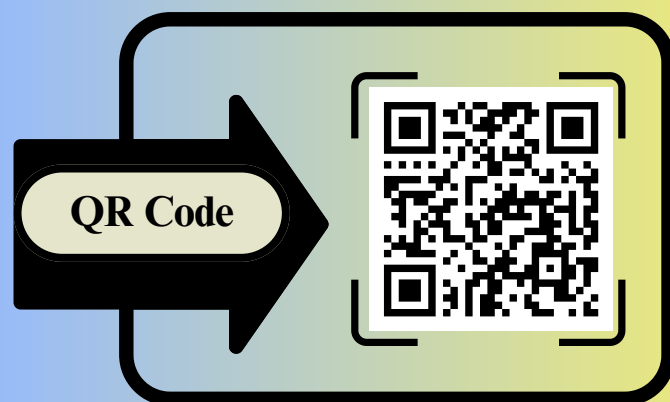
Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos para preenchimento da tabela:

CLASSE	DIVISÃO DO CORPO	Nº DE ANTENAS	Nº DE PATAS	Nº DE ASAS	NOME COMUM
Insecta					
Chilopoda					
Diplopoda					
Arachnida					

Questões para reflexão

1. Cite três importâncias do filo dos artrópodes.
2. Dos organismos observados no laboratório, quais você tinha experiência de contato próximo.
3. O que a prática acrescentou de conhecimento para seus estudos do filo artrópodes.
4. Quais equipamentos você utilizou para observação dos organismos? Descreva como ocorreu o procedimento de observação e identificação dos organismos.

**TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A
DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA
EXPERIMENTAL**



REFERÊNCIA

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

RIBEIRO, A. D. L. **Identificar as características específicas do filo Arthropoda.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 21:

Dissecar um peixe e observar as suas estruturas externas e internas

**CONTEÚDO: DIVERSIDADE ANIMAL
(FILO CHORDATA)
CARGA HORÁRIA:**

RESUMO: Os peixes são vertebrados aquáticos de respiração branquial. São bons nadadores e apresentam uma grande variedade de formas.

MATERIAIS

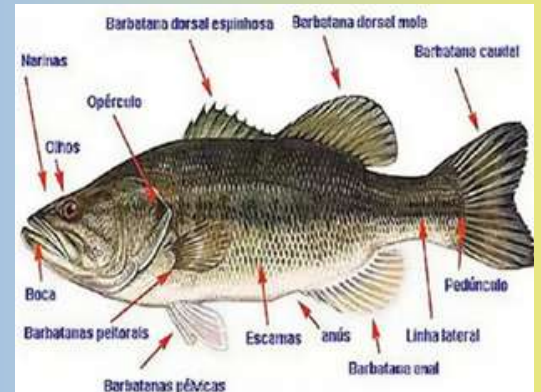
Peixe com escamas; Luvas; Bandeja; Tesoura ;
Pinça; Estereomicroscópio (lupa); Placa de
Petri; Material para anotação.

PREPARAÇÃO

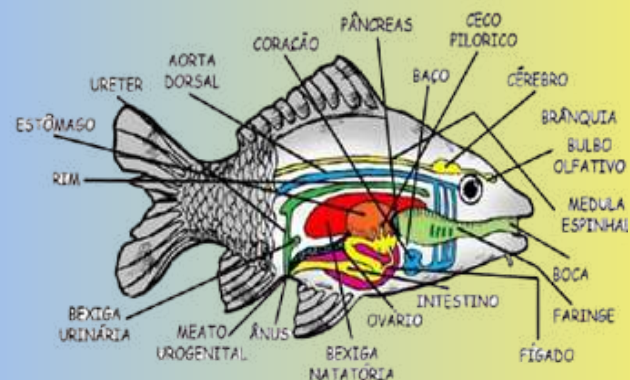
Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos.

Observação: Verificar a necessidade de submeter a atividade prática ao Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA da respectiva instituição.

1. Em primeiro lugar, deve-se observar a anatomia externa do peixe: nadadeiras, linha lateral, escamas, opérculo entre outras.
2. Colocar as luvas, abrir a parte ventral do peixe e observar os órgãos internos.



ANATOMIA INTERNA DE UM PEIXE OSSEO FEMEA

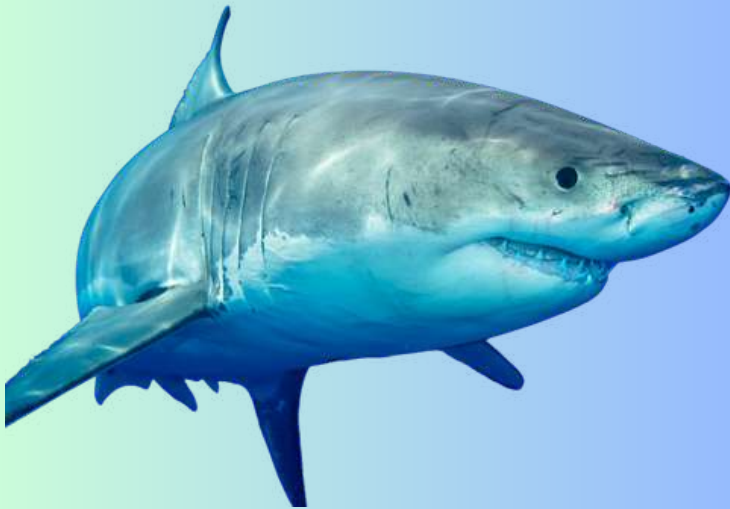


3. Identificar os órgãos do sistema respiratório, excretor, circulatório, reprodutor e digestório do animal.
4. Retirar os órgãos da cavidade abdominal e coloca-los na bandeja para identificação das estruturas.
5. Observar a bexiga natatória. Responda: Qual a função desse órgão?
6. Todos os peixes apresentam bexiga natatória? Pesquise sobre o assunto.
7. Observe as escamas que recobrem o corpo do peixe. Para que elas servem?
8. Retirar uma escama e na placa de Petri visualizar no estereomicroscópio (lupa).

AVALIAÇÃO

Com registros fotográficos faça um pequeno texto descrevendo a aula prática e cite:

- 3 características dos peixes.
- Quais os dois grupos em que os peixes são classificados?



Como é possível diferenciar externamente um peixe ósseo de um peixe cartilaginoso?

- Construa uma tabela indicando as principais diferenças entre peixes ósseos e cartilaginosos
- Porque os peixes são considerados animais ectodérmicos?
- Os peixes são herbívoros ou carnívoros?
- Qual a função da linha lateral?

REFERÊNCIA

RIBEIRO, A. D. L. **Dissecar um peixe e observar as suas estruturas externas e internas.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.



PRÁTICA 22: Conhecer os principais ossos do corpo humano e as suas funções

CONTEÚDO: BIOLOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O sistema esquelético é composto de ossos e cartilagens. Ossos são órgãos esbranquiçados, muito duros, que se unindo aos outros, por intermédio das juntas ou articulações constituem o esqueleto.

MATERIAIS

2 Modelos anatômicos de esqueleto humano.

PREPARAÇÃO

1. Observe o esqueleto como um todo;
2. Verifique a disposição dos ossos maiores e tente localizar onde ficam os ossos menores;
3. Para estudar este importante sistema, podemos dividir o esqueleto em três partes principais: cabeça, tronco e membros;
4. Após, os alunos visualizarão o segundo modelo anatômico com as etiquetas destacando os nomes dos principais ossos que formam o sistema esquelético.

AValiação

Recomendação: separar os estudantes em 5 grupos para discussão.

1. Nomeie apontando no modelo anatômico os principais ossos que formam o sistema esquelético.
2. Qual o nome e a função do maior osso no corpo humano?
3. Qual o principal elemento químico responsável pela formação dos ossos?
4. Como podemos manter um nível adequado deste elemento em nosso corpo?

REFERÊNCIA

PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. et al. **Manual de aulas práticas de ciências e biologia – Compêndio – Alunos do 4º período de Ciências Biológicas, FCJP.** 2015. Orientador: Prof. Me Saulo Gonçalves Pereira. João Pinheiro: [s.n.], 2015. 150p.



PRÁTICA 23: Análise do suor

CONTEÚDO: BIOLOGIA COMPARADA DOS ANIMAIS

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Nos mamíferos em geral os produtos nitrogenados e outros resíduos do metabolismo (por exemplo, ureia e ácido úrico) são eliminados do corpo para o meio externo pelo sistema urinário e pelas glândulas sudoríparas. A composição química do suor é muito parecida com a da urina. O suor corresponde a uma urina diluída. O banho diário na higiene corporal permite retirar da superfície da pele não só a poeira e outras sujeiras provenientes do exterior, mas também a ureia, o ácido úrico e os sais que vêm do suor. Através do suor, a pele ajuda os rins na função de descartar os produtos da excreção do organismo. Por isso quando suamos muito, além de aliviar os rins de sua função, urinamos menos. Podemos perceber isso no inverno, pois suamos menos e consequentemente urinamos muito mais.

MATERIAIS

Microscópio; Lâmina de vidro; Saco plástico; Elástico; Papel de filtro; Azul de metileno; Modelo anatômico rim, néfron e glomérulos.

PREPARAÇÃO

1. No modelo didático anatômico observar as estruturas básicas do rim.
2. Em seguida, lave e seque bem as mãos.
3. Coloque uma das mãos no saco plástico e prenda a abertura com elástico (cuidado para não apertar muito o pulso).
4. Faça alguns movimentos com a mão por aproximadamente 5 minutos para estimular a transpiração.
5. Remova o saco plástico e esfregue a lâmina na mão úmida.
6. Pingue uma ou duas gotas de azul de metileno sobre a lâmina e aguarde alguns segundos. Retire o excesso de corante com papel filtro e espere que a lâmina fique completamente seca.
7. Observe a lâmina no microscópio e procure visualizar cristais de cloreto de sódio.

AVALIAÇÃO

1. Qual a importância da transpiração?
2. Quando ocorre a transpiração?
3. Podemos comparar a constituição do suor com a da urina?
4. Por que é importante a higiene corporal?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.

MÓDULO IV – ROTEIROS DE AULAS EXPERIMENTAIS PARA O 3º ANO DO CURSO TÉCNICO INTEGRADO AO ENSINO MÉDIO EM AGROPECUÁRIA

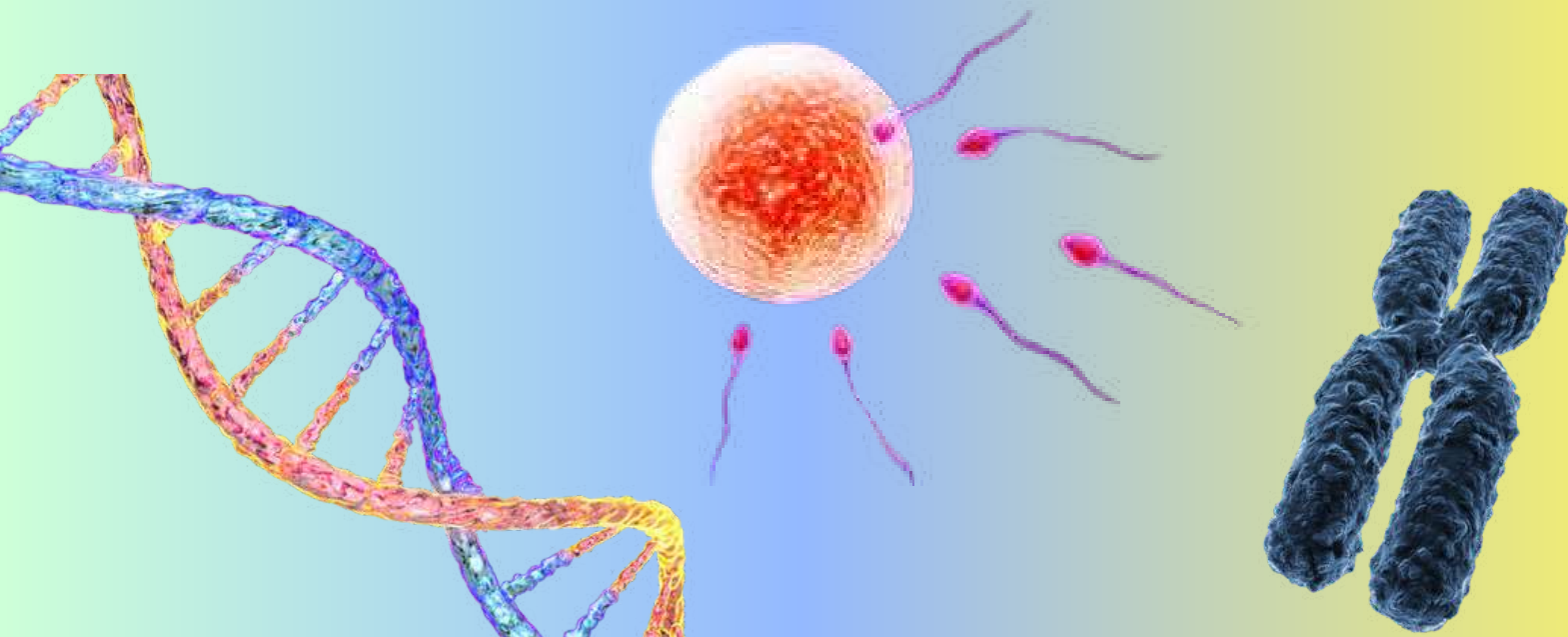
Componente Curricular: Biologia

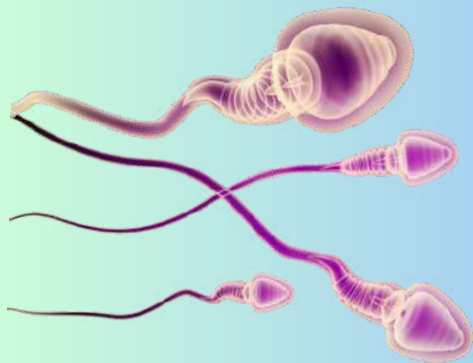
Carga Horária: 66,67 h/r

Período Letivo: 3º ano

Ementa

Genética: Leis de Mendel; pleiotropia; polialelia; interação gênica; herança ligada ao sexo; alterações cromossômicas; biotecnologia. Evolução biológica: teorias evolutivas; evidências da evolução; fatores evolutivos; teoria moderna da Evolução; Variabilidade genética; especiação e extinção. Reprodução, embriologia, anatomia e fisiologia humana. Saúde humana: doenças sexualmente transmissíveis; métodos contraceptivos; drogas (Ifac, 2018).





PRÁTICA 1: Observando flagelos e mobilidade celular em espermatozoides.

CONTEÚDO: GENÉTICA
CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Montar lâminas com amostra de sêmen e observar o flagelo e a motilidade celular.

MATERIAIS

Amostra de sêmen; Água destilada; Álcool absoluto; Pipeta Pasteur; Corante Giemsa; Lâmina e lamínula para microscopia; Microscópio de luz; Óleo de imersão

PREPARAÇÃO

Recomendação:

- Solicitar apoio de zootecnista e/ou médico veterinário com experiência na área de avaliação espermática.
- Ao usar óleo de imersão limpar a objetiva imediatamente.
- As amostras de sêmen podem ser adquiridas nas centrais de coleta ou empresas e laboratórios próprios de reprodução.

OBSERVAÇÃO

Observação: Verificar a necessidade de submeter a atividade prática ao Comitê de Ética no Uso de Animais – CEUA da respectiva instituição.

LÂMINA 1

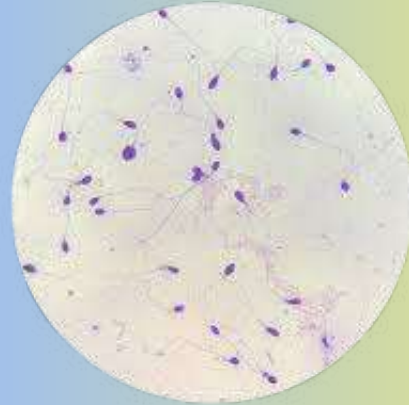
Gotejar sêmen sobre uma lâmina de vidro, cobrir com uma lamínula e observar nos aumentos de 40x e 100x. Como o material não está corado, a observação se torna mais fácil de diminuir a abertura do diafragma do microscópio.

LÂMINA 2

Com a pipeta de Pasteur, gotejar sêmen sobre a lâmina e em seguida, com o auxílio de uma segunda lâmina, realizar o esfregaço. Aguarde até que a lâmina seque ao ar. A lâmina utilizada para o esfregaço pode ser descartada. É importante esperar secar bem.

- Com outra pipeta, gotejar álcool absoluto sobre a lâmina de vidro. Esperar secar ao ar.
- Gotejar o corante Giemsa e aguardar durante dez minutos;
- Sob uma torneira levemente aberta, lavar a lâmina em água corrente para tirar o excesso de corante;

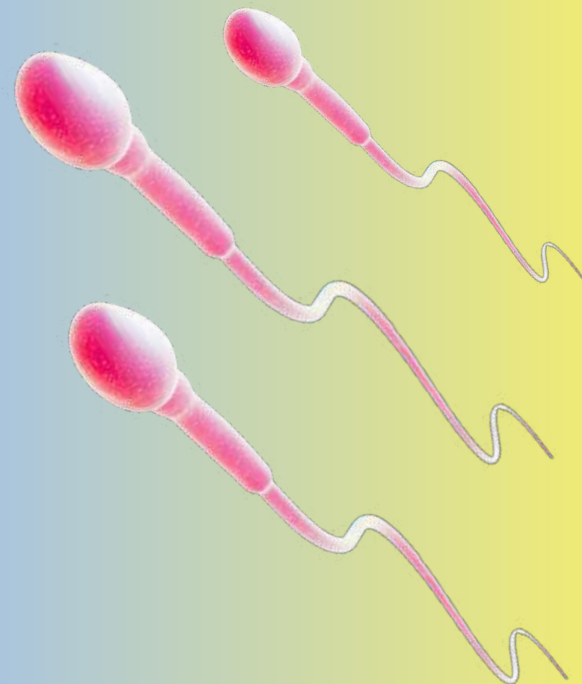
- Montar a lâmina com uma lamínula;
- Levar ao microscópio, focalizar, observar, desenhar e identificar as partes do espermatozoide com os diferentes aumentos, não se esquecendo de inserir o óleo de imersão antes da lente de maior aumento (100x).



Observação de espermatozoide corado através de fotomicrografia em aumento de 1.000x

AVALIAÇÃO

1. O que é sêmen?
2. Quais as estruturas do espermatozoide? Quais destas estruturas foi possível observar nessa prática?
4. Houve diferença entre o material corado e o não corado? Quais?



REFERÊNCIAS

BARONEZA, J. E. **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

FERNANDES, M. G. *et al.* **Práticas de biologia celular**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2017. (Coleção Cadernos Acadêmicos). 109p.



PRÁTICA 2: Estrutura do DNA

CONTEÚDO: GENÉTICA CARGA HORÁRIA:

RESUMO: O DNA (Figura 1A) é uma substância composta por bases nitrogenadas e desoxirribose. As bases nitrogenadas se ligam a desoxirribose e assim forma-se a fita simples de DNA. A fita dupla é formada pela ligação entre as bases nitrogenadas. Esta ligação ocorre entre os hidrogênios e por isso é denominada ponte de hidrogênio.

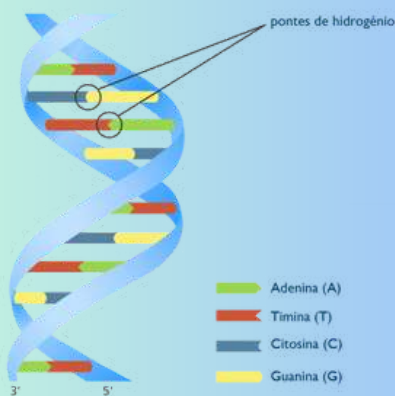


Figura 1. A) Estrutura da dupla Hélice de DNA. B) Bases nitrogenadas.

As bases nitrogenadas que compõem o DNA são quatro no total: timina, adenina, citosina e guanina. O pareamento entre as bases se dá pela afinidade existente, citosina se liga a guanina e timina se liga a adenina. Eles apresentam diferenças nas suas estruturas moleculares, como pode ser observado na Figura 1B. O DNA é fonte de informação para os seres vivos.

Os genes, que formam o DNA, são responsáveis por determinar as características físicas dos seres vivos. A partir dos genes são produzidas as proteínas, moléculas que formam as células.

MATERIAIS

Modelo didático dupla hélice de DNA; Caderno.

PREPARAÇÃO

1. Observe atentamente a estrutura do DNA e as substâncias que o compõem.

AValiação

Recomendação: dividir os alunos em grupos.

1. Ilustre a estrutura em seu caderno e identifique as partes que compõem a dupla hélice.
2. Nomeie as bases nitrogenadas que compõem o DNA.
3. Que ligação ocorre entre as fitas de DNA e permite a formação da fita dupla?
4. Qual a importância do DNA para os seres vivos?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.



PRÁTICA 3: Extração do DNA

CONTEÚDO: GENÉTICA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Todos os organismos vivos armazenam suas informações genéticas codificadas nos ácidos nucleicos (DNA, ácido desoxirribonucleico e RNA ácido ribonucleico). A molécula de DNA é conhecida como a molécula da hereditariedade, pois nela estão contidas todas as informações genéticas das quais um novo indivíduo necessita para ser formado.

MATERIAIS

Almofariz e pistilo; Béquer de 250 mL; Béquer de 100 mL; Tubos de ensaio; Peneira; Funil pequeno; Bastão de vidro; Água; Sal de cozinha; Detergente incolor; Morangos; Álcool 95% (gelado). Modelo molecular de DNA.

OBSERVAÇÃO

É possível a realização da atividade com vários frutos e legumes, como exemplo: morango, banana, kiwi, maçã e cebola. A utilização do kiwi possibilita uma quantidade mais elevada de aglomeração de material genético. Já o morango, além de uma taxa alta de aglomeração, possibilita uma melhor visualização do material genético.

PREPARAÇÃO

- Demonstrar através do modelo didático a estrutura do DNA citando sua localização na célula e suas funções.
- Preparando a solução de extração: Em um béquer de 100 mL adicionar 80 mL de água, 10 mL de detergente incolor e 1,5 g de sal de cozinha;
- Com o auxílio do almofariz e do pistilo, macerar os morangos;
- Passar o morango macerado por uma peneira, levando-o à solução de extração;
- Mexer por 1 minuto;
- Com o auxílio de um funil pequeno, passar a solução para os tubos de ensaio, preenchendo apenas 1/5 do volume do tubo;
- Devagar adicionar o álcool bem gelado (deixando-o escorrer pela parede do tubo) até quase preencher o tubo;
- Esperar o DNA precipitar;
- Com o auxílio do bastão de vidro, retirar o DNA precipitado.

Recomendações:

- Se possível, deixar que os alunos façam os procedimentos, auxiliando quanto às medidas das soluções e outras possíveis dificuldades no decorrer da atividade;

- Ao passar o fruto ou legume macerado pela peneira, pode-se realizar o acréscimo de água para facilitar a passagem;
- Ao misturar a solução, alertar aos alunos para misturarem lentamente, para que a reação da água com o detergente não gere um volume elevado de espuma;
- Explicar e demonstrar como a solução deve ser inserida dentro do tubo de ensaio.

Observações:

- Tanto a solução quanto o álcool devem escorrer lentamente sobre a parede do tubo de ensaio;
- Caso os aglomerados fiquem presos na parede do tubo de ensaio, o mesmo pode ser girado lentamente para que estes precipitem.

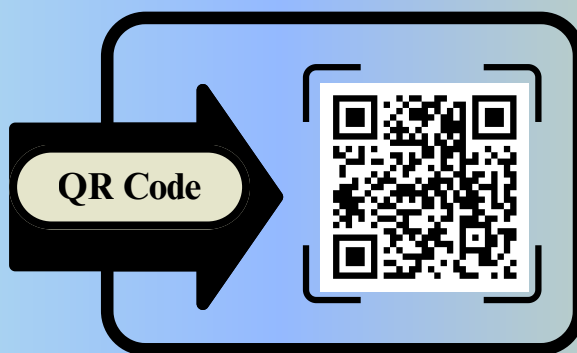


AVALIAÇÃO

Neste momento pode ser indagada à turma qual a função de cada reagente no experimento.

- Para o detergente, sal de cozinha e álcool, explicar qual a função de cada um para a realização do experimento.

TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA EXPERIMENTAL



REFERÊNCIA

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

SANTOS, E. R. dos.; LIMA, C.V. de.; KLOBUKOSKI, V.; ZABANDJALA, D.; ENGEL, J. A.; SILVEIRA, A. de S.; ROMANELLO, L.; NOLETO, R. B. (Orgs.). **Clube de Ciências:** guia de experimentos e práticas. União da Vitória: UNESPAR, 2019. 148 p. ISBN: 978-85-62074-19-6.

BANDEAMENTO



PRÁTICA 4: Banda de DNA

CONTEÚDO: GENÉTICA

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A cor das folhas das plantas é o resultado de uma mistura de diferentes pigmentos e cada espécie revela uma cromatografia única, que resulta da diversidade molecular a nível dos pigmentos.

No processo de cromatografia a banda retrata a separação dos pigmentos em função da solubilidade das moléculas e da aderência destes no papel. Assim, as moléculas com mais solubilidade percorrem uma maior distância no papel do que as com menor solubilidade, formando as bandas.

Neste experimento, cada grupo pode encontrar diferentes tipos de banda, dependendo dos pigmentos das plantas, variando desta forma, as cores e a altura.

O DNA uma vez que é quebrado pelas enzimas forma diferentes tipos de pedaços semelhante a um código de barras (bandas). Quando são combinados o DNA do pai e da mãe há a formação de um conjunto de “bandas” diferente, sendo que sempre 50% do DNA será do pai e 50% será da mãe. O cromatograma do filho é diferente, porque contém a mistura dos seus genitores.

MATERIAIS

Recomendações: divida a turma em 05 grupos e distribua o material. Cada grupo deverá escolher dois tipos de plantas para realizar a atividade.

Materiais em comum: Folhas de plantas variadas e Álcool.

Materiais por grupo: 02 placas de Petri nomeadas, respectivamente P (pai) e M (mãe); Etiquetas; Caneta; 01 placa de Petri nomeada F (filho); 01 Pipeta Pasteur; 01 papel de filtro; 01 tesoura; 01 graal e pistilo; 02 béqueres ou copos descartáveis pequenos nomeados, P (pai) e M (mãe).

PREPARAÇÃO

1. Pique as folhas separadamente, em pedaços pequenos, coloque num graal, triture e transfira para os copos descartáveis P e M, respectivamente.
2. Adicione álcool até cobrir e aguarde alguns minutos. Em seguida transfira com a pipeta Pasteur aproximadamente 10 gotas, para as placas de Petri P e M, respectivamente.
3. Retire 5 gotas do copo P e transfira para a placa de Petri nomeada F (filho).

PREPARAÇÃO

4. Corte 3 triângulos de papel de filtro (cromatogramas) e encoste no líquido das placas de Petri P, M e no líquido da placa de Petri nomeada F (filho), conforme a Figura 01.

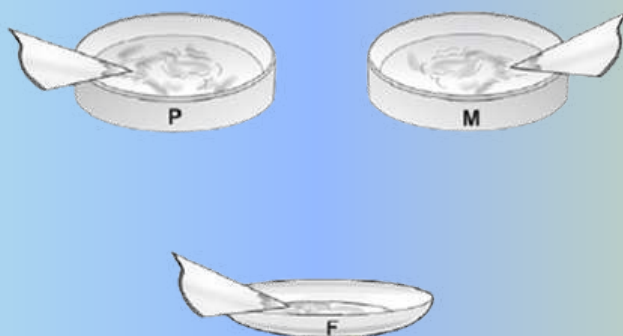


Figura 01: Procedimento 4.

5. Aguarde aproximadamente 10 minutos e compare as bandas formadas em cada cromatograma.

AVALIAÇÃO

Após extrair os pimentos vegetais, compare as bandas de DNA.

1. Quantas bandas o grupo encontrou em cada cromatograma?
2. Que cores foram encontradas em cada cromatograma?
3. Como podemos explicar a diferença entre as bandas do pai (P), da mãe (M) e do filho (F)?

REFERÊNCIA

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.



PRÁTICA 5: Tipagem sanguínea e mecanismos de compatibilidade

CONTEÚDO: HERANÇA LIGADA AO SEXO

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Baseados em nossos estudos prévios acerca de herança genética e o sistema sanguíneo humano (ABO). Executaremos durante esta etapa os procedimentos para a realização da tipagem sanguínea, a qual é um procedimento utilizado transfusões de sangue e centros de hemoterapia, para identificar qual o tipo sanguíneo e qual o fator RH que o indivíduo possui.

MATERIAIS

Lâminas de vidro para cada tipo sanguíneo;
Luvas cirúrgicas; Palitos de Madeira;
Lancetas; Algodão; Álcool; Caneta; Papel;
Soro anti-A; Soro anti-B; Soro anti-Rh.

PREPARAÇÃO

Recomendação: solicitar apoio de profissionais de saúde.

Devidamente paramentado com luvas, será perfurado o dedo de dois voluntários com uma lanceta e colete três gotas de sangue (separadamente) sobre uma lâmina de vidro. Em uma das gotas você irá pingar o reagente anti-A, em outra o Anti-B e na terceira o Anti-RH (D).

Com a ajuda de um palito de madeira misture o sangue no soro e aguarde para avaliar o resultado da análise do tipo sanguíneo.

Para concluir sobre o tipo sanguíneo e o fator RH, você deverá observar a presença ou não de reação de aglutinação no sangue testado (Se ocorrer aglutinação você verá que o sangue formará grumos, pequenos aglomerados, isto ocorre quando a aglutinina que é um anticorpo presente no plasma sanguíneo, reage ao entrar em contato com os aglutinogênios presentes no glóbulo vermelho).

Logo abaixo, verifique o quadro que ilustra os tipos sanguíneos seus aglutinogênios presentes nas hemácias e aglutininas (anticorpos) no plasma. Também pode verificar os possíveis resultados esperados:

Grupo sanguíneo	Aglutinógeno	Aglutinina	Reação com	
			Soro anti-A	Soro anti-B
O	nenhum	a e b		
A	A	b	 Aglutinação	
B	B	a		 Aglutinação
AB	AeB	nenhuma	 Aglutinação	 Aglutinação

- Se a gota de sangue aglutinar com o soro Anti-A, tipo sanguíneo será A.
- Se a gota de sangue aglutinar como o soro Anti-B, o tipo sanguíneo será B
- Se a gota de sangue aglutinar como o soro Anti- A e Anti-B o tipo sanguíneo será AB
- Se não houver reação de aglutinação em nenhuma das gotas de sangue o sangue será tipo O
- No caso do RH: Ocorrendo aglutinação ao adicionar Anti-RH confirma o diagnóstico de que o sangue será (RH+) e se não ocorrer significa que não há presença do fator RH, logo será (RH-).

AVALIAÇÃO

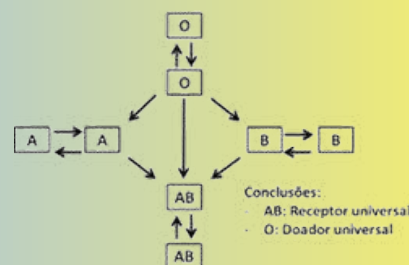
Após o procedimento realizado indique:

1) Qual o tipo sanguíneo e o fator RH do voluntário? explique porque você chegou a este diagnóstico.

Aluno(a) 01 _____; aluno(a) 02 _____.

2- Considere o esquema abaixo e indique quais as possibilidades de doação e recebimento de sangue entre os diferentes grupos sanguíneos:

Grupo A doa para _____ e recebe de _____
 Grupo B doa para _____ e recebe de _____
 Grupo AB doa para _____ e recebe de _____
 Grupo O doa para _____ e recebe de _____



3- Pesquise e comente sobre as possibilidades de transfusão do sangue relacionado ao fator RH.

4- Baseado na identificação do grupo sanguíneo que você realizou, verifique quais as probabilidades para os filhos em relação ao grupo sanguíneo, caso o outro genitor tenha os seguintes tipos sanguíneos:

Aluno(a) 01:

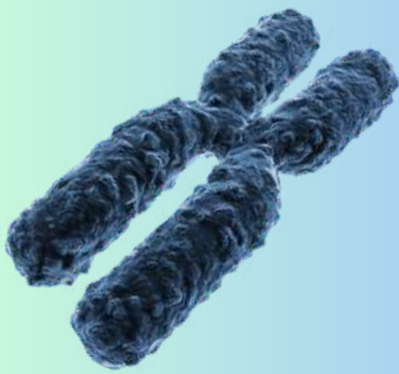
a) Sangue tipo O(ii) b) Sangue tipo A (heterozigoto, portador do alelo para sangue tipo O)

Aluno(a) 02:

a) Sangue tipo O b) Sangue tipo B (heterozigoto, portador do alelo para sangue tipo O)

REFERÊNCIA

OLIVEIRA, R. B. de. **Tipagem sanguínea e mecanismos de compatibilidade**. Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.



PRÁTICA 6:

Visualização dos cromossomos

CONTEÚDO: HERANÇA LIGADA AO SEXO

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: As células quando se dividem dão origem a novas células semelhantes às originais. Isto acontece devido ao fato de se formarem seguindo uma espécie de programa: sempre que se forma uma nova célula, esse programa, conhecido como informação genética é transmitido. Por isso, os cromossomos são importantes porque contêm a informação que passará ao longo das gerações.

MATERIAIS

Placa de Petri ou Vidro de relógio; Ápices de raízes de cebola; Lamparina e fósforos; Microscópio óptico; Lâminas e lamínulas; Papel de filtro; Material de dissecação (agulha e bisturi); Luvas de látex; Orceína acética ou corante vermelho; Ácido clorídrico ou ácido acético; Tesoura.

PREPARAÇÃO

Observação: Com a realização desta atividade prática terá a possibilidade de visualizar os cromossomos, uma vez que as células do ápice radicular da cebola estão em divisão.

1º - Na placa de Petri colocamos 4 a 5 gotas de orceína acética e 1 gota de ácido clorídrico.

PREPARAÇÃO

2º - Usando a tesoura cortamos os ápices da cebola, com dimensão relativamente igual a 1 mm, e colocámo-los na placa de Petri.

3º - Passamos na placa de Petri com a mistura 3 ou 4 vezes pela lamparina, fazendo movimentos circulares, até se libertarem vapores.

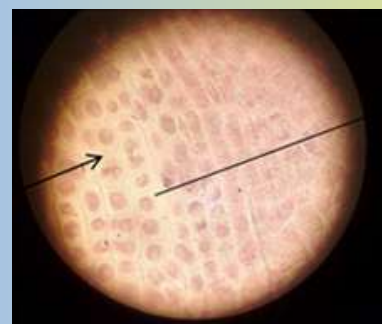
4º - Depois retiramos os ápices e colocámo-los na lâmina, cobrindo-os com uma gota de orceína acética e aguardamos 3 minutos.

5º - Com a agulha separámos os tecidos vegetais

6º - Depois colocamos uma lâmina e pressionamos com o dedo;

7º - Colocamos a lâmina no microscópio e observamos o resultado.

8º- Por fim, lavamos e limpamos todo o material utilizado.

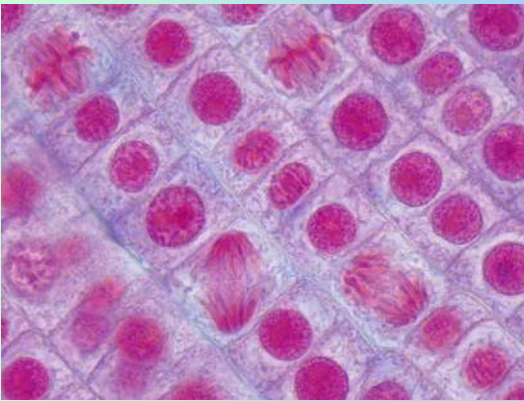


A Figura representa os cromossomos no núcleo das células da raiz da cebola. O tecido é formado por células que, quando corados com a orceína acética, evidenciam o seu núcleo.

AVALIAÇÃO

Recomendação: dividir os alunos em cinco grupos.

01. Cada grupo deverá elaborar um relatório de aula prática descrevendo os procedimentos realizados para visualização dos cromossomos de células de ápices de raízes de cebola.

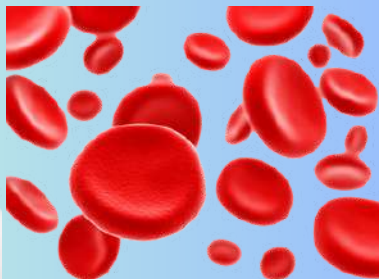


02. Essa atividade será realizada no laboratório de informática.

03. Os grupos deverão seguir as normas de elaboração de relatório de aula prática disponibilizado neste material didático (**Página 138**).

REFERÊNCIA

PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. *et al.* **Manual de aulas práticas de ciências e biologia – Compêndio – Alunos do 4º período de Ciências Biológicas, FCJP. 2015.**
Orientador: Prof. Me Saulo Gonçalves Pereira. João Pinheiro: [s.n.], 2015. 150p.



PRÁTICA 7:

Identificando a cromatina sexual em esfregaço de sangue periférico

CONTEÚDO: HERANÇA LIGADA AO SEXO

CARGA HORÁRIA:

RESUMO: A cromatina sexual, também conhecida como corpúsculo de Barr (identificada em 1949 por Barr e Bertram), corresponde a um dos cromossomos X nas fêmeas de mamíferos, com constituição cromossômica normal XX, que aparece condensado e geneticamente inativo nos núcleos das células somáticas. A cromatina sexual é considerada um exemplo de heterocromatina facultativa. Em mulheres, o material mais usualmente empregado para a visualização da cromatina sexual tem sido as células epiteliais da mucosa oral e os neutrófilos do sangue periférico. Na extensão hematológica (esfregaço de sangue), a cromatina é visualizada mais facilmente nos neutrófilos polimorfonucleares sob a forma de um corpúsculo arredondado, presa a um dos lobos do núcleo por um pedúnculo, sendo denominada baqueta.

MATERIAIS

2 lâminas histológicas; Algodão; Álcool 70 %; Lanceta descartável; Papel filtro; Corante Panótico 1, 2 e 3.

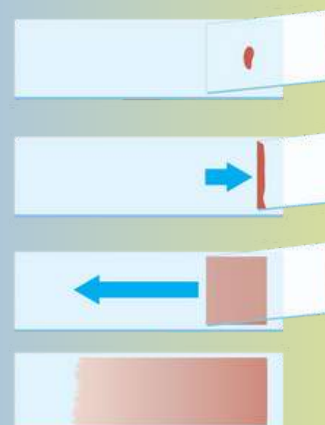
PREPARAÇÃO

Recomendação: solicitar apoio de profissionais de saúde.

- Antes de iniciar os procedimentos, lave as mãos com água e sabão e desinfete com álcool 70 %.
- Com a lanceta descartável, perfure a lateral do quarto dedo (anelar).



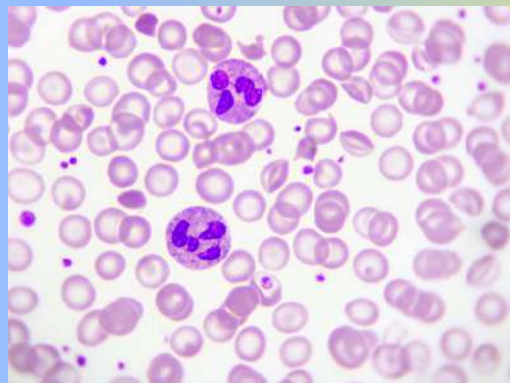
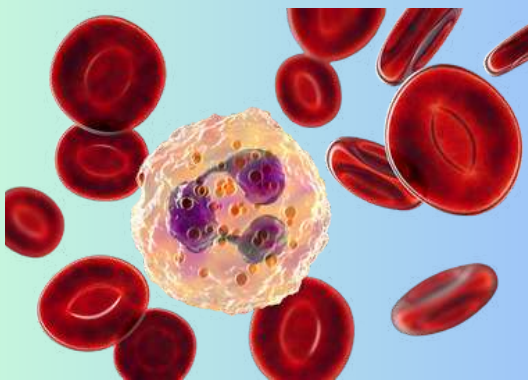
- Pingue uma gota de sangue na extremidade de uma lâmina e, com o auxílio de uma segunda lâmina, realize a extensão (esfregaço), de modo que se obtenha uma camada fina de células.



- Secar o material ao ar.
- Coloração:
 1. Solução Panótico nº 1 (solução de triarilmetano a 0,1 %), por 10 segundos.
 2. Escorrer durante 5 segundos.
 3. Solução Panótico nº 2 (solução de xantenos a 0,1 %), por 10 segundos.
 4. Escorrer durante 5 segundos.
 5. Solução Panótico nº 3 (solução de tiazinas a 0,1 %), por 20 segundos.
 6. Escorrer durante 5 segundos.
 7. Lavar em um pequeno filete de água corrente.
- Secar a lâmina ao ar.
- Observar e identificar em um neutrófilo a cromatina sexual na objetiva de 100x

AVALIAÇÃO

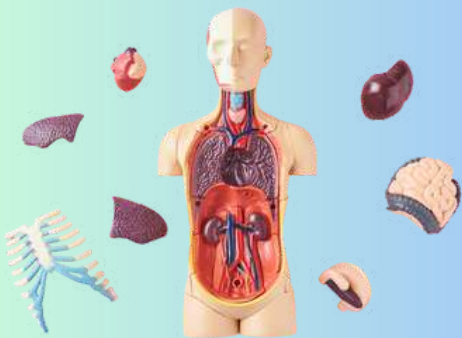
Durante a atividade experimental pode ser avaliado o senso crítico dos alunos baseando-se na preparação de material, observação e identificação de cromatina sexual em neutrófilos polimorfonucleares.



Neutrófilos polimorfonucleares.

REFERÊNCIA

BARONEZA, J. E. **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.



PRÁTICA 8: A espécie humana

CONTEÚDO: REPRODUÇÃO, EMBRIOLOGIA, ANATOMIA E FISIOLOGIA HUMANA
CARGA HORÁRIA:

RESUMO: Identificar as estruturas que compõem os sistemas da espécie humana a partir da análise de modelos anatômicos.

MATERIAIS

Modelos anatômicos:

Pelve masculina; Útero com trompas; Fases da gravidez; Pele ampliada em bloco; Ouvido ampliado; Esqueleto humano; Sistema Muscular; Cérebro arterioso; Coração; Rim, néfron e glomérulo; Torso humano unissex ; Sistema digestivo; Coração, laringe e pulmões; Caderno; Lápis; Borracha.

PREPARAÇÃO

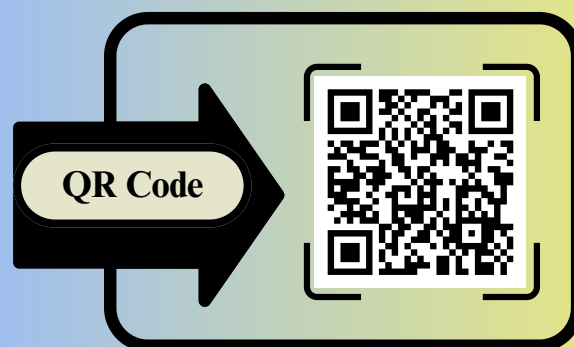
Recomendação: dividir os alunos em cinco grupos: -Distribuir os modelos anatômicos nas bancadas de forma a facilitar o fluxo dos grupos. - Os grupos devem passar por cada modelo anatômico observando, manuseando e identificando as estruturas anatômicas que compõem os sistemas da espécie humana.

- Disponibilizar como apoio o manual técnico dos modelos anatômicos que descreve as estruturas que são possíveis serem observadas.

AVALIAÇÃO

Durante a atividade experimental pode ser avaliado o senso crítico dos alunos baseando-se conhecimento dos grupos sobre a identificação das estruturas que compõem os sistemas da espécie humana e o êxito em encaixar os órgãos corretamente do modelo anatômico do torso humano unissex. Após, organizar uma roda de conversa para retomada de conhecimentos. Estimulando cada grupo a falarem uma breve conclusão ressaltando o nome das estruturas que observaram nos modelos anatômicos que envolvem aspectos da reprodução, embriologia, anatomia e fisiologia humana.

TENHA ACESSO AO VÍDEO COM A DEMONSTRAÇÃO DA PRÁTICA EXPERIMENTAL



REFERÊNCIAS

AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas:** estágio curricular em ensino e experimentação. Rio Branco, 2025.

BARROS, V. N. **Caderno de atividades práticas em anatomia básica.** São José dos Pinhais: Editora Brazilian Journals, 2020.

SIQUEIRA, C. P. et al. **Aprender sempre.** v. 1. 3ª série – ensino médio. Biologia - professor. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP). 2022. 76p.

MODULO V - ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA

O que é um relatório de Aula Prática

Um relatório de aula prática é um documento que descreve detalhadamente as atividades realizadas durante uma aula prática (como em laboratórios, oficinas ou campo), com o objetivo de registrar, analisar e refletir sobre os procedimentos, observações e resultados obtidos.

Estrutura básica

1. Capa;
2. Introdução;
3. Materiais e Métodos;
4. Resultados;
5. Discussão;
6. Conclusão;
7. Referências.

Objetivos

- Consolidar o conhecimento adquirido na prática;
- Desenvolver habilidades de observação, análise e comunicação científica;
- Servir como registro para avaliações ou futuras consultas.

PASSO A PASSO PARA A ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO DE AULA PRÁTICA



RESUMO: Não enfeite demais seu relatório. Ele é um texto técnico e deve ter aspecto profissional. O relatório permite ao estudante refletir sobre o conteúdo aplicado, desenvolver a capacidade de análise e demonstrar compreensão dos conceitos estudados na prática. Esse tipo de relatório é comum em disciplinas das áreas de ciências, tecnologia e saúde, sendo também utilizado como instrumento de avaliação.

1. Introdução

Um ou dois parágrafos rápidos para contextualizar o assunto de que tratou a prática e do qual tratará o relatório. Não é propriamente um resumo, mas uma introdução ao assunto. Apenas informações relevantes ao trabalho devem ser apresentadas!

2. Objetivo

Descrição do objetivo da prática. Pode haver mais de um objetivo, um mais geral e outro(s) específicos(s). Normalmente os objetivos são apresentados como ações “obter”, “extrair”, “observar”, “analisar”, “caracterizar” etc. Exemplo: Objetivo geral: “Apresentar diferentes técnicas de extração de DNA”. Objetivo específico: “Extrair DNA genômico de *Escherichia coli*”.

3. Material e Métodos

Descrição do material e dos procedimentos (que são os métodos) utilizados na aula. Pode estar subdividido em itens como:

“Material”, “Reagentes e soluções”, “Material”, “Equipamentos”, etc. Ou seja, o material pode estar descrito num subitem independente ou pode estar incluído na descrição do procedimento.

4. Resultados e Discussão

Podem estar agrupados em um único item ou não. Em itens separados, os resultados são primeiro descritos e depois, no item de Discussão, são analisados. A apresentação dos resultados é uma das partes mais difíceis do relatório, pois você deve descrever os resultados obtidos sem incluir necessariamente a interpretação desses resultados. Normalmente os resultados são apresentados em figuras, esquemas, tabelas, gráficos etc. que apresentam legendas próprias. A descrição do que está na figura deve ser apresentada de forma descritiva no texto, por exemplo:

“Os DNAs genômicos de E.coli cepa tal e tal foram obtidos pela técnica xyz. Você deve considerar que a pessoa que está lendo o relatório não conhece o assunto, não fez o procedimento e não tem a menor ideia do que está sendo apresentado nos resultados. O segredo é ser o mais direto e sintético possível, sem omitir nenhum tipo de informação que ajude a compreensão dos resultados (QUE CORRESPONDEM A PARTE MAIS IMPORTANTE DO RELATÓRIO). A discussão deve ser relacionada aos problemas encontrados durante a realização da prática e aos seus possíveis reflexos nos resultados, assim como à providências para minimizar esses problemas.

5. Conclusão:

A conclusão do relatório diz respeito diretamente ao seu objetivo. Em suma este item deve dizer se o objetivo foi alcançado ou não.

6. Bibliografia

Citar toda a bibliografia consultada; Há norma para citação bibliográfica que pode ser obtida dos artigos científicos e livros. Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023/2018).

REFERÊNCIA

PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. *et al.* **Manual de aulas práticas de ciências e biologia – Compêndio – Alunos do 4º período de Ciências Biológicas, FCJP.** 2015. Orientador: Prof. Me Saulo Gonçalves Pereira. João Pinheiro: [s.n.], 2015. 150p.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se avançar no sentido de pensar os Institutos Federais como espaço que educa e não apenas a sala de aula, buscando apresentar aos gestores, professores e alunos as potencialidades que o laboratório de biologia possui para fomentar metodologias educacionais que contribuam para a formação emancipadora dos educandos.

Desse modo, o produto educacional apresenta roteiros de aulas práticas desenvolvidas no laboratório de biologia, assim como sugestões de aulas experimentais retiradas em outras fontes de pesquisa, visando criar um roteiro prévio do que pode ser desenvolvido de atividade prática contribuindo para o docente utilizar a estrutura do laboratório em sua potencialidade, ao aproximar a teoria de sala de aula e a prática no laboratório, potencializando a formação dos alunos do ensino médio integrado.

As propostas das práticas científicas para o estudo da biologia no curso técnico integrado ao ensino médio em agropecuária são compreendidas facilmente facilitando o conhecimento dos equipamentos, vidrarias e procedimentos de rotina laboratorial tornando um ambiente seguro para as atividades desenvolvidas no laboratório.

Em suma, o material visa contribuir para a melhor assimilação dos conteúdos de biologia ministrados em sala de aula, sendo um complemento às aulas teóricas mais complexas, promovendo aprendizagem prática, despertando o conhecimento científico e investigativo dos alunos.

Mediante essa perspectiva, por meio de diálogo do professor com o técnico já apresentando um roteiro prévio de estudo do que poderia ser desenvolvido no laboratório, contemplando a ementa do curso, espera-se contribuir com diferentes professores da instituição e para o processo de ensino aprendizagem do aluno.



MARCIELE MARRANE DALMAN VARGAS

Graduação em Ciências Biológicas. Especialização em Biologia Celular e Molecular. Atualmente é técnica de laboratório do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Sena Madureira.

Mestranda

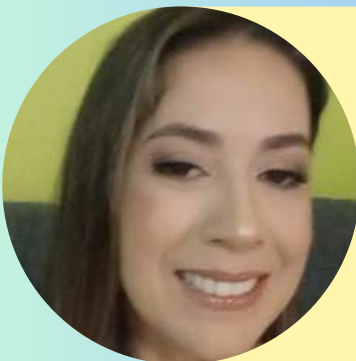
<http://lattes.cnpq.br/0962278008309697>

JOSE MARLO ARAUJO DE AZEVEDO

Graduação em Engenharia Agrônoma, Mestre em Agronomia: produção Vegetal. Doutor em Biodiversidade e Biotecnologia. Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Cruzeiro do Sul.

Orientador

<http://lattes.cnpq.br/7799603587206771>



AGEANE MOTA DA SILVA

Graduação em Ciências Biológicas. Mestrado em Ciências. Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia. Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Cruzeiro do Sul.

Docente

<http://lattes.cnpq.br/1738783909272411>

ARIELLY DAYANE LIMA RIBEIRO

Graduação em Ciências Biológicas. Mestrado em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia. Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Sena Madureira.

Docente

<http://lattes.cnpq.br/7077338749456958>





MARCOS DE FREITAS BARBOSA

Graduação em Ciências Biológicas.
Mestrado em Microbiologia.
Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Sena Madureira.

Docente

<http://lattes.cnpq.br/4525493112731566>

RAPHAELA BOMFIM DE OLIVEIRA

Graduação em Ciências Biológicas.
Mestrado em Ciências Ambientais.
Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Acre - IFAC, Campus Cruzeiro do Sul.

Docente

<http://lattes.cnpq.br/6039432166246956>



HELLEN SANDRA F. DA SILVA AZEVEDO

Graduação em Ciências Biológicas.
Mestrado em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia. Doutorado em Biodiversidade e Biotecnologia.
Atualmente é docente da Universidade Federal do Acre - UFAC.

Colaboração Técnica

<http://lattes.cnpq.br/0328486499884162>

MARIANA MARRANE DALMAN BERNARDES

Graduação em Jornalismo e Social Media. Atualmente atua como Social Media da Secretaria de Estado de Governo de Comunicação - SECOM.

Colaboração Técnica



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. D. S.; FREITAS, W. L. D. S. A experimentação no ensino de biologia: uma correlação entre teoria e prática para alunos do ensino médio em Floriano/PI. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 22–35, 2019.
- AZÊVEDO, H. S. F. da. S.; SOUZA, J. R. L. de. (Orgs.). **Práticas: estágio curricular em ensino e experimentação**. Rio Branco, 2025.
- BARBOSA, M. de F. **Observação de células mortas em cortes de cortiça (rolha não sintética)**. Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.
- BARBOSA, M. de F. **Preparação e observação de lâminas coradas com violeta de genciana ou azul de metileno para visualização de células do epitélio de cebola**. Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.
- BARBOSA, M. de F. **Técnica de coloração de Gram para diferenciação de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas**. Roteiro de aula Prática. Sena Madureira. 2025.
- BARONEZA, J. E. **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.
- BARROS, V. N. **Caderno de atividades práticas em anatomia básica**. São José dos Pinhais: Editora Brazilian Journals, 2020.
- FERNANDES, M. G *et al.* **Práticas de biologia celular**. Dourados, MS: Ed. UFGD, 2017. (Coleção Cadernos Acadêmicos). p. 109.
- GARCIA, R. A. G.; ZANON, A. M. Aulas experimentais de biologia: um diálogo com professores e alunos. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, v. 23, n. 1, p. 42-62, 2021.
- INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ACRE. Diretoria Geral do Campus Sena Madureira. **PORTARIA IFAC/CSM Nº 20 de 18 DE SETEMBRO DE 2018**. Regulamento Geral de utilização dos Laboratórios do Campus Sena Madureira, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Acre. Rio Branco: Diretoria Geral do Campus Sena Madureira, 2018.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de biologia**. Palhoça: Autolabor, 2019.

KRELLING, R. D. C. M.; ORLANDI, E. M.; SÁ, V. C. S. D. **Manual de atividades práticas de ciências da natureza do 6º ao 9º ano**. Palhoça: Autolabor, 2019.

LEAL, M. C.; CHIEREGATTO, L. C. Um estudo bibliográfico sobre a influência das práticas de laboratório para o ensino de ciências e matemática: uma relação professor/aluno. **Revista de Comunicação Científica**, [S. l.], v. 3, n. 1, 2018.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio) 2**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia (Ensino Médio) I**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

LUZ, A. J. R.V. D. *et al.* **Normas de segurança, principais materiais do laboratório químico e manual de elaboração de relatórios técnicos**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, Campus Caxias, 2018. p. 37.

MEDEIROS, O. K. C.; ARANTES, A. R. **Roteiros de atividades práticas: ciências e biologia**. Universidade Federal de Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/599186>. Acesso em: 15 jan. 2025.

MOTA, M. D. A. M. **Laboratórios de Ciências/Biologia nas escolas públicas do Estado do Ceará (1997-2017): realizações e desafios**. 2019. 196 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

MOURA, P. C. D.; AZEVEDO, J. M. A. D.; FREITAS, R. G. D. A. **Guia didático colaborativo de trilha interpretativa na formação do técnico em meio ambiente**. E-book (Produto do Programa de Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica – PROFEPT) – Instituto Federal do Acre – IFAC. Campus Rio Branco, 2023.

OLIVEIRA, M. B. L. **Guia de biossegurança e boas práticas laborais**. Petrolina, PE: HU UNIVASF. 2020. p.24.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- OLIVEIRA, R. B. de. **Componentes inorgânicos – água e sais minerais**. Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.
- OLIVEIRA, R. B. de. **Tipagem sanguínea e mecanismos de compatibilidade**. Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.
- OLIVEIRA, R. B. de. **Visualização de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*)**. Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.
- OLIVEIRA, R. B. de.; SILVA, A. M. da. **Observação da fermentação (*Saccharomyces cerevisiae*)**. Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.
- OLIVEIRA, R. B. de; SILVA, A. M. da. **Meio de cultura de protozoários**. Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.
- OLIVEIRA, R. B. de. **Fotossíntese (estômatos e cloroplastos na epiderme da folha de trapoeraba-roxa)**. Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.
- PEREIRA, M. R. *et al.* **Química Experimental – Guia de laboratório**. Instituto de Química – CCET/UFRN, 2022. p. 94.
- PEREIRA, S. G.; FONSECA, G. A. G.; FELIZ, G. P. *et al.* **Manual de aulas práticas de ciências e biologia – Compêndio – Alunos do 4º período de Ciências Biológicas, FCJP**. 2015. Orientador: Prof. Me Saulo Gonçalves Pereira. João Pinheiro: [s.n.], 2015. 150p.
- PERUZZI, S. L.; FOFONKA, L. A importância da aula prática para a construção significativa do conhecimento: a visão dos professores das ciências da natureza. **Revista Educação Ambiental em Ação**, n. 47, 2021.
- RIBEIRO, A. D. L. **Coleta e observação da anatomia externa da minhoca**. Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RIBEIRO, A. D. L. **Dissecar um peixe e observar as suas estruturas externas e internas.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.

RIBEIRO, A. D. L. **Fotossíntese (Análise cromatográfica do extrato de folhas verdes).** Roteiro de aula Prática. Sena Madureira. 2025.

RIBEIRO, A. D. L. **Identificar as características específicas do filo Arthropoda.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.

RIBEIRO, A. D. L. **Observação de briófitas.** Roteiro de aula prática. Sena Madureira. 2025.

RODRIGUES, B. C. R.; GALEMBECK, E. **Biologia:** aulas práticas. Campinas: Eduardo Galembeck, 2012.

SANTOS, E. R. dos.; LIMA, C.V. de.; KLOBUKOSKI, V.; ZABANDJALA, D.; ENGEL, J. A.; SILVEIRA, A. de S.; ROMANELLO, L.; NOLETO, R. B. (Orgs.). **Clube de Ciências:** guia de experimentos e práticas. União da Vitória: UNESPAR, 2019. 148 p. ISBN: 978-85-62074-19-6

SANTOS, R. C. D.; et al. Campus Sena Madureira: infraestrutura para uma melhor educação. **Revista Caminhos do IFAC / Instituto Federal do Acre.** Rio Branco, v. 2, n. 2, p. 42-46, nov. 2022.

SILVA, A. M. da. **Cultura de microorganismos.** Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

SILVA, A. M. da. **Observação de briófitas.** Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

RIBEIRO, A. D. L. **Observação de Pteridófitas.** Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

SILVA, A. M. da. **Observar a morfologia das células da cortiça.** Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

SILVA, A. M. da. **Visualização de Cloroplastos no mesófilo da folha da *Dracaena trifasciata* (Espada de São Jorge).** Roteiro de aula Prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SILVA, A. M. da.; OLIVEIRA, R. B. de. **Detecção de carboidratos, lipídios e proteínas em alimentos**. Roteiro de aula prática. Cruzeiro do Sul. 2025.

SIQUEIRA, C. P. et al. **Aprender sempre**. v. 1. 3ª série – ensino médio. Biologia - professor. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEDUC-SP). 2022. 76p.

SOUSA, K. G. D. **Proposta de Intervenção Pedagógica para a melhoria na infraestrutura de rede de um dos laboratórios de informática da unidade sede do IFPB - Campus Sousa**. 2023. 19 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba - IFPB, Cabedelo. 2023.

SOUSA, T. D. O.; SOBREIRA JÚNIOR, O. V.; PAIXÃO, G. C. Ensino de biologia: construção de conhecimento por meio de aulas práticas. **Revista Ensino de Ciências e Humanidades Cidadania, Diversidade e Bem Estar - RECH**, v. 5, n. 2, jul-dez, p. 443-468, 2021.