

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

BIBIANE DE FÁTIMA SANTOS

PRÁTICAS DE BIOLOGIA

em Laboratório



PRODUTO EDUCACIONAL

Maceió
2025

BIBIANE DE FÁTIMA SANTOS

Práticas de Biologia em Laboratório

Produto Educacional apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Danielle Araújo Mota

Maceió
2025

BIBIANE DE FÁTIMA SANTOS

Práticas de Biologia em Laboratório

Produto Educacional apresentado à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovado em 01 de abril de 2025.

BANCA EXAMINADORA



Documento assinado digitalmente
MARIA DANIELLE ARAUJO MOTA
Data: 12/04/2025 16:52:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Maria Danielle Araújo Mota
Orientadora
(UFRPE)



Documento assinado digitalmente
RODRIGO CERQUEIRA DO NASCIMENTO BORBA
Data: 12/04/2025 14:48:58-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Rodrigo Cerqueira do Nascimento Borba
(UEMG)



Documento assinado digitalmente
ELTON CASADO FIREMAN
Data: 07/04/2025 08:24:38-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Elton Casado Fireman
(Cedu/Ufal)

SOBRE OS AUTORES



Bibiane de Fátima Santos

Professora de Ciências/Biologia e Coordenadora Pedagógica da rede municipal de Satuba (AL). Licenciada em Ciências Biológicas (ICBS/UFAL). Pós-graduação em Educação Profissional e Tecnológica (IFES). Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL).

Maria Danielle Araújo Mota

Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Doutora em Educação (UFC). Mestre em Educação (UFC). Licenciada em Ciências Biológicas (FACEDI/UECE). Especialista em Desenvolvimento, Espaço e Meio Ambiente (ATENEU) e em Gestão Escolar (UFC). Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM-UFAL).



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	6
INTRODUÇÃO	8
NATUREZA DA BIOLOGIA ESCOLAR E O LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS	9
ARANHA É INSETO?	11
QUEM SURTIU PRIMEIRO: O OVO OU A GALINHA?	14
SISTEMA DIGESTÓRIO DE AVES E PORCOS	17
COMO AS SEMENTES SE TRANSFORMAM EM PLANTAS?	19
O MUNDO INVISÍVEL DOS FUNGOS	23
CONSIDERAÇÕES FINAIS	27
REFERÊNCIAS	28

APRESENTAÇÃO

Caro(a) professor(a):

Este trabalho configura-se como um Recurso Educacional vinculado à dissertação intitulada de “Laboratório de Práticas Experimentais: Implementação do Componente Curricular e uso do Laboratório de Ciências/Biologia”. De modo geral, este estudo buscou investigar como o componente curricular Laboratório de Práticas Experimentais (LPE), sob o olhar do ensino de Biologia, foi implementado em escolas de Ensino Médio de Tempo Integral situadas no Centro Educacional de Pesquisa Aplicada Antônio Gomes de Barros, Maceió-AL.

Sabe-se que o ensino de Biologia no Laboratório de Ciências (LC) enfrenta desafios únicos relacionados à disponibilidade, estrutura, manutenção e apoio pedagógico. Além disso, lidamos com a sobrecarga de estudantes, o tempo reduzido de planejamento e a pressão por grandes resultados em avaliações externas. Diante disso, este guia foi desenvolvido com o propósito de ser sua aliada, oferecendo sugestões de práticas de Biologia que podem ser adaptadas à realidade do seu LC, a fim de demarcar a Biologia dentre desse espaço de ensino.

Considerando que na rede pública estadual de ensino de Alagoas foi implementado o componente curricular LPE, este guia foi cuidadosamente elaborado para estimular o desenvolvimento de práticas de Biologia nesse componente, de modo a estimular o processo de Alfabetização Biológica (AB), visando atender à aprendizagem de conceitos biológicos, práticas científicas alinhadas com a Natureza da Biologia, do lugar da Biologia em relação às demais Ciências e dos impactos de Biologia e Tecnologia na Sociedade e no Ambiente.

Defendemos que a AB presume um processo de aquisição de conhecimento biológico ao longo de toda a vida, em que seja estimulada a compreensão holística dos conceitos, práticas e processos biológicos, contexto e formas de produção, como também o processo de validação desse conhecimento e das relações estabelecidas historicamente com a sociedade (e seus produtos) e o ambiente (Angelo; Silva, 2023).

Entendemos que, ao participar de investigações científicas, os estudantes são incentivados a compreender o conhecimento biológico de forma integrada, desenvolvendo habilidades científicas e compreendendo as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Assim, as aulas contidas nesse guia apresentam um viés de caráter investigativo, mas que de acordo com os recursos e a realidade educacional pode tornar-se demonstrativo. Dessa forma, esta guia vai além de um conjunto de aulas práticas de Biologia. Ela se configura como um convite para uma reflexão conjunta sobre o espaço que as práticas de Biologia podem

ocupar no Laboratório de Ciências e no currículo estudantil. As aulas sugeridas foram estruturadas considerando a diversidade de contextos escolares, com o objetivo de facilitar a aplicação prática, independentemente das condições de infraestrutura.

É esperado que este material o(a) inspire a desenvolver novas estratégias para o uso do Laboratório de Ciências no ensino de Biologia, fortalecendo a Natureza da Biologia escolar e os processos de ensino e aprendizagem de Biologia.

Bom uso!

INTRODUÇÃO

Parafraseando Bráulio Bessa quando diz: “Um guerreiro sem espada, sem faca, foice ou facão, armado só de amor, segurando um giz na mão, o livro é seu escudo, que o protege de tudo que possa lhe causar dor”, a profissão docente é marcada, de um lado, pela dedicação e paixão do professor na formação dos estudantes e, de outro, pela desvalorização da profissão, evidente na falta de recursos, de espaços adequados e de tempo remunerado para planejamento.

Com salas de aula que excedem a quantidade máxima de estudantes, escolas sem LC ou com esses espaços em condições precárias e ausência de técnicos de laboratório (Mota, 2019), os professores de Biologia enfrentam grandes desafios para proporcionar aulas que tanto os conceitos quanto as habilidades sejam mobilizadas. Como consequência da implementação do Novo Ensino Médio e a mudança da matriz curricular que reduziu as disciplinas obrigatórias e instituiu os Itinerários Formativos (Alagoas, 2022; 2024), as práticas de Biologia buscam encontrar-se nessa etapa, considerando que o ensino de Biologia possui suas próprias características, sendo constantemente desafiada ao ser agrupada nas Ciências da Natureza.

A complexidade dos seres vivos, o tempo, as condições físicas, as necessidades de manutenção da vida, o respeito pelas formas de vida e o espaço são elementos que constituem a Natureza da Biologia escolar, os quais devem estar contidos no planejamento e na realização de atividades práticas biológicas (Mayr, 2005; Santana; Mota, 2022). Assim, realizar ou não esse tipo de prática vai além da vontade do professor, estando condicionado aos recursos disponíveis para que a execução seja viável.

Este guia foi construído levando em consideração a teoria sociointeracionista de Vygotsky (2001). Por isso, as práticas aqui descritas concebem o professor como mediador do processo de ensino e de aprendizagem, principal estimulador no amadurecimento das funções psicológicas superiores, como a argumentação, discussão de ideias e articulação de saberes.

O guia propõe uma abordagem investigativa das práticas de ensino, centrando o estudante no processo de aprendizagem por meio do estímulo estruturado ao pensamento científico e crítico; para isso, apresenta sugestões de intervenções pedagógicas ao longo das atividades, a fim de favorecer uma compreensão ativa dos conteúdos.

Este trabalho configura-se como um Produto Educacional do tipo guia, com cinco propostas de aulas práticas de Biologia desenvolvidas para o Laboratório de Ciências, articuladas às características da Natureza da Biologia escolar, com o objetivo de ampliar os saberes docentes quanto às possibilidades de práticas que promovam uma aprendizagem significativa dos estudantes.

NATUREZA DA BIOLOGIA ESCOLAR E O LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS

A Ciência desempenha um papel crucial na busca por similaridades e padrões no universo, visando compreender e organizar a matéria. Exemplos notáveis incluem a tabela periódica, as escalas termométricas e a classificação biológica. A ideia de categorizar e agrupar elementos, embora útil, pode gerar conflitos acerca da importância atribuída a cada item, tanto individualmente quanto em grupo.

No contexto da Biologia, é importante observar que essa disciplina emergiu de forma independente das demais ciências, sendo inicialmente reconhecida como História Natural no final do século XIX (Marandino; Selles; Ferreira, 2005). No entanto, as reformas curriculares subsequentes, como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) em 2000 e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2018, integraram a Biologia à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, diluindo sua identidade como disciplina autônoma.

Com a implementação da reforma do Novo Ensino Médio, estabelecida pela lei nº 13.415/2017, e a subsequente publicação da BNCC (2018), que não especifica as disciplinas dentro da área de Ciências da Natureza (Selles; Oliveira, 2022), surgem preocupações sobre o lugar ocupado pela Biologia no currículo escolar e em sua contribuição para a formação integral dos estudantes.

Defendemos veemente a Biologia como disciplina obrigatória no Ensino Médio, fundamentada na necessidade de compreensão do mundo natural e de seus constituintes. Esta compreensão pode abranger o funcionamento, as interações e o papel de cada componente no equilíbrio ecológico, além da identificação e avaliação das ações humanas que perturbam esse equilíbrio, com o objetivo de mitigar seus impactos na sociedade.

O ensino e a aprendizagem de Biologia demandam o reconhecimento de fatores essenciais, defendidos aqui como a Natureza da Biologia Escolar, tais como: a complexidade dos seres vivos, o tempo, as condições físicas, o respeito pelas formas de vida e o espaço. Mayr (2005) ressalta que cada organismo possui um código genético único, resultando em variabilidade genética e respostas distintas a estímulos semelhantes, o que explicaria, por exemplo, o motivo de algumas sementes germinarem enquanto outras não.

O tempo é um fator relevante, associado aos processos metabólicos que ocorrem nos organismos, exigindo períodos prolongados de observação e análise em atividades práticas (Krasilchik, 2019). Durante essas observações, é crucial monitorar as condições físico-

químicas, como temperatura, salinidade, umidade e exposição à luz, que podem influenciar significativamente o desenvolvimento dos seres vivos (Krasilchik, 2019).

A lei nº 11.794/2008 proíbe o uso de animais vertebrados nas escolas e proíbe qualquer forma de sofrimento desnecessário a qualquer organismo, reforçando a necessidade de respeitar e preservar a vida. Portanto, ao planejar atividades práticas, o professor deve considerar o destino das plantas, formigas ou fungos utilizados, por exemplo, promovendo o respeito às formas de vida conforme estabelecido em lei.

Diante das exigências singulares do planejamento e execução de atividades práticas de Biologia, destaca-se a importância de um espaço adequado, como o LC. Este ambiente facilita práticas investigativas ao proporcionar o manuseio de equipamentos, a manipulação e o descarte adequado de organismos, o armazenamento e monitoramento de experimentos, além de fomentar o trabalho em equipe e o protagonismo estudantil (Krasilchik, 2019).

No entanto, para maximizar as potencialidades do LC, é necessário superar as limitações estruturais frequentemente encontradas, como a falta de manutenção de equipamentos e a presença de materiais fora do prazo de validade (Santana *et al.*, 2019; Deitos; Malacarne, 2020). Além disso, é essencial planejar aulas que façam uso gradual e eficiente desse espaço, contribuindo com uma luta, juntamente com os estudantes, em busca de um laboratório de qualidade.

Propor e realizar investigações com organismos biológicos pode exigir mais do professor do que se reter ao uso de lousa e livro didático. Mas, no contexto do desenvolvimento de habilidades e competências (Brasil, 2018), é imperativo que a Biologia reivindique seu espaço no laboratório. Nesse sentido, materiais educativos, como guias, têm sido produzidos para auxiliar o professor em seu planejamento, incentivando a reflexão sobre as possibilidades didáticas (Silva, 2020).

As guias educativas, especialmente quando combinadas com a abordagem sociointeracionista de Vygotsky (2001), podem ser destacadas como recursos didáticos promissores frente à aprendizagem. Elas podem estruturar a mediação do professor como elemento central na condução do estudante à aprendizagem do conhecimento biológico.

Portanto, defendemos que as guias podem adquirir um papel vital na escola ao apoiar o professor frente às demandas curriculares, promovendo a Alfabetização Biológica e dinamizando o ensino de Biologia nas escolas com o uso do Laboratório de Ciências, de modo que ao utilizar esse espaço, ele seja demarcado como também um ambiente de práticas investigativas no ensino de Biologia.

ARANHA É INSETO?

OBJETIVO

- Compreender as características morfológicas de insetos e aracnídeos;
- Diferenciar insetos de aracnídeos com base na análise de espécimes;
- Discutir sobre o uso de inseticidas.

DURAÇÃO:

- 2 aulas de 50min.

COMPETÊNCIA:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

HABILIDADE:

- (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- Pinças;
- Lupas;
- Espécimes de aranhas, carrapato, mosca, barata, borboleta e formiga; ou Fotos de espécimes listadas.

PROCEDIMENTO - 50 MIN

1ª etapa: Observação (20min)

- Organize os animais em dois recipientes, um para insetos, outro para aracnídeos. Em seguida, organize os estudantes em equipes.
- Questione os estudantes: “Vocês acham que todos esses animais pertencem ao mesmo grupo? Como podemos descobrir isso?”
- Distribua as amostras de insetos e aracnídeos, pinças e lupas e deixe que os estudantes observem as características por conta própria e formulem hipóteses.
- Incentive perguntas: “O que vocês estão notando de diferente entre eles?” e “Quais estruturas são parecidas?”

- Registre as hipóteses no quadro e peça que anotem suas próprias suposições no caderno e desenhem no caderno os exemplares de cada grupo.

2ª etapa: Descrição (15min)

- Antes de entregar o quadro comparativo, pergunte: “Que características podemos usar para separar esses animais?”
- Após ouvirem algumas sugestões, entregue o quadro comparativo e oriente o preenchimento segundo a observação das estruturas morfológicas dos animais.
- Estimule a observação detalhada: “Todos os animais possuem antenas? E asas? O número de pernas é igual?”
- Após o preenchimento, peça que os grupos conversem sobre quais características mais os surpreenderam e levantem hipóteses sobre o motivo dessas diferenças.

3ª etapa: Comparação Biológica (15min)

- Após o preenchimento do quadro, oriente que os estudantes comparem os dados coletados: “Que padrões vocês conseguiram identificar?” e “Se tivéssemos que dividir esses animais em dois grupos, quais critérios vocês usariam?”
- Provoque discussões: “Se tivéssemos um animal novo aqui, como saberíamos a qual grupo ele pertence?”
- Durante a apresentação dos grupos, peça que justifiquem suas classificações e questionem as análises dos outros grupos.

SISTEMATIZAÇÃO - 50MIN

- Professor, utilize do quadro de características morfológicas construído pelos estudantes para explicar a classificação dos animais nas classes *Insecta* e *Arachnida*, com base nas características listadas. Em seguida, ministre sua aula sobre as classes apontadas acima.
- É hora também de apresentar outros organismos pertencentes a esses grupos. Problematicize o uso de termos generalistas de senso comum para referir-se a esses animais, como os inseticidas e seu poder de ação contra animais pertencentes às outras classes.

AValiação

- Faça uso da avaliação formativa e observe seu estudante durante a realização da atividade. Você pode utilizar como critérios: a) preenchimento do quadro; b) apresentação do quadro; c) cuidado com o material biológico; d) atendimento aos comandos do professor; e) trabalho em equipe.

ESCOLA: _____

ESTUDANTES: _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ PROF.: _____ DATA: ____/____/____

AULA PRÁTICA: ARANHA É INSETO?

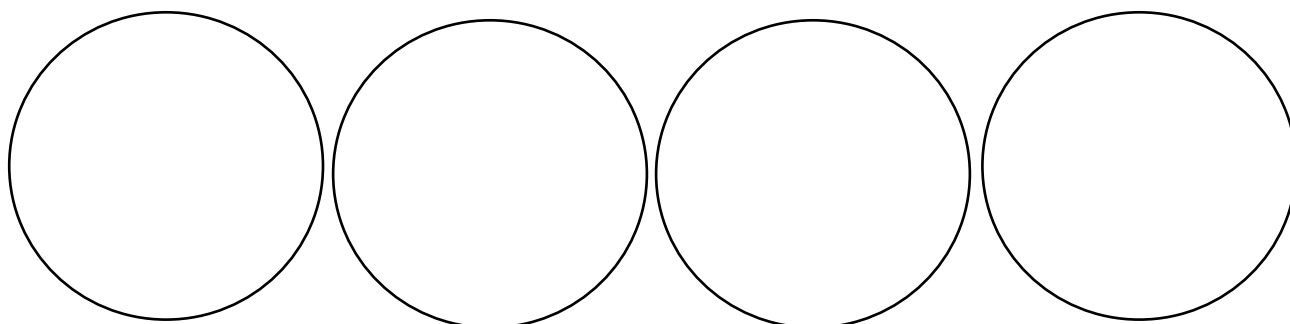
Você já deve ter visto ou ouvido falar de alguns animais que vamos estudar hoje, mas será que você sabe diferenciá-los em grupos? Vamos aprender juntos?

Primeiro vamos fazer alguns **combinados**!

1. Para um bom trabalho em equipe é necessário respeito de ambas as partes;
2. Estamos usando um espaço comum a todos, então mantenha-o limpo e organizado. Tudo que usar, limpe e guarde no seu devido lugar;
3. É importante que enquanto o professor estiver falando você observe atento para que você realize um bom trabalho. Se tiver dúvidas, pergunte!

Orientações:

- Formem grupos de 3 a 4 integrantes;
- Reserve lápis e borracha;
- Observe os animais dispostos na mesa, identifique se você conhece algum e escolha quatro deles para desenhá-lo. Desenhe as principais características do corpo do animal.



- Após o desenho, preencha o quadro abaixo com as características que se pede e que você observou nos animais.

Quadro de Características Morfológicas: Aranha é Inseto?					
//	Nome popular	Partes do corpo	Número de pernas	Presença de asas	Presença de antenas
Espécime 1					
Espécime 2					
Espécime 3					
Espécime 4					

- Depois de preenchido, identifique as características que são similares e quais são diferentes. Após esse momento, faça uma breve apresentação para os demais mostrando seus animais e suas características.

Bom trabalho!

QUEM SURTIU PRIMEIRO: O OVO OU A GALINHA?

OBJETIVO

- Compreender as principais características dos animais ovíparos, ovovivíparos e vivíparos.
- Conhecer os diferentes animais que põem ovos, além das aves.
- Discutir a questão evolutiva: Quem surgiu primeiro, o ovo ou a galinha?

DURAÇÃO:

- 2 aulas de 50min.

COMPETÊNCIA:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

HABILIDADE:

- (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- | | |
|---|------------------------------------|
| • Ovos de peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos; ou | • Cartolina ou Folha A4; |
| • Imagens e vídeos desses materiais biológicos; | • Caneta; |
| | • Acesso à Internet ou smartphone. |

PROCEDIMENTO - 50 MIN

1ª etapa (15 min)

- Antes de distribuir os ovos ou as imagens, questione os estudantes: “O que vocês já sabem sobre ovos? Todos os ovos são iguais?” e “Além das galinhas, que outros animais botam ovos?”
- Distribua os ovos sem dar explicações prévias e oriente os estudantes a formular hipóteses sobre suas características antes do preenchimento do quadro.
- Peça que os estudantes descrevam e comparem os ovos com base no tamanho, textura e quantidade, destacando padrões e diferenças.

- Incentive questionamentos: “Se esses ovos fossem de animais diferentes, o que as diferenças nos diriam sobre a vida desses organismos?” e “O que as semelhanças podem indicar?”

2ª etapa (20 min)

- Antes da pesquisa, faça perguntas instigantes: “Vocês acham que os primeiros animais tinham ovos como os de hoje?” e “Que tipo de ambiente pode ter influenciado a evolução?”
- Oriente os estudantes a buscarem evidências sobre o período geológico de surgimento dos ovos e construir uma escala evolutiva.
- Desafie-os a justificar suas descobertas: “Por que alguns ovos possuem casca dura e outros não?” e “Os ovos sempre foram assim ao longo da história da vida?”
- Durante a apresentação da escala evolutiva, peça que os grupos questionem e complementem os argumentos uns dos outros.

3ª etapa (15min)

- Apresente a pergunta: Quem veio primeiro, o ovo ou a galinha?
- Antes de responderem, peça que reflitam: “Se pensarmos como biólogos, como podemos responder essa questão?” e “O conceito de ‘ovo’ mudou ao longo da evolução?”
- Divida a turma em grupos com diferentes perspectivas: Um grupo deve defender que o ovo veio primeiro e o outro deve argumentar que a galinha surgiu antes.
- Após a exposição dos argumentos, incentive a crítica construtiva entre os grupos, destacando como a ciência constrói conhecimento a partir do debate. Finalize conectando a discussão às evidências científicas conhecidas sobre a evolução dos vertebrados e a origem das aves.

SISTEMATIZAÇÃO – 50 MIN

- Professor, utilize das observações e dos argumentos dos estudantes como ponto de partida para explicar ou confirmar em que momento da história da vida o ovo surgiu, destacar os diferentes animais ovíparos e ovovivíparos, inclusive os invertebrados e situar o grupo das aves nessa escala geológica a fim de responder à pergunta.
- Em seguida, conclua sua aula falando sobre a oviparidade, ovoviviparidade e a viviparidade, destacando as vantagens e desvantagens de cada forma de reprodução, do ponto de vista evolutivo para a manutenção das espécies.

AValiação

- Faça uso da avaliação formativa e observe seu estudante durante a realização da atividade. Você pode utilizar como critérios: a) preenchimento do quadro; b) apresentação do quadro; c) cuidado com o material biológico; d) atendimento aos comandos do professor; e) trabalho em equipe.

ESCOLA: _____

ESTUDANTES: _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ PROF.: _____ DATA: ____/____/____

AULA PRÁTICA: QUEM SURTIU PRIMEIRO, O OVO OU A GALINHA?

Você já deve ter ouvido falar dessa pergunta que vamos estudar hoje, mas será que você sabe respondê-la? Vamos aprender juntos?

Primeiro vamos fazer alguns **combinados**!

1. Para um bom trabalho em equipe é necessário respeito de ambas as partes;
2. Estamos usando um espaço comum a todos, então mantenha-o limpo e organizado. Tudo que usar, limpe e guarde no seu devido lugar;
3. É importante que enquanto o professor estiver falando você observe atento para que você realize um bom trabalho. Se tiver dúvidas, pergunte!

Orientações:

- Formem grupos de 4 a 5 integrantes;
- Reserve lápis e borracha;
- Observe os ovos dispostos na mesa e preencha o quadro com anotações sobre o tamanho, textura e quantidade de ovos, bem como analise as diferenças e similaridades;
- Em seguida, faça uma pesquisa para identificar em qual período geológico cada grupo de animais surgiu;
- Analise seu quadro, discuta com seus colegas e construa um argumento que responda à pergunta: **“Quem surgiu primeiro, o ovo ou a galinha?”**

Quadro de Características Morfológicas: Quem surgiu primeiro, o ovo ou a galinha?					
//	Grupo	Tamanho	Textura	Quantidade	Período Geológico
Ovo 1					
Ovo 2					
Ovo 3					
Ovo 4					
Ovo 5					

- Depois de preenchido, faça uma breve apresentação para os demais, do argumento construído pela sua equipe, pontuando as informações que vocês encontraram.

Bom trabalho!

SISTEMA DIGESTÓRIO DE AVES E PORCOS

OBJETIVO

- Compreender a funcionalidade do sistema digestório.
- Diferenciar as estruturas anatômicas de aves e mamíferos.
- Refletir sobre as adaptações estruturais devido à dieta alimentar dos animais.

DURAÇÃO:

- 2 aulas de 50min.

COMPETÊNCIA:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

HABILIDADE:

- (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- | | |
|------------|---|
| • Jaleco | • Sistema digestório de porco (boca, esôfago, estômago, intestinos, fígado, pâncreas) |
| • Bisturi* | |
| • Bandejas | • Sistema digestório de galinha (bico, língua, papo, proventrículo, moela, intestinos e fígado) |
| • Caderno | |
| • Luva | • Celular |
| • Pinça | • Máscara |

PROCEDIMENTO

1ª etapa (20min)

- Provoque os estudantes com perguntas instigantes: “Vocês acham que a dieta influencia o sistema digestório de um animal?” “Por que galinhas e porcos possuem hábitos alimentares diferentes?”
- Autorize o uso dos celulares e oriente que seja realizado uma pesquisa sobre a dieta da galinha e do porco, mas desafie os alunos a comparar fontes e justificar suas escolhas: “Os dados encontrados são coerentes entre diferentes fontes?”

- Solicite que os estudantes anotem suas hipóteses sobre como essas dietas podem afetar a estrutura do sistema digestório e tragam possíveis explicações.
- Essa etapa pode ser realizada como exercício para casa, mas oriente os estudantes a registrarem dúvidas ou curiosidades para discutirem posteriormente.

2ª etapa (50min)

- Antes de montar o sistema na bancada, pergunte: “Com base na pesquisa que vocês fizeram, quais diferenças esperam encontrar entre o sistema digestório da galinha e do porco?” e “Se um desses animais tivesse uma alimentação diferente, seu sistema digestório também mudaria?”
- Realize a montagem do sistema digestório na bancada. Durante a manipulação dos órgãos, incentive a formulação de hipóteses: “O formato do bico da galinha influencia na forma como ela ingere os alimentos?”, “Por que o porco tem dentes tão diferentes da galinha?” e “O que acontece com os alimentos dentro do papo?”
- Desafie os estudantes a preverem funções antes de sua explicação: Antes de abrir a moela, pergunte: “O que vocês acham que há dentro dela?”.
- Antes de explorar os intestinos, pergunte: “Por que alguns animais têm intestinos mais curtos ou mais longos?”
- Compare os órgãos e peça que os estudantes expliquem suas diferenças com base na dieta pesquisada. Permita que os estudantes tenham contato com os órgãos e os manuseiem.

3ª etapa (30min)

- Realize um sorteio entre as equipes, de modo que cada uma receba um tipo de órgão: Boca; esôfago e papo; estômago, proventrículo e moela; intestino; pâncreas; e fígado.
- Após o sorteio dos órgãos, oriente os grupos a identificarem adaptações estruturais relacionadas à alimentação da galinha e do porco, incentivando o pensamento crítico: “Se trocássemos os sistemas digestórios da galinha e do porco, eles sobreviveriam?” e “A dieta pode modificar a estrutura do sistema digestório ao longo do tempo?”
- Durante as apresentações, incentive o debate entre os grupos, perguntando: “Vocês concordam com a explicação do outro grupo?” e “Há evidências que sustentem essa afirmação?”
- Finalize a aula conectando as descobertas dos estudantes às evidências evolutivas e às adaptações dos sistemas digestórios dos animais de acordo com suas dietas.

AValiação:

- Faça uso da avaliação formativa e observe seu estudante durante a realização da atividade. Você pode utilizar como critérios: a) realização da pesquisa; b) participação na aula prática; c) redação e apresentação do argumento; d) atendimento aos comandos do professor; e) trabalho em equipe.

COMO AS SEMENTES SE TRANSFORMAM EM PLANTAS?

OBJETIVO

- Compreender o processo de germinação de sementes.
- Identificar fatores ambientais que influenciem o desenvolvimento de plantas.
- Discutir o fototropismo e geotropismo.

DURAÇÃO:

- 3 aulas de 50min, separadas.

COMPETÊNCIA:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

HABILIDADE:

- (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- | | | |
|---|-------------------|-----------|
| • Fonte de luz | • Caneta | • Tesoura |
| • Sementes diversas
(feijão, tomate, pimentão) | • Caixa de sapato | • Lápis |
| • Frascos incolores | • Etiqueta | • Régua |
| | • Solo | |

PROCEDIMENTO - 50 MIN

1ª etapa

- Pergunte: “Por que devemos deixar as sementes na água antes de plantá-las?” e “O que vocês acham que acontece dentro da semente durante esse período?”
- Solicite que os estudantes façam mudanças no caderno, registrando o que esperam observar no crescimento das plantas em diferentes condições.
- Solicite que os estudantes recolham as sementes de feijão, tomate e pimentão, e as deixem mergulhadas em um frasco com água, 24 horas antes da aula.
- Peça que os alunos pesquisem sobre a germinação das sementes e tragam informações para a aula.

2ª etapa (50min)

- Organize os estudantes em equipes de quatro integrantes.

- Antes do plantio, instigue os alunos a refletirem sobre as variáveis do experimento : “Quais fatores podem influenciar a germinação e o crescimento das plantas?” e “Se todas as sensações são do mesmo tipo, por que algumas podem crescer mais rápido que outras?”
- Oriente que cada equipe deverá plantar as sementes quatro vezes, em recipientes distintos. A equipe deverá escolher entre plantar no algodão embebido em água ou no solo umedecido, colocando-os dentro de frascos de incolores.
- Após a escolha do substrato (algodão ou solo), pergunte aos alunos por que fizeram essa escolha e qual resultado esperam obter.
- Oriente que eles exponham o primeiro e o segundo recipiente à luz direta, o terceiro também a luz direta, mas inclinado a 45° e o quarto que seja guardado em uma caixa de papelão fechada.
- Durante a disposição das plantas em diferentes condições de luz e motivação, os estudantes esperam formular hipóteses sobre o que pode acontecer: “O que vocês acham que vai acontecer com a planta inclinada?” e “O que pode ocorrer com a planta dentro da caixa de papelão?”
- Solicite que cada equipe registre suas hipóteses antes de armazenar e fazer a identificação dos frascos. Oriente que armazenem no Laboratório de Ciências.

3ª etapa

- Oriente que os estudantes visitem diariamente o laboratório, reguem as plantas com 150ml de água por dia e verifiquem o crescimento, medindo-as com a régua.
- Ressalte que o segundo recipiente deverá ser regado a cada três dias.

4ª etapa (20 min)

- Na semana seguinte, organize uma breve apresentação. incentivando cada equipe a compartilhar suas anotações e compará-las com as hipóteses iniciais.
- Crie uma discussão guiada pelas seguintes perguntas: “Os resultados confirmaram ou refutaram suas hipóteses? Por quê?”, “Se repetiríamos esse experimento, o que vocês fariam diferente?”, “Como a luz e a água influenciaram o crescimento das plantas?”, “Se uma planta cresceu torta, o que pode ter causado isso?” e “Você acha que esse experimento pode ser aplicado para entender o crescimento de outras plantas no ambiente natural?”.

SISTEMATIZAÇÃO - 30 MIN

- Articule as respostas dos estudantes à sua aula e explique o processo de germinação, destacando o papel da água, da energia luminosa, dos hormônios e da gravidade no crescimento das plantas.
- Lembre-se de elucidar que nem todas as sementes germinam, devido a complexidade dos seres vivos e as variações genéticas.

AVALIAÇÃO

- Faça uso da avaliação formativa e observe seu estudante durante a realização da atividade. Você pode utilizar como critérios: a) Apresentação das sementes hidratadas; b) assiduidade na observação do crescimento; c) entrega do relatório sobre a aula.

ESCOLA: _____
ESTUDANTES: _____
SÉRIE: _____ TURMA: _____ PROF.: _____ DATA: ____/____/____

AULA PRÁTICA: COMO AS SEMENTES SE TRANSFORMAM EM PLANTAS?

Você já deve ter ouvido falar dessa pergunta que vamos estudar hoje, mas será que você sabe respondê-la? Vamos aprender juntos?

Primeiro vamos fazer alguns **combinados**!

1. Para um bom trabalho em equipe é necessário respeito de ambas as partes;
2. Estamos usando um espaço comum a todos, então mantenha-o limpo e organizado. Tudo que usar, limpe e guarde no seu devido lugar;
3. É importante que enquanto o professor estiver falando você observe atento para que você realize um bom trabalho. Se tiver dúvidas, pergunte!

Orientações:

- Formem grupos de 4 integrantes;
- Reserve caneta, lápis, borracha, tesoura, caixa de sapato, as sementes, etiqueta, régua, frascos incolores e a amostra de solo;

Etapa 01:

- Com a ajuda de uma régua, plante as semente com cerca de 2 cm de profundidade no solo em quatro frascos incolores.
- Identifique-os com etiquetas e exponha cada um deles a um fator ambiental diferente: 01) Exposto à luz direta; 02) Exposto à luz direta, porém com pouca água; 03) Exposto à luz direta, mas inclinado a 45°; e 04) Guardado em uma caixa de sapato fechada.
- Siga os modelos abaixo para auxiliar na plantação.

Figura 02: Forma de plantação



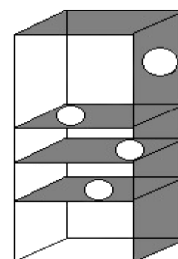
Fonte: Ensino Prático de Botânica Graduação (FUGR), 2024.

Figura 03: Inclinação de 45°



Fonte: Aldona, 2020.

Figura 04: Labirinto de Luz em caixa



Fonte: Mariana Araguaia, 2024.

Etapa 02:

- Visite o Laboratório de Ciências diariamente com sua equipe e regue as plantações com 150ml de água;
- O segundo recipiente deverá ser regado a cada três dias;
- Durante a visita, meça o tamanho da planta com a ajuda de réguas;
- Faça registros fotográficos das suas amostras;
- Posteriormente, elabore desenhos do desenvolvimento das sementes no quadro a seguir.

AULA PRÁTICA: COMO AS SEMENTES SE TRANSFORMAM EM PLANTAS?

DIAS/ AMOSTRAS	AMOSTRA 01	AMOSTRA 02	AMOSTRA 03	AMOSTRA 04
DIA 01 ____/____/____				
DIA 02 ____/____/____				
DIA 03 ____/____/____				
DIA 04 ____/____/____				
DIA 05 ____/____/____				

Bom trabalho!

O MUNDO INVISÍVEL DOS FUNGOS

OBJETIVO

- Compreender as principais características dos fungos.
- Conhecer a diversidade de fungos e a sua importância ecológica.
- Discutir acerca da relação entre os fungos e a economia.

DURAÇÃO:

- 2 aulas de 50min.

COMPETÊNCIA:

- Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

HABILIDADES:

- (EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

MATERIAIS NECESSÁRIOS:

- | | |
|--|--|
| • Amostras de fungos comuns (mofo de pão, Pinças. frutas, queijos mofados, leveduras de fermento). | • Lâminas e lamínulas. |
| • Luvas | • Estufa |
| • Microscópios ópticos. | • Corantes (lactofenol azul de algodão). |
| • Jalecos | • Fita incolor |
| | • Pipetas. |

PROCEDIMENTO - 50 MIN

1ª etapa (20 min)

- Organize os estudantes em equipes e demonstre o uso correto do microscópio, bem como os cuidados necessários durante o manuseio.

2ª etapa (30 min)

- Distribua as amostras igualmente entre as equipes e questione: “Vocês já observaram esses fungos antes? Onde mais podemos encontrar fungos no nosso dia a dia?” e “Vocês acham que todos os fungos têm a mesma estrutura?”.
- Demonstre a preparação de lâminas e oriente que os estudantes realizem juntos.

- Leveduras (fermento biológico): Misturar uma pequena quantidade com uma gota de água.
- Mofo de pão ou frutas: Utilização de pinça ou fita adesiva para coletar a amostra e adicionar corante.
- Queijo mofado: Raspar a amostra, colocar na lâmina com água e cobrir.

3ª etapa (40 min)

- Oriente que as equipes tenham de 5 a 10 minutos no microscópio para visualizar os fungos.
- Enquanto observam, pergunte: “O que vocês deram ver que não era oferecido a olho nu?” e “As três amostras apresentam estruturas semelhantes? O que é diferente entre eles?”
- Permita que sejam feitos registros fotográficos para que facilite o desenho.
- Para o relatório, oriente que os estudantes desenhem as estruturas observadas no microscópio, descrevam suas características e comparem as estruturas das três amostras.
- Organize uma breve apresentação para que sejam discutidas as observações, use como sugestão as seguintes perguntas: “Por que algumas estruturas precisam ser cortadas para serem visíveis?”, “Como os fungos se reproduzem e se espalham nos alimentos?” e “Se deixarmos as amostras por mais tempo, o que aconteceria?”

4ª etapa (10 min)

- Reforce a importância da biossegurança e questione: “Por que devemos inativar os organismos antes de descartar as lâminas?”.
- Solicite auxílio dos estudantes e recolha todo o material utilizado, coloque-os na estufa para inativar os organismos. Explique o uso da estufa para evitar contaminações futuras.
- Em seguida, lave os materiais utilizados e insira na estufa novamente para esterilizá-los.

SISTEMATIZAÇÃO - 30 MIN

- Articule as respostas dos estudantes à sua aula e explique o processo de germinação, destacando o papel da água, da energia luminosa, dos hormônios e da gravidade no crescimento das plantas.
- Lembre-se de elucidar que nem todas as sementes germinam, devido à complexidade dos seres vivos e as variações genéticas.

AValiação

- Faça uso da avaliação formativa e observe seu estudante durante a realização da atividade. Você pode utilizar como critérios: a) Entrega do relatório sobre a aula; b) Desenvolvimento na atividade proposta.

ESCOLA: _____

ESTUDANTES: _____

SÉRIE: _____ TURMA: _____ PROF.: _____ DATA: ____/____/____

AULA PRÁTICA: O MUNDO INVISÍVEL DOS FUNGOS

Você já deve ter ouvido falar dessa pergunta que vamos estudar hoje, mas será que você sabe respondê-la? Vamos aprender juntos?

Primeiro vamos fazer alguns **combinados!**

1. Para um bom trabalho em equipe é necessário respeito de ambas as partes;
2. Estamos usando um espaço comum a todos, então mantenha-o limpo e organizado. Tudo que usar, limpe e guarde no seu devido lugar;
3. É importante que enquanto o professor estiver falando você observe atento para que você realize um bom trabalho. Se tiver dúvidas, pergunte!

Orientações:

- Formem grupos de 4 integrantes;
- Reserve caneta, lápis, borracha;

Etapas 01:

Sigam as instruções para preparar as lâminas:

Leveduras do fermento biológico:

- Separem uma pequena quantidade de fermento biológico. Misturem com uma gota de água na lâmina. Cubram com a lamínula.

Mofo de pão ou frutas:

- Use a pinça para retirar uma pequena amostra do mofo. Coloque a amostra na lâmina. Cubra com a lamínula. Se não tiver lamínula, use fita incolor para retirar parte do fungo e colar na lâmina. Adicione uma gota de corante na parte retirada para facilitar a visualização.

Mofo de queijo:

- Raspe uma pequena quantidade do mofo do queijo. Coloque a amostra na lâmina com uma gota de água. Cubra com a lamínula ou a fita.

Etapas 02:

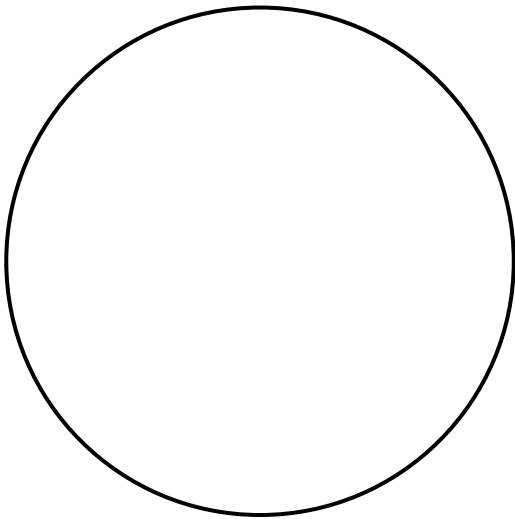
Observação no Microscópio e Elaboração do Relatório*:

- Cada equipe terá de 5 a 10 minutos no microscópio para visualizar os fungos. Vocês podem fazer registros fotográficos para facilitar o desenho das estruturas observadas.
- Desenhem as estruturas observadas no microscópio. Além disso, descrevam as características das amostras observadas.

Discussão e Apresentação:

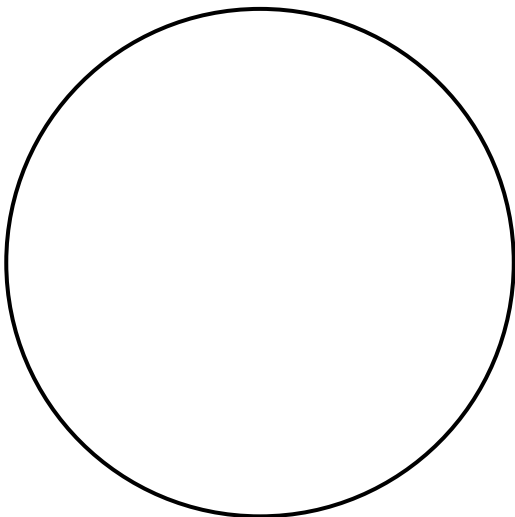
- Construam uma breve apresentação para discutir suas observações e compartilhar com a turma.
- O relatório deve conter as seções: Introdução, fundamentação teórica, metodologia, resultados e conclusão.

LEVEDURAS



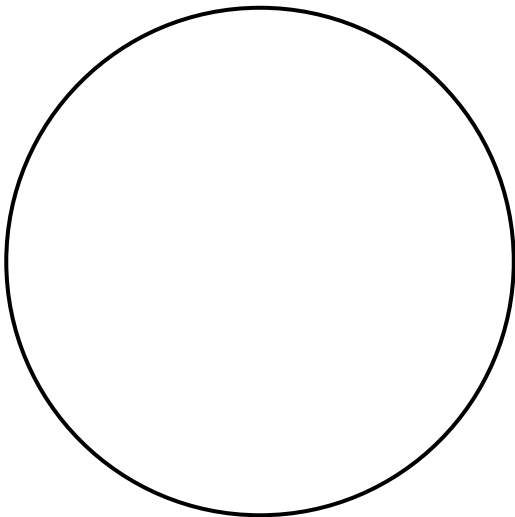
CARACTERÍSTICAS

MOFO DE FRUTAS



CARACTERÍSTICAS

MOFO DE QUEIJO



CARACTERÍSTICAS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A elaboração deste guia foi guiada pelo interesse em propor um material educativo que apresente possibilidades de práticas de Biologia para realização no Laboratório de Práticas Experimentais. Para tanto, foram selecionadas habilidades da Base Nacional Comum Curricular para as Ciências da Natureza no Ensino Médio relacionadas à Biologia. A partir disso, foram construídos cinco planos de aula que articulavam o conhecimento biológico com o uso do LC.

Cada atividade proposta foi cuidadosamente planejada e estruturada para ser acessível, haja vista as diferentes realidades que podem ser encontradas nas escolas brasileiras, e relevante para os estudantes, frente ao compromisso para com a Alfabetização Biológica. Para os professores, o formato sintético articulado as competências, habilidades e objetivos de aprendizagem somada à ficha de avaliação dos estudantes, foi um caráter pontuado positivamente por auxiliar na atuação e sobrecarga docente.

Destaca-se também que as temáticas foram bem-vistas, somada à possibilidade de adaptação dos materiais por imagens e vídeos, aumentando a probabilidade de que os estudantes compreendam o conhecimento biológico de forma integrada, teoria e prática, para reduzir fragmentações na compreensão das dinâmicas dos seres vivos, estimular o desenvolvimento de habilidades científicas e a consciência crítica do papel da Biologia na sociedade e tecnologia.

Esse material pode contemplar diferentes realidades educacionais, principalmente ao destacar para o professor a possibilidade de utilizar imagens como adaptações para a ausência de exemplares, fato esse encontrado na maioria das escolas. Embora o guia tenha trazido materiais de fácil acesso, foi percebido que ainda estes são fora da realidade dos professores. Materiais como luvas, máscaras e pinças são inexistentes, o que deflagra ainda mais as dificuldades dos LC das escolas estaduais alagoanas, necessitando da criação de editais para a compra materiais e a revitalização desse espaço.

Além disso, ressaltou-se que o contexto social deve ser considerado no desenvolvimento das aulas, pois práticas com perfurocortantes (mesmo de uso exclusivo dos professores) foram consideradas fora da realidade. Além da estrutura em si, os professores carecem de informações claras sobre a construção de coleções biológicas – que poderiam ser trabalhadas em formações continuadas – as quais podem contribuir com o desenvolvimento de práticas de Biologia, em contrapartida a falta de materiais e equipamentos existentes.

Por fim, compreende-se que este guia atendeu ao objetivo proposto de ilustrar possibilidades de atividades laboratoriais no ensino de Biologia, demarcando o espaço da Biologia em um ambiente tão compartilhado como o Laboratório de Ciências.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação. **Matrizes Curriculares 2022**. Maceió: SEDUC, 2021. Disponível em: <https://www.educacao.al.gov.br/documentos/category/290-matriz-curricular-2022>. Acesso em: 20 mar. 2024.

ANGELO, José Adriano Cavalcante; SILVA, Adjane da Costa Tourinho. Alfabetização Biológica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 14., 2023, Caldas Novas. **Anais [...]** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2023. p. 1-12.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 11.794, de 08 de Out. de 2008**. Brasília, 2008. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111794.htm. Acesso em: 15 fev. 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e [...] institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. Brasília, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm. Acesso em: 17 mar. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

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

DEITOS, Greyze Maria Palaoro; MALACARNE, Vilmar. ARQUITETURA ESCOLAR: UM OLHAR PARA OS LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS. **e-Mosaicos**, v. 9, n. 22, p. 203-219, 2020.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de Biologia**. Edusp, 4 ed., 200p., 2019.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2005.

MAYR, Ernest. **Biologia, Ciência única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

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

SANTANA, Ana Júlia Soares; MOTA, Maria Danielle Araújo. Natureza da Biologia, Ensino por Investigação e Alfabetização Científica: uma revisão sistemática. **Revista Educar Mais**, v. 6, p. 450-466, 2022.

SANTANA, Salete de Lourdes Cardoso, *et al.* O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **Vittale** – Revista de Ciências da Saúde v. 31, n. 1. 2019.

SELLES, Sandra L. Escovedo; OLIVEIRA, Ana Carolina Pereira. Ameaças à disciplina escolar biologia no “Novo” Ensino Médio (NEM): atravessamentos entre BNCC e BNC-Formação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e40802-34, 2022.

SILVA, Raquel de Lima. **GUIA e Laboratório Itinerante**: repensando o ensino e a aprendizagem de botânica a partir de aulas dinâmicas. 67 f. Dissertação (Mestrado em Biologia) - Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró-RN, 2020.

VYGOTSKY, Lev S. **A construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.