

O QUE FAÇO COM A SEMENTE SIMININO?

Guia Didático



MESTRANDO MARCUS VINICIUS CARVALHO
DRA. PATRICIA CARLA OLIVEIRA

CUIABÁ - 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

C331q Carvalho, Marcus Vinicius de.

O que faço com a semente siminino ? [recurso eletrônico] : Guia Didático / Marcus Vinicius de Carvalho, Dra. Patricia Carla Oliveira. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 31 f., il. color., pdf). -- 2024.

Produto Educacional (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Biociências, Cuiabá, 2024.

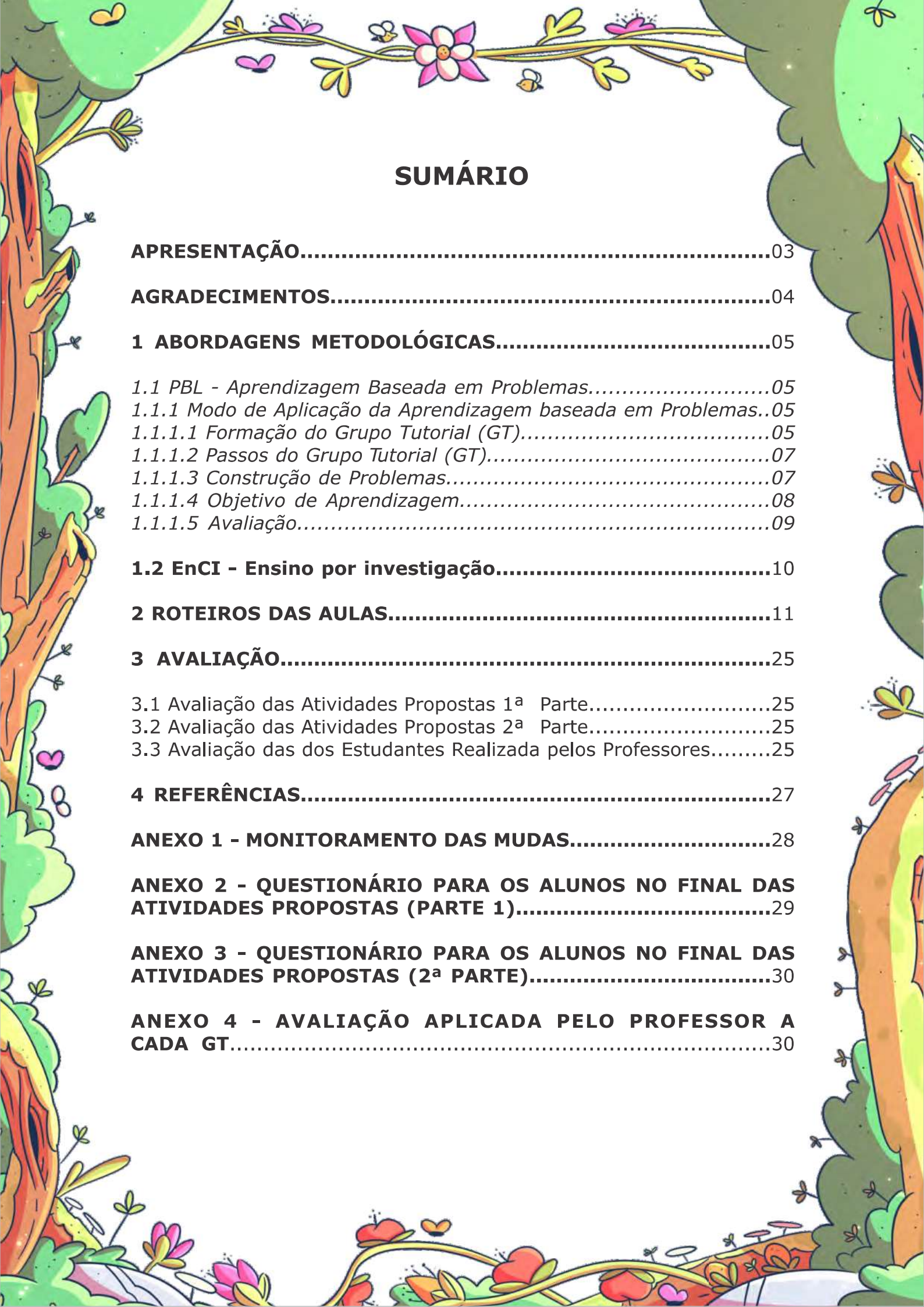
Modo de acesso: World Wide Web: <https://ri.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. PBL. 2. Investigação. 3. Sementes. 4. Botânica. 5. Ensino. I. Oliveira, Dra. Patricia Carla. II. Título.

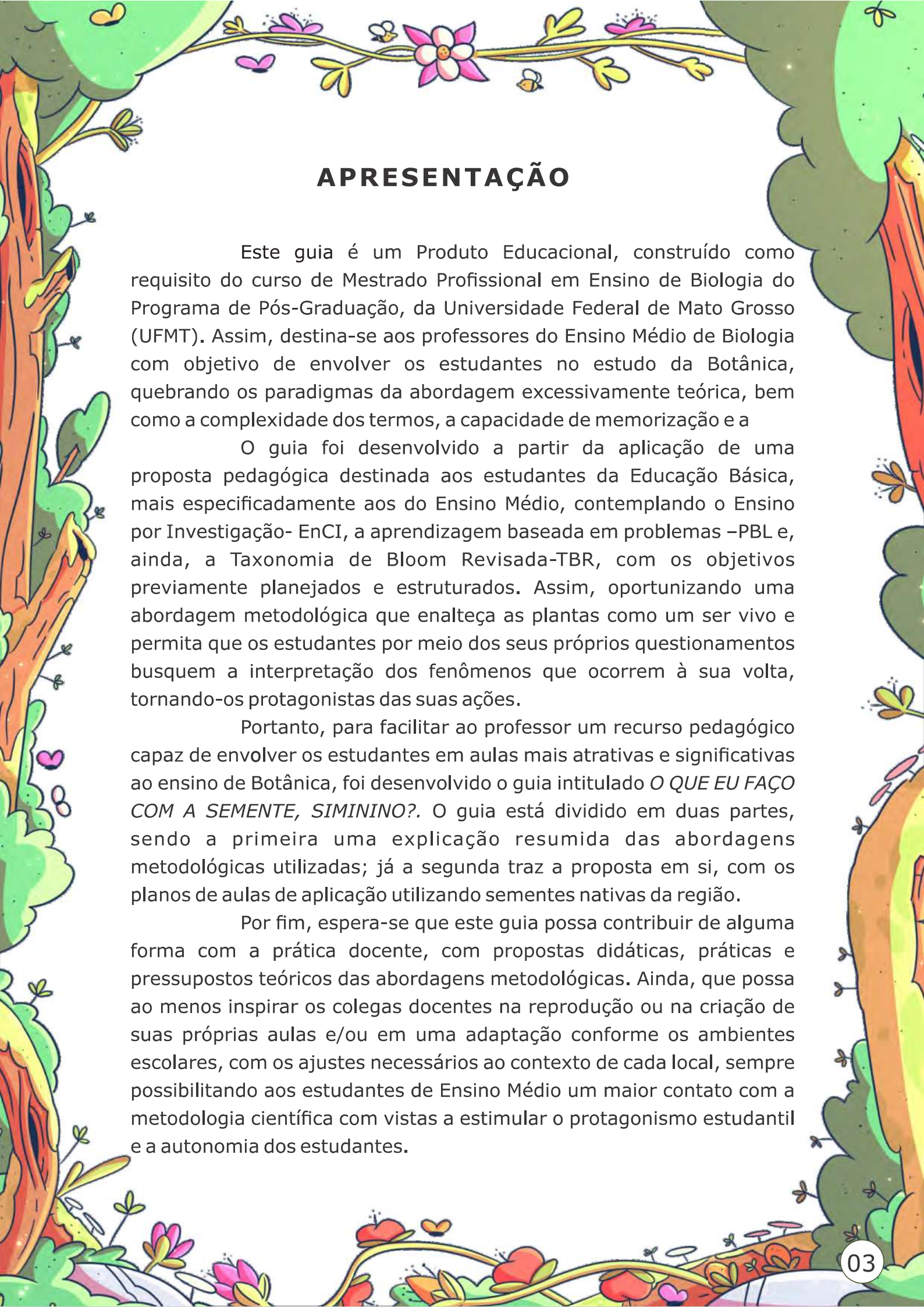
Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	03
AGRADECIMENTOS.....	04
1 ABORDAGENS METODOLÓGICAS.....	05
1.1 <i>PBL - Aprendizagem Baseada em Problemas.....</i>	<i>05</i>
1.1.1 <i>Modo de Aplicação da Aprendizagem baseada em Problemas..</i>	<i>05</i>
1.1.1.1 <i>Formação do Grupo Tutorial (GT).....</i>	<i>05</i>
1.1.1.2 <i>Passos do Grupo Tutorial (GT).....</i>	<i>07</i>
1.1.1.3 <i>Construção de Problemas.....</i>	<i>07</i>
1.1.1.4 <i>Objetivo de Aprendizagem.....</i>	<i>08</i>
1.1.1.5 <i>Avaliação.....</i>	<i>09</i>
1.2 EnCI - Ensino por investigação.....	10
2 ROTEIROS DAS AULAS.....	11
3 AVALIAÇÃO.....	25
3.1 <i>Avaliação das Atividades Propostas 1ª Parte.....</i>	<i>25</i>
3.2 <i>Avaliação das Atividades Propostas 2ª Parte.....</i>	<i>25</i>
3.3 <i>Avaliação das dos Estudantes Realizada pelos Professores.....</i>	<i>25</i>
4 REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO 1 - MONITORAMENTO DAS MUDAS.....	28
ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS NO FINAL DAS ATIVIDADES PROPOSTAS (PARTE 1).....	29
ANEXO 3 - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS NO FINAL DAS ATIVIDADES PROPOSTAS (2ª PARTE).....	30
ANEXO 4 - AVALIAÇÃO APLICADA PELO PROFESSOR A CADA GT.....	30



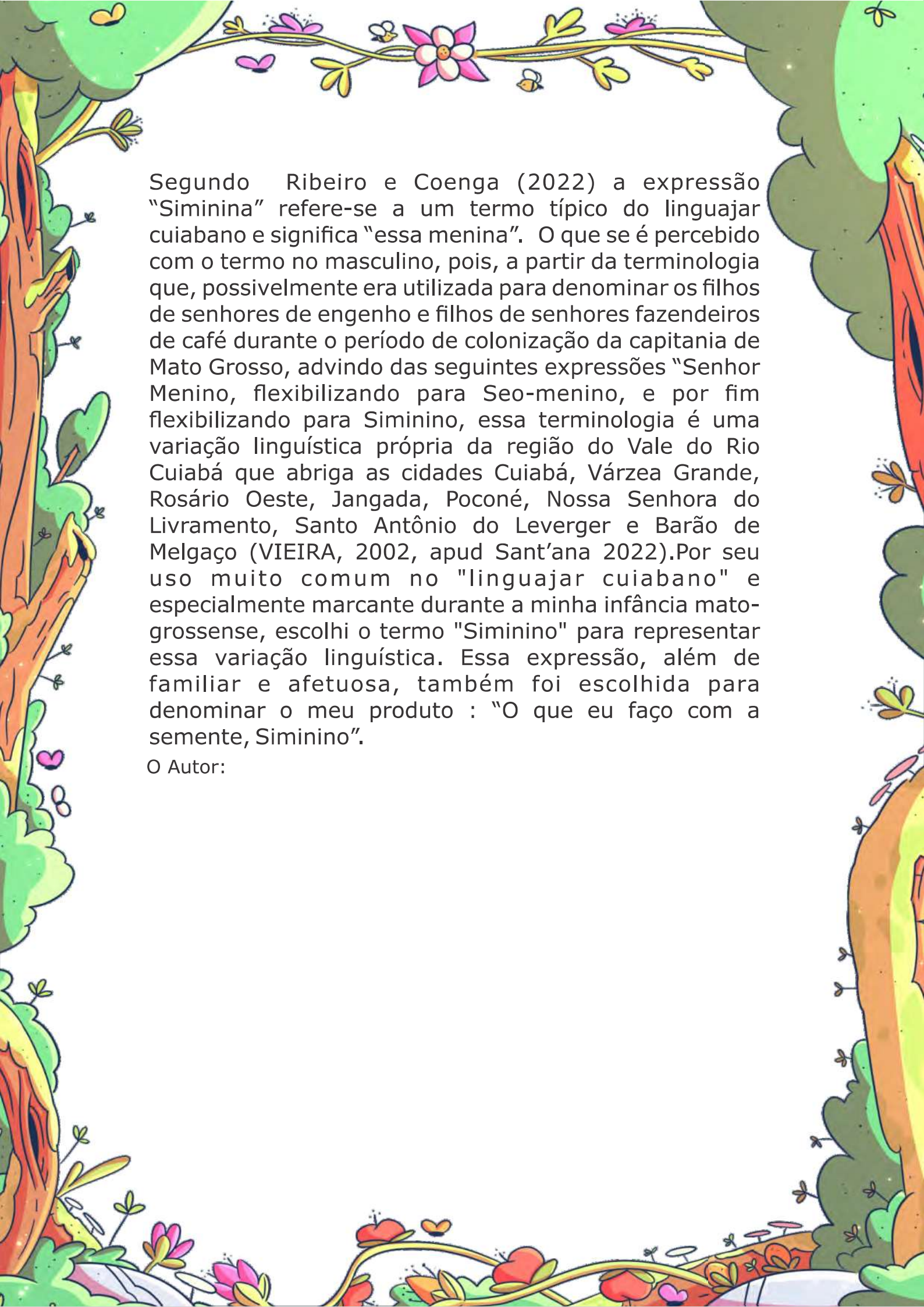
APRESENTAÇÃO

Este guia é um Produto Educacional, construído como requisito do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia do Programa de Pós-Graduação, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Assim, destina-se aos professores do Ensino Médio de Biologia com objetivo de envolver os estudantes no estudo da Botânica, quebrando os paradigmas da abordagem excessivamente teórica, bem como a complexidade dos termos, a capacidade de memorização e a

O guia foi desenvolvido a partir da aplicação de uma proposta pedagógica destinada aos estudantes da Educação Básica, mais especificadamente aos do Ensino Médio, contemplando o Ensino por Investigação- EnCI, a aprendizagem baseada em problemas –PBL e, ainda, a Taxonomia de Bloom Revisada-TBR, com os objetivos previamente planejados e estruturados. Assim, oportunizando uma abordagem metodológica que enalteça as plantas como um ser vivo e permita que os estudantes por meio dos seus próprios questionamentos busquem a interpretação dos fenômenos que ocorrem à sua volta, tornando-os protagonistas das suas ações.

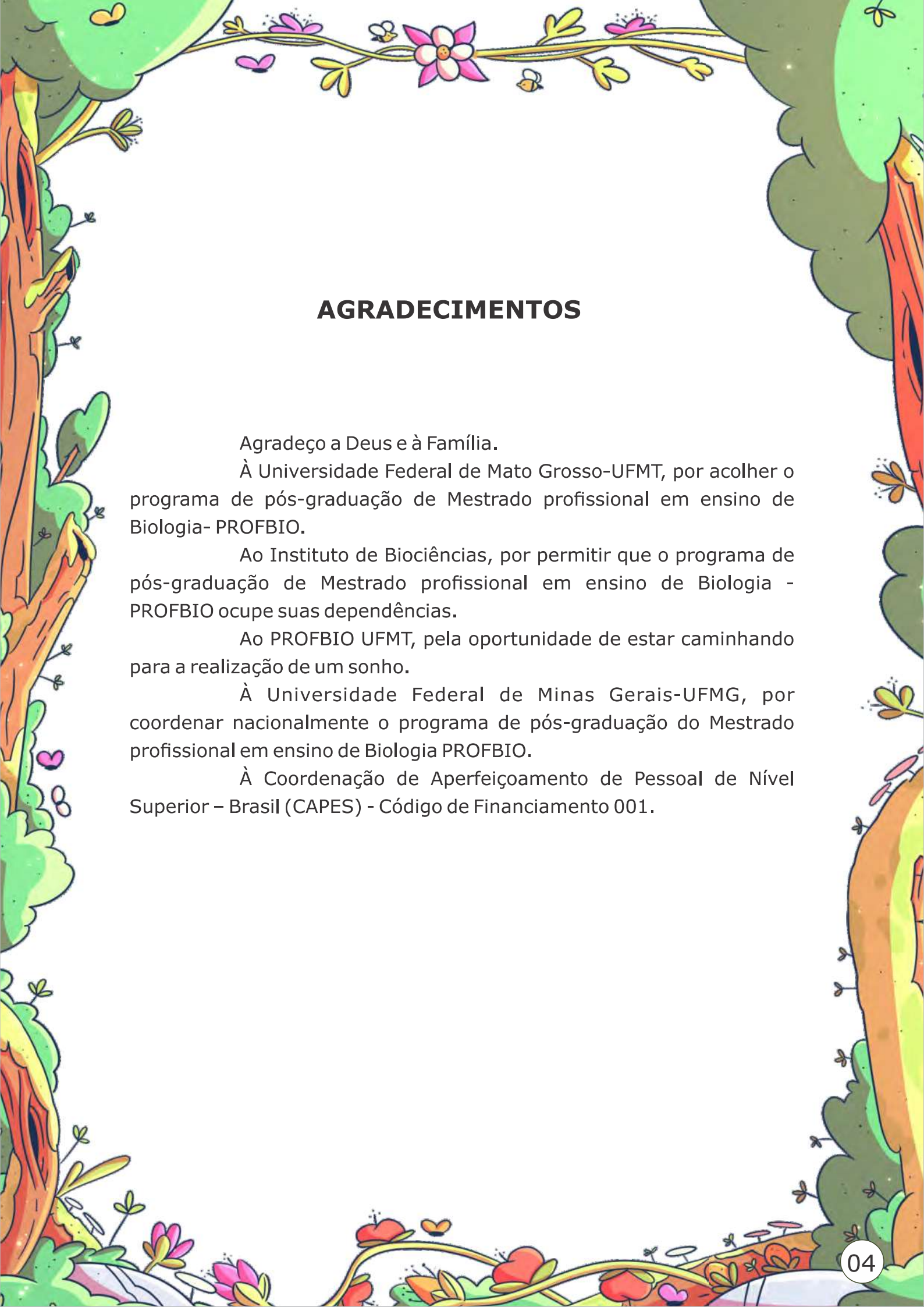
Portanto, para facilitar ao professor um recurso pedagógico capaz de envolver os estudantes em aulas mais atrativas e significativas ao ensino de Botânica, foi desenvolvido o guia intitulado *O QUE EU FAÇO COM A SEMENTE, SIMININO?*. O guia está dividido em duas partes, sendo a primeira uma explicação resumida das abordagens metodológicas utilizadas; já a segunda traz a proposta em si, com os planos de aulas de aplicação utilizando sementes nativas da região.

Por fim, espera-se que este guia possa contribuir de alguma forma com a prática docente, com propostas didáticas, práticas e pressupostos teóricos das abordagens metodológicas. Ainda, que possa ao menos inspirar os colegas docentes na reprodução ou na criação de suas próprias aulas e/ou em uma adaptação conforme os ambientes escolares, com os ajustes necessários ao contexto de cada local, sempre possibilitando aos estudantes de Ensino Médio um maior contato com a metodologia científica com vistas a estimular o protagonismo estudantil e a autonomia dos estudantes.



Segundo Ribeiro e Coenga (2022) a expressão "Siminina" refere-se a um termo típico do linguajar cuiabano e significa "essa menina". O que se é percebido com o termo no masculino, pois, a partir da terminologia que, possivelmente era utilizada para denominar os filhos de senhores de engenho e filhos de senhores fazendeiros de café durante o período de colonização da capitania de Mato Grosso, advindo das seguintes expressões "Senhor Menino, flexibilizando para Seo-menino, e por fim flexibilizando para Siminino, essa terminologia é uma variação linguística própria da região do Vale do Rio Cuiabá que abriga as cidades Cuiabá, Várzea Grande, Rosário Oeste, Jangada, Poconé, Nossa Senhora do Livramento, Santo Antônio do Leverger e Barão de Melgaço (VIEIRA, 2002, apud Sant'ana 2022). Por seu uso muito comum no "linguajar cuiabano" e especialmente marcante durante a minha infância mato-grossense, escolhi o termo "Siminino" para representar essa variação linguística. Essa expressão, além de familiar e afetuosa, também foi escolhida para denominar o meu produto : "O que eu faço com a semente, Siminino".

O Autor:



AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e à Família.

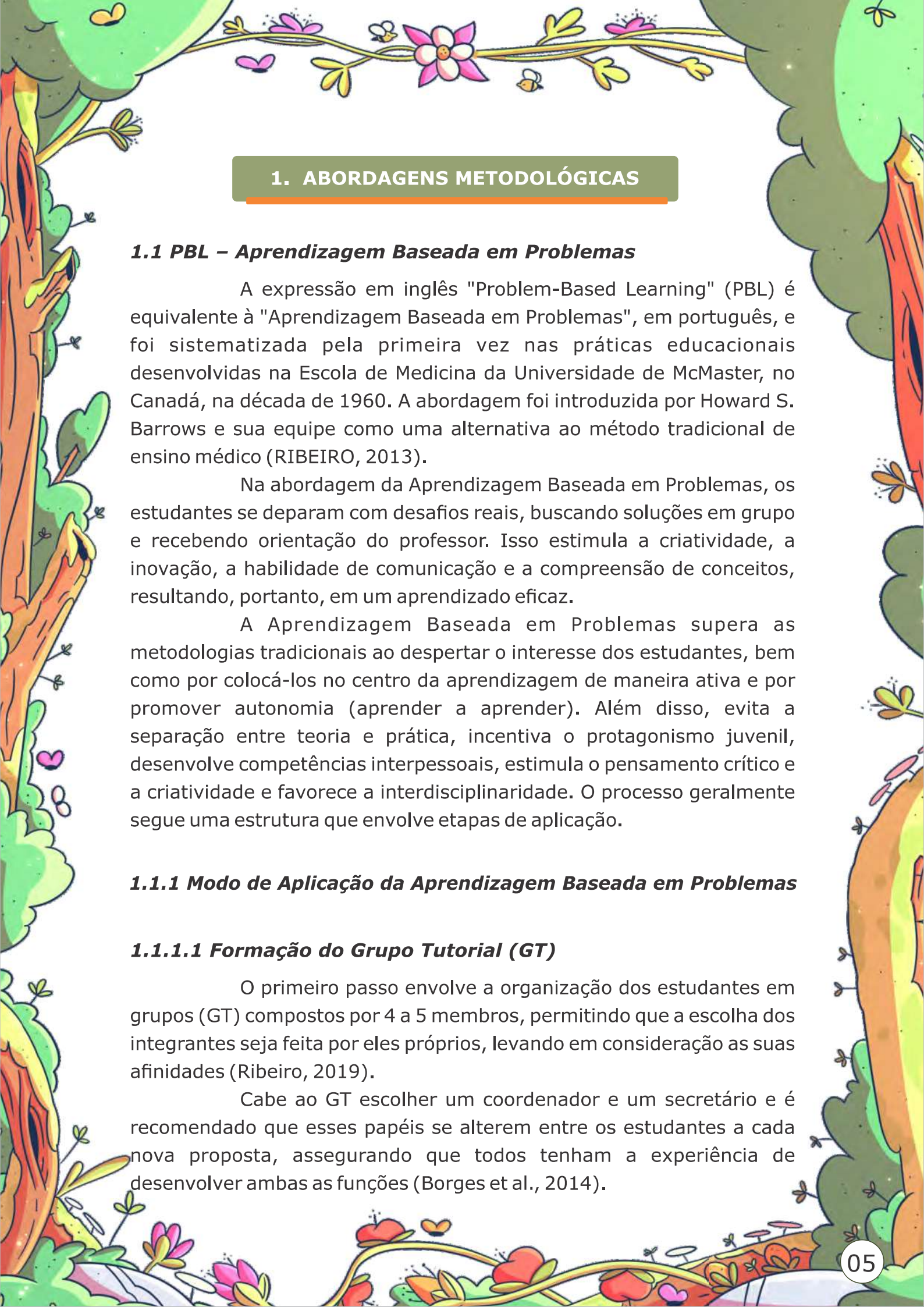
À Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, por acolher o programa de pós-graduação de Mestrado profissional em ensino de Biologia- PROFBIO.

Ao Instituto de Biociências, por permitir que o programa de pós-graduação de Mestrado profissional em ensino de Biologia - PROFBIO ocupe suas dependências.

Ao PROFBIO UFMT, pela oportunidade de estar caminhando para a realização de um sonho.

À Universidade Federal de Minas Gerais-UFMG, por coordenar nacionalmente o programa de pós-graduação do Mestrado profissional em ensino de Biologia PROFBIO.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.



1. ABORDAGENS METODOLÓGICAS

1.1 PBL – Aprendizagem Baseada em Problemas

A expressão em inglês "Problem-Based Learning" (PBL) é equivalente à "Aprendizagem Baseada em Problemas", em português, e foi sistematizada pela primeira vez nas práticas educacionais desenvolvidas na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, no Canadá, na década de 1960. A abordagem foi introduzida por Howard S. Barrows e sua equipe como uma alternativa ao método tradicional de ensino médico (RIBEIRO, 2013).

Na abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas, os estudantes se deparam com desafios reais, buscando soluções em grupo e recebendo orientação do professor. Isso estimula a criatividade, a inovação, a habilidade de comunicação e a compreensão de conceitos, resultando, portanto, em um aprendizado eficaz.

A Aprendizagem Baseada em Problemas supera as metodologias tradicionais ao despertar o interesse dos estudantes, bem como por colocá-los no centro da aprendizagem de maneira ativa e por promover autonomia (aprender a aprender). Além disso, evita a separação entre teoria e prática, incentiva o protagonismo juvenil, desenvolve competências interpessoais, estimula o pensamento crítico e a criatividade e favorece a interdisciplinaridade. O processo geralmente segue uma estrutura que envolve etapas de aplicação.

1.1.1 Modo de Aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas

1.1.1.1 Formação do Grupo Tutorial (GT)

O primeiro passo envolve a organização dos estudantes em grupos (GT) compostos por 4 a 5 membros, permitindo que a escolha dos integrantes seja feita por eles próprios, levando em consideração as suas afinidades (Ribeiro, 2019).

Cabe ao GT escolher um coordenador e um secretário e é recomendado que esses papéis se alterem entre os estudantes a cada nova proposta, assegurando que todos tenham a experiência de desenvolver ambas as funções (Borges et al., 2014).

Quando o Grupo Tutorial é formado (**coordenador, secretário e membros do grupo**), recomenda-se que todos os integrantes, em conjunto com o professor, estabeleçam regras claras de operação para garantir uma colaboração harmoniosa ao longo de cada proposta, tais como:

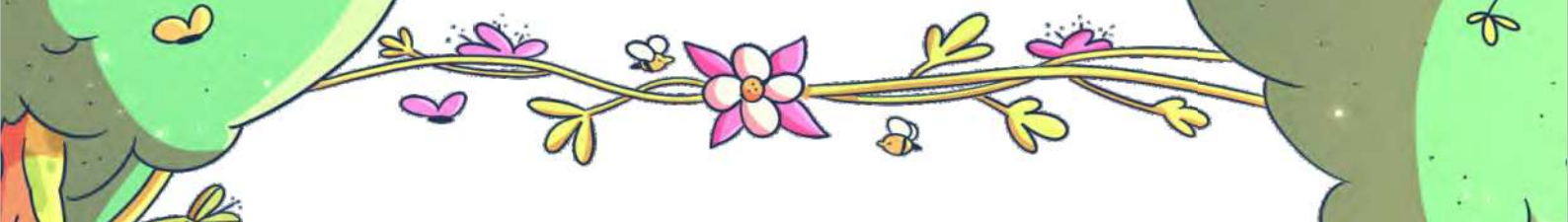
- ✓ Respeitar as várias formas de participação e falas (tratar as diferenças com respeito);
- ✓ Perguntar sem receio;
- ✓ Ajudar os membros do grupo;
- ✓ Manter o foco nos passos determinados pelo grupo;
- ✓ Compartilhar e defender ideias;
- ✓ Evitar conversa paralela;
- ✓ Não utilizar o celular.

É importante destacar aos estudantes as funções que cada integrante do seu respectivo GT deve assumir junto com suas responsabilidades para o bom desenvolvimento das atividades e respectivamente uma boa aprendizagem.

Tabela 1 Descrição dos papéis dos Integrantes do Grupo Tutorial (WOOD, 2003)

ESTUDANTE COORDENADOR	ESTUDANTE SECRETÁRIO	MEMBROS DO GRUPO	TUTOR (PROFESSOR)
Liderar o grupo tutorial	Registrar pontos relevantes apontados pelo grupo	Acompanhar todas as etapas do processo	Estimular a participação do grupo
Encorajar a participação de todos	Ajudar o grupo a ordenar seu raciocínio	Participar das discussões	Auxiliar o coordenador na dinâmica do grupo
Manter a dinâmica do grupo tutorial	Participar das discussões	Ouvir e respeitar a opinião dos colegas	Verificar a relevância dos pontos anotados
Controlar o tempo	Registrar as fontes de pesquisa utilizadas pelo grupo	Fazer questionamentos	Prevenir o desvio do foco da discussão
Assegurar que o secretário possa anotar adequadamente os pontos de vista do grupo		Procurar alcançar os objetivos de aprendizagem	Assegurar que o secretário possa anotar adequadamente os pontos de vista do grupo
			Verificar o entendimento do grupo sobre as questões discutidas

Fonte: Adaptado de Wood (2003) por Borges et al, (2014)



Ressalta-se que a participação do professor (Tutor) deve ser mínima e, preferencialmente, deve ocorrer na forma de perguntas, visando apenas estimular a participação ativa dos estudantes e corrigir eventuais desvios da discussão em relação ao tema proposto.

1.1.1.2 Passos do Grupo Tutorial (BERBEL, 1998)

-  Apresentação do Problema (leitura pelo grupo) e esclarecimento de termos desconhecidos.
-  Análise do problema e identificação das questões de aprendizagem consideradas relevantes pelo grupo.
-  Formulação de explicações hipotéticas
-  Resumo das explicações identificando as lacunas do conhecimento
-  Formulações dos objetivos de aprendizagem
-  Estudo individual respeitando os objetivos estabelecidos
-  Rediscussão do problema no Grupo Tutorial embasada no conhecimento obtido pelo grupo, respondendo aos objetivos, confirmando ou refutando as hipóteses formuladas, chegando a uma solução para o problema

1.1.1.3 Construções de Problemas

Na Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL), os desafios são o ponto de partida, os catalisadores, para a discussão e, por conseguinte, para o aprendizado. Portanto, a qualidade desses problemas desempenha um papel importante no progresso do grupo e dos estudantes. É fundamental ressaltar que o estudante deve se sentir desafiado, sendo instigado a buscar autonomamente o conhecimento necessário para solucionar o problema. Isso não apenas estimula a autonomia, mas também desenvolve nele a responsabilidade de conduzir sua própria jornada de crescimento, transformando-se em um estudioso ao longo de toda a vida. Por isso, alguns itens deverão estar presentes na formulação dos problemas, tais como (BORGES, 2014):

- ✓ Fácil leitura e adequação ao nível de conhecimento do grupo;
- ✓ Estimular a discussão e o aprendizado de um número limitado de itens;
- ✓ Não deve ser muito conciso nem muito amplo;
- ✓ Não deve conter pistas escondidas, não deve ser muito simples nem muito complexo ou conter inúmeros distratores.

No processo de formulação de problemas é possível também elaborar e apresentar conteúdos em variados formatos englobando textos, vídeos, áudios, encenações (role-play) entre outras opções.

1.1.1.4 Objetivos de Aprendizagem

Os objetivos são indicados para abordar os temas de conhecimento e a quantidade destes pode variar de acordo com o problema. O grupo de trabalho será responsável por elaborar seus próprios objetivos de aprendizagem. Além disso, é importante considerar a quantidade de objetivos, pois um grande número pode tornar desafiador atingi-los, enquanto poucos podem resultar em um estudo excessivamente fácil ou superficial. Podem ser formulados com ajuda dos verbos da Taxonomia de Bloom.

Exemplo (Ferraz, Belhot, 2010):

IDENTIFICAR

Habilidade de lembrar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, classificação.

01

EXPLICAR

Habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo.

02

EMPREGAR

Habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações.

03

CRIAR

Habilidade de agregar e juntar partes com a finalidade de criar um novo todo.

04

1.1.1.5 Avaliação

Com o progresso tecnológico e com as pesquisas na área educacional, tornou-se evidente que o processo de ensino-aprendizagem não é uniforme para todos os estudantes.

Portanto, é fundamental buscar ferramentas e estratégias que possibilitem uma educação mais personalizada e aprimore o desempenho dos estudantes.

A avaliação na PBL deve ser mais holística, pois leva-se em consideração não apenas o conhecimento adquirido, mas também as habilidades de resolução de problemas, trabalho em equipe, comunicação e pensamento crítico. Isso reflete a ênfase da PBL no desenvolvimento de competências práticas e aplicáveis em sala de aula.

Em uma das etapas de aplicação da PBL, especificadamente na apresentação do problema, deve-se identificar os objetivos de aprendizagem desejados. E uma das formas mais evidentes para categorizar esses objetivos é com o uso da Taxonomia de Bloom em diferentes níveis, como conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação.

Ao integrar a Taxonomia de Bloom com a PBL, o professor pode melhorar a estrutura e o direcionamento dos problemas apresentados aos alunos, bem como os objetivos de aprendizagem associados.

Uma vez que ajuda o estudante a planejar e a definir objetivos de aprendizagem,; também, auxilia na escolha de ferramentas e estratégias pedagógicas; permite avaliar o aprendizado de forma contínua; estimula o desenvolvimento de diversas habilidades,

A Avaliação é um componente integrante do processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, o professor deve elaborar uma lista de objetivos de aprendizagem seguindo a Taxonomia de Bloom (FERRAZ; BELHOT, 2010) que se alinhem às habilidades e competências estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular. (BNCC) (BRASIL, 2018).

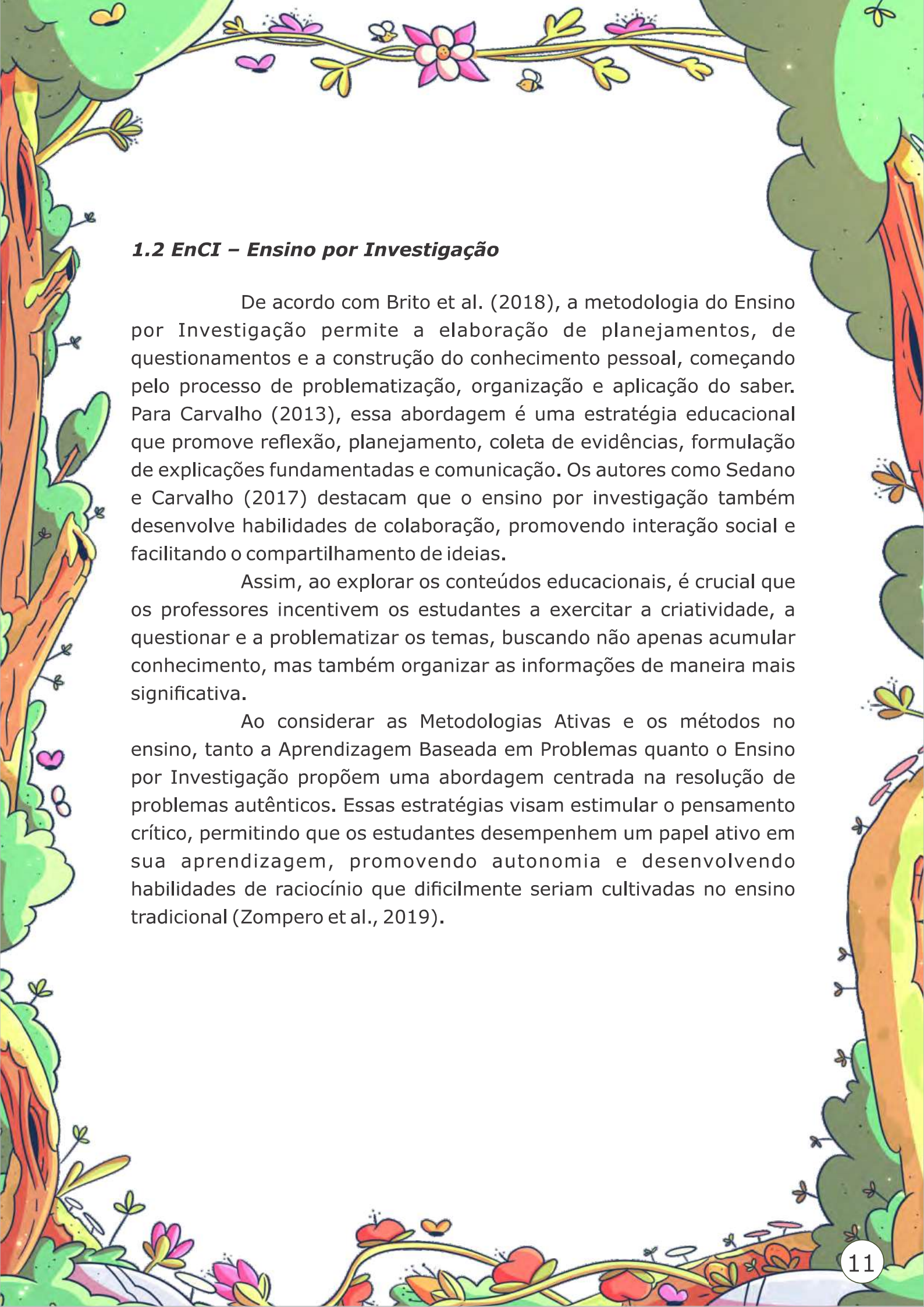
TAXONOMIA DE BLOOM

A Taxonomia de Bloom destaca-se como uma estratégia educacional que estabelece uma hierarquia de objetivos para o ensino e aprendizagem. Desenvolvida nos anos 1950 pelo psicólogo e educador Benjamin Bloom, essa hierarquia classifica os objetivos em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor, destacando o cognitivo o mais central e amplamente abordado (SARAIVA EDUCAÇÃO. 2023).



O principal propósito da Taxonomia de Bloom é promover uma formação mais abrangente para os estudantes, incentivando um papel ativo em seu próprio processo de aprendizado.

A Avaliação é um componente integrante do processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, o professor deve elaborar uma lista de objetivos de aprendizagem seguindo a Taxonomia de Bloom (FERRAZ; BELHOT, 2010) que se alinhem às habilidades e competências estabelecidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

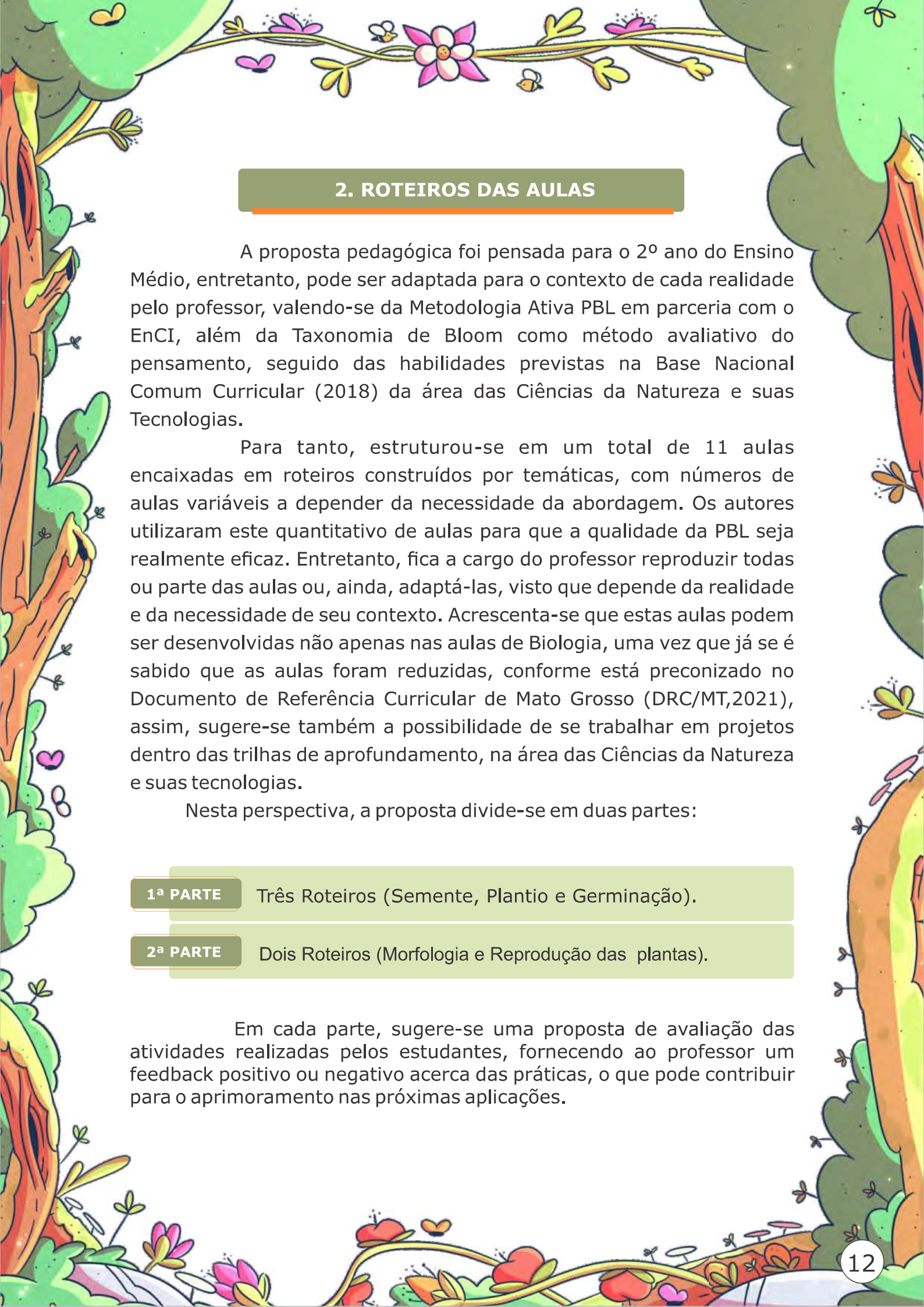


1.2 EnCI – Ensino por Investigação

De acordo com Brito et al. (2018), a metodologia do Ensino por Investigação permite a elaboração de planejamentos, de questionamentos e a construção do conhecimento pessoal, começando pelo processo de problematização, organização e aplicação do saber. Para Carvalho (2013), essa abordagem é uma estratégia educacional que promove reflexão, planejamento, coleta de evidências, formulação de explicações fundamentadas e comunicação. Os autores como Sedano e Carvalho (2017) destacam que o ensino por investigação também desenvolve habilidades de colaboração, promovendo interação social e facilitando o compartilhamento de ideias.

Assim, ao explorar os conteúdos educacionais, é crucial que os professores incentivem os estudantes a exercitar a criatividade, a questionar e a problematizar os temas, buscando não apenas acumular conhecimento, mas também organizar as informações de maneira mais significativa.

Ao considerar as Metodologias Ativas e os métodos no ensino, tanto a Aprendizagem Baseada em Problemas quanto o Ensino por Investigação propõem uma abordagem centrada na resolução de problemas autênticos. Essas estratégias visam estimular o pensamento crítico, permitindo que os estudantes desempenhem um papel ativo em sua aprendizagem, promovendo autonomia e desenvolvendo habilidades de raciocínio que dificilmente seriam cultivadas no ensino tradicional (Zompero et al., 2019).



2. ROTEIROS DAS AULAS

A proposta pedagógica foi pensada para o 2º ano do Ensino Médio, entretanto, pode ser adaptada para o contexto de cada realidade pelo professor, valendo-se da Metodologia Ativa PBL em parceria com o EnCI, além da Taxonomia de Bloom como método avaliativo do pensamento, seguido das habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (2018) da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Para tanto, estruturou-se em um total de 11 aulas encaixadas em roteiros construídos por temáticas, com números de aulas variáveis a depender da necessidade da abordagem. Os autores utilizaram este quantitativo de aulas para que a qualidade da PBL seja realmente eficaz. Entretanto, fica a cargo do professor reproduzir todas ou parte das aulas ou, ainda, adaptá-las, visto que depende da realidade e da necessidade de seu contexto. Acrescenta-se que estas aulas podem ser desenvolvidas não apenas nas aulas de Biologia, uma vez que já se é sabido que as aulas foram reduzidas, conforme está preconizado no Documento de Referência Curricular de Mato Grosso (DRC/MT,2021), assim, sugere-se também a possibilidade de se trabalhar em projetos dentro das trilhas de aprofundamento, na área das Ciências da Natureza e suas tecnologias.

Nesta perspectiva, a proposta divide-se em duas partes:

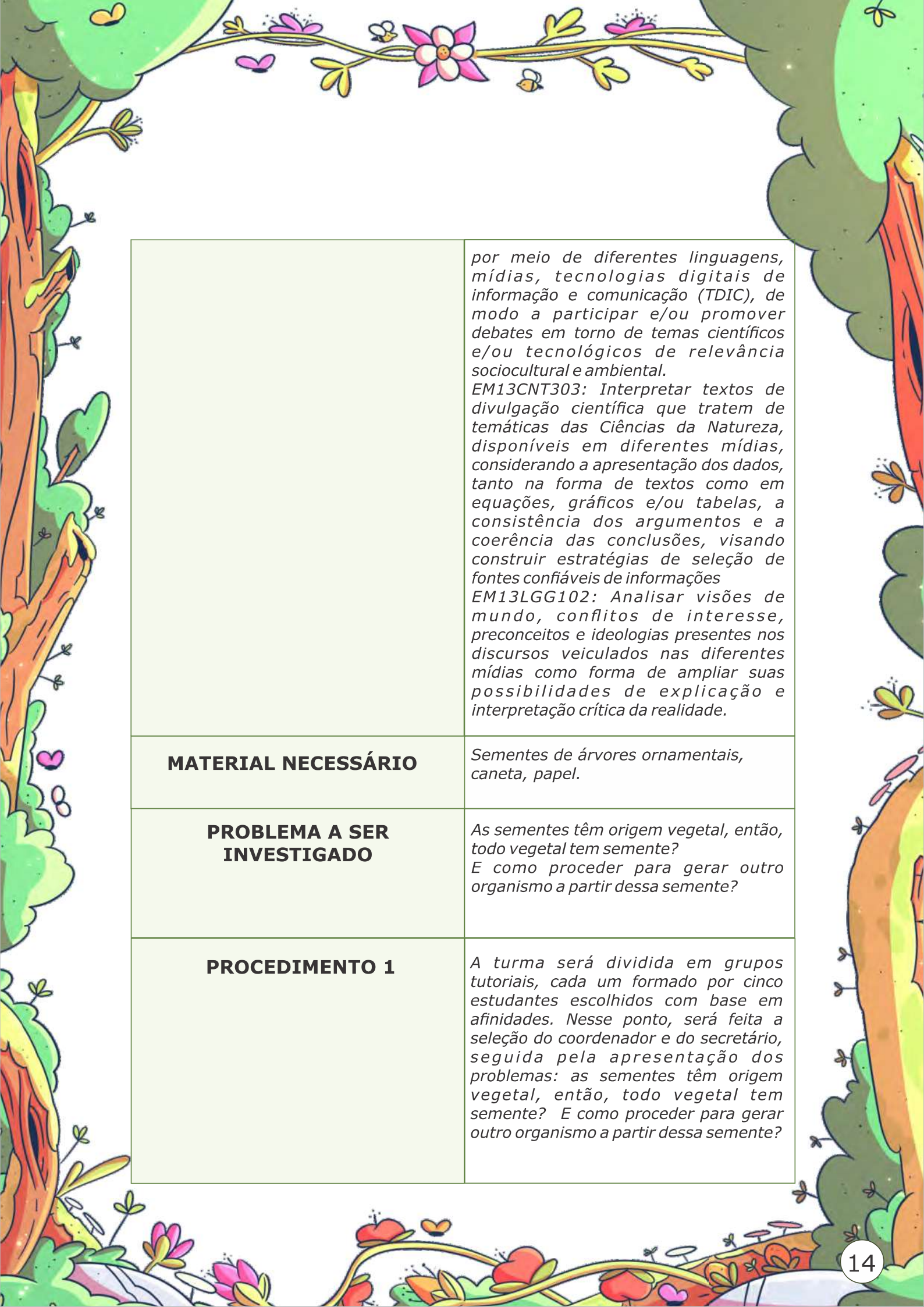
1ª PARTE Três Roteiros (Semente, Plantio e Germinação).

2ª PARTE Dois Roteiros (Morfologia e Reprodução das plantas).

Em cada parte, sugere-se uma proposta de avaliação das atividades realizadas pelos estudantes, fornecendo ao professor um feedback positivo ou negativo acerca das práticas, o que pode contribuir para o aprimoramento nas próximas aplicações.

1ª PARTE: ROTEIRO 1

OBJETO DE CONHECIMENTO	A SEMENTE
OBJETIVOS DAS AULAS	- Reconhecer que no processo evolutivo dos vegetais apenas as Gimnospermas e Angiospermas produzem sementes. - Descrever as estruturas que formam a semente. - Identificar os fatores que influenciam na germinação da semente. - Conhecer as etapas iniciais do desenvolvimento embrionário de uma planta angiosperma. - Reconhecer a fotossíntese como a fonte primária de alimento orgânico para as plantas.
TEMPO DE DURAÇÃO DAS AULAS	Recomenda-se 1 hora-aula (60 minutos)
MODALIDADE DIDÁTICA	PBL (com formação dos Grupos Tutoriais e divisão de funções) norteada pelo princípio do EnCI.
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)	PBL (com formação dos Grupos Tutoriais e divisão de funções) norteada pelo princípio do EnCI. Competência geral 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. EM13CNT302: Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações,



	por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental. <i>EM13CNT303: Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações</i> <i>EM13LGG102: Analisar visões de mundo, conflitos de interesse, preconceitos e ideologias presentes nos discursos veiculados nas diferentes mídias como forma de ampliar suas possibilidades de explicação e interpretação crítica da realidade.</i>
MATERIAL NECESSÁRIO	Sementes de árvores ornamentais, caneta, papel.
PROBLEMA A SER INVESTIGADO	<i>As sementes têm origem vegetal, então, todo vegetal tem semente?</i> <i>E como proceder para gerar outro organismo a partir dessa semente?</i>
PROCEDIMENTO 1	<i>A turma será dividida em grupos tutoriais, cada um formado por cinco estudantes escolhidos com base em afinidades. Nesse ponto, será feita a seleção do coordenador e do secretário, seguida pela apresentação dos problemas: as sementes têm origem vegetal, então, todo vegetal tem semente? E como proceder para gerar outro organismo a partir dessa semente?</i>

As sementes de Flamboyant (*Delonix regia*), Jacarandá -mimoso (*Jacaranda mimosifolia*), Ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*), Ipê-branco (*Tabebuia rósea-alba*), Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*) e Ipê-rosa (*Handroanthus heptaphyllus*) foram distribuídas aos grupos.

Em seguida, os grupos tutoriais desenvolvem suas hipóteses, estabelecem objetivos, procuram conhecimento individualmente e compartilham essas conclusões à turma, permitindo a inclusão de novas sugestões para resolver o problema.

ROTEIRO 2

OBJETO DE CONHECIMENTO	O Plantio
OBJETIVOS DAS AULAS	- Observar o processo de germinação das sementes. - Reconhecer a importância do controle dos fatores externos.
TEMPO DE DURAÇÃO DAS AULAS	Recomenda-se 2 horas-aula (120 minutos)
MODALIDADE DIDÁTICA	PBL (com formação dos Grupos Tutoriais e divisão de funções) norteada pelo princípio do EnCI.
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)	Competência geral 2: Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e

	resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas. <i>EM13CNT205: Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências</i> <i>EM13CNT301: Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica</i>
MATERIAIS NECESSÁRIOS	- Caneta, lápis, borracha. - Tesoura. - Fita crepe. - Sementes. - Copo descartáveis 100ml. - Substrato (areia e terra preta). - Bandeja de madeira.
PROCEDIMENTO 2	<i>Após a análise das sementes distribuídas, os estudantes deverão observar formas, texturas e cores. Ainda, devem escolher quais sementes serão semeadas e compartilhar um prévio comentário sobre a seleção.</i> <i>Cada Grupo Tutorial deverá semear 60 sementes das variedades escolhidas, colocando apenas três exemplares em copos de água descartáveis furados na borda inferior, provenientes do descarte do setor administrativo escolar.</i> <i>Utilizar um substrato composto por areia e terra preta, preenchendo um terço do volume total do copo, totalizando 20 copos por grupo.</i>

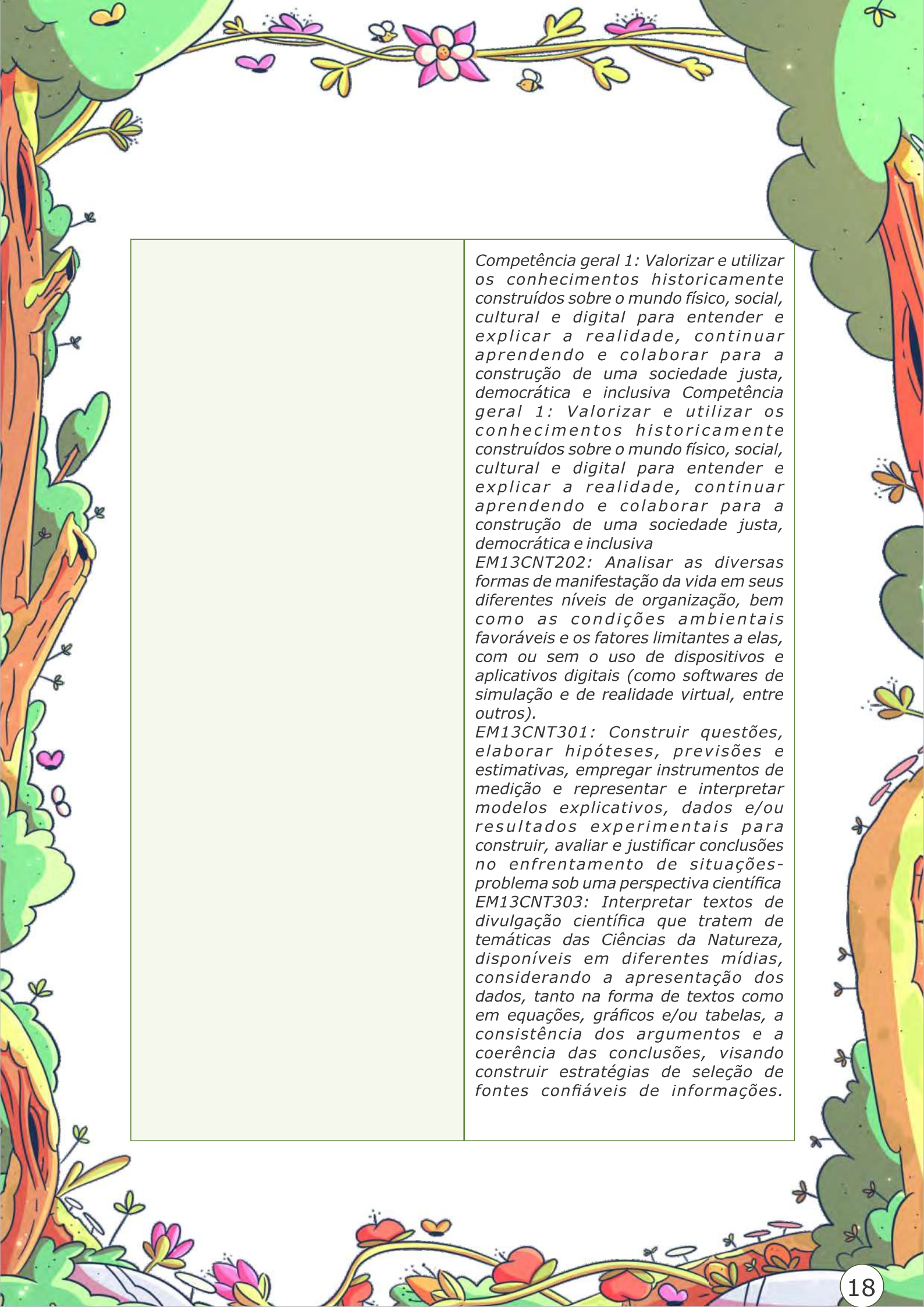


ESCARIFICAÇÃO

Processo mecânico ou manual da retirada da parte oposta à saída da radícula, favorecendo a quebra da dormência da semente

ROTEIRO 3

OBJETO DE CONHECIMENTO	A Germinação.
OBJETIVOS DAS AULAS	- Conceituar germinação. - Registrar a Germinação e o crescimento das plântulas. - Identificar a estrutura geral dos Tecidos Vegetais, principalmente os Meristemas Primários.
TEMPO DE DURAÇÃO DAS AULAS	Recomenda-se 4 horas-aula (260 minutos)
MODALIDADE DIDÁTICA	PBL (com formação dos Grupos Tutoriais e divisão de funções) norteada pelo princípio do EnCI.
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)	Competência geral 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva



Competência geral 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva

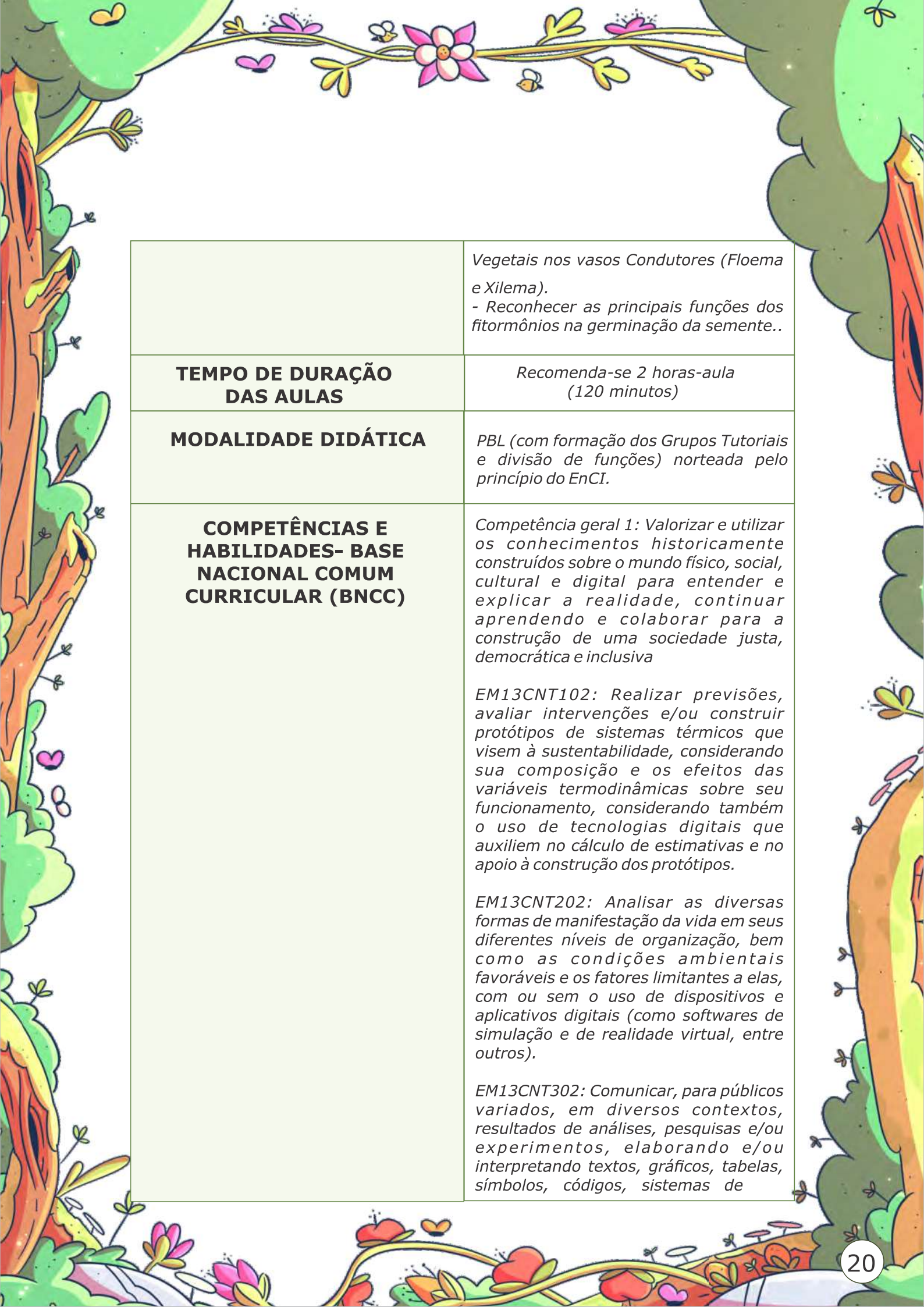
EM13CNT202: Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

EM13CNT301: Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica

EM13CNT303: Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

MATERIAIS NECESSÁRIOS	- Caneta, lápis, borracha. - Régua de plástico transparente de 30cm. - Calculadora. - Papel ofício A4.
PROBLEMAS A SEREM INVESTIGADOS	<i>Como monitorar o processo de germinação e crescimento da plântula, detalhando os tecidos vegetais predominantes e explicando as ações hormonais envolvidas?</i>
PROCEDIMENTO 3	<i>Após a sementeira, na segunda semana, os grupos tutoriais iniciarão a contagem das plântulas germinadas e medirão a maior e a menor muda utilizando uma régua, detalhando suas características, tais como número, cor e tamanho foliar. Os dados serão registrados e analisados pelos grupos e novas hipóteses serão compartilhadas posteriormente com a turma para a resolução dos problemas identificados.</i> <i>Vale ressaltar que esses dados serão registrados em planilha (Anexo 1), como monitoramento das mudas, para a realização dos cálculos referentes à porcentagem de sementes germinadas e daquelas que permanecerão viáveis além da segunda semana.</i>

2ª PARTE: ROTEIRO 1	
OBJETO DE CONHECIMENTO	<i>Morfologia Vegetal</i>
OBJETIVOS DAS AULAS	- Identificar as principais partes da raiz, caule e folha. - Reconhecer os Tecidos Vegetais constituintes da raiz, caule e folha. - Descrever o deslocamento das Seivas



	<i>Vegetais nos vasos Condutores (Floema e Xilema).</i> <i>- Reconhecer as principais funções dos fitormônios na germinação da semente..</i>
TEMPO DE DURAÇÃO DAS AULAS	<i>Recomenda-se 2 horas-aula (120 minutos)</i>
MODALIDADE DIDÁTICA	<i>PBL (com formação dos Grupos Tutoriais e divisão de funções) norteada pelo princípio do EnCI.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)	<i>Competência geral 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva</i> <i>EM13CNT102: Realizar previsões, avaliar intervenções e/ou construir protótipos de sistemas térmicos que visem à sustentabilidade, considerando sua composição e os efeitos das variáveis termodinâmicas sobre seu funcionamento, considerando também o uso de tecnologias digitais que auxiliem no cálculo de estimativas e no apoio à construção dos protótipos.</i> <i>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).</i> <i>EM13CNT302: Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de</i>



	<i>classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</i> <i>EM13CNT303: Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</i>
MATERIAIS NECESSÁRIOS	- Caneta, lápis, borracha. - Cartolina. - Papel A4.
PROBLEMAS A SEREM INVESTIGADOS	<i>Quais são as estruturas que proporcionam suporte e fixação às plantas no solo?</i> <i>- Há variações na morfologia das folhas das plântulas observadas?</i>

PROCEDIMENTO 4

Cada grupo tutorial deverá analisar três plântulas de espécies diferentes, que estão sendo cuidadas por eles e responder às seguintes indagações feitas pelo professor:

- Quais são as estruturas que proporcionam suporte e fixação às plantas no solo?*
- Há variações na morfologia das folhas das plântulas observadas?*

Em seguida, os grupos tutoriais, formados por novos coordenadores e secretários, formulam suas hipóteses, estabelecem objetivos, buscam conhecimento de maneira individual e compartilham reciprocamente. Após essa etapa, apresentam suas conclusões ao grupo maior, abrindo espaço para a inserção de novas sugestões com vistas à resolução do problema.

Nessa fase, os grupos deverão apresentar suas conclusões por meio de esquemas, desenhos, fotos ou vídeos produzidos por eles.

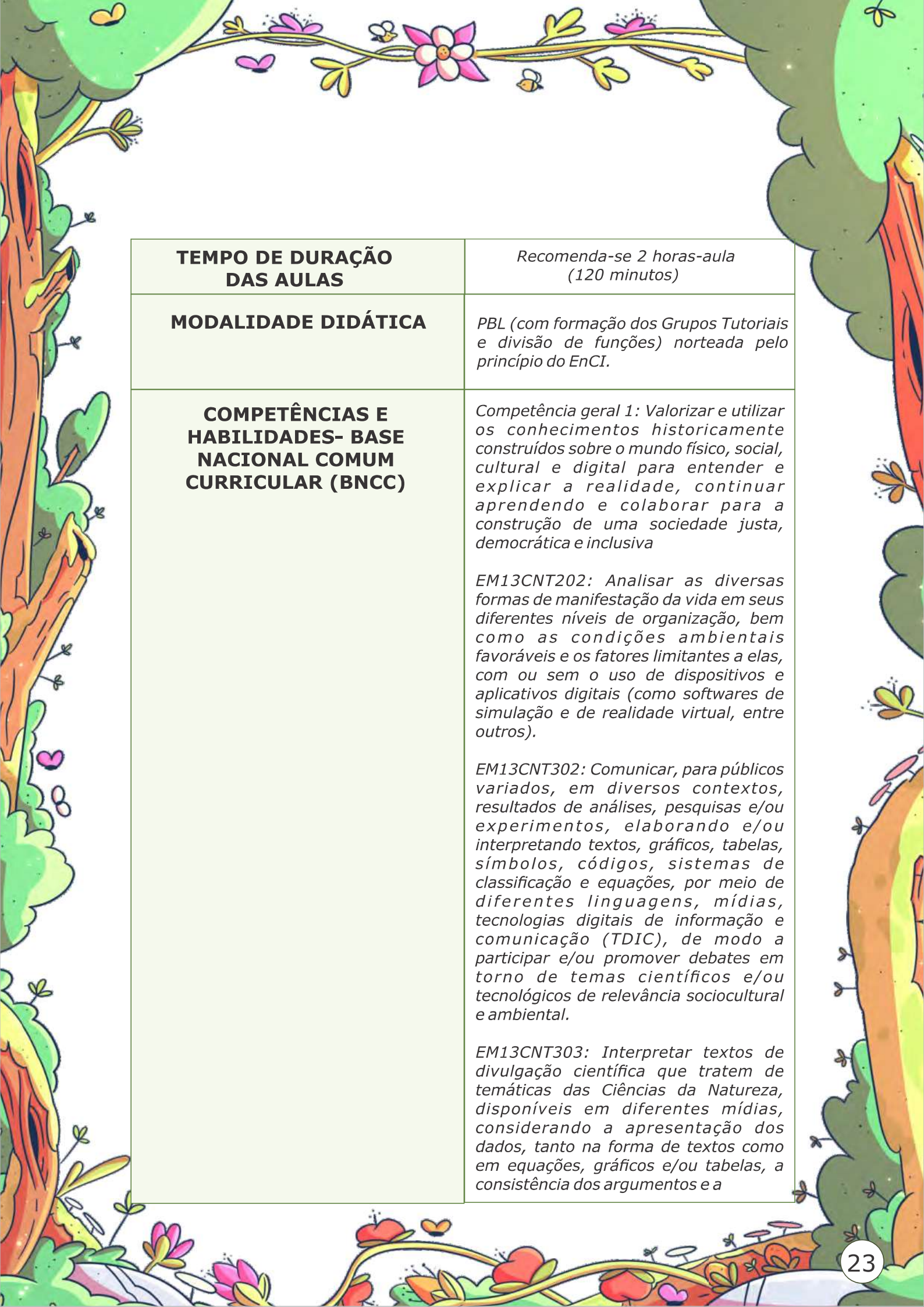
ROTEIRO 2

OBJETO DE CONHECIMENTO

Reprodução

OBJETIVOS DAS AULAS

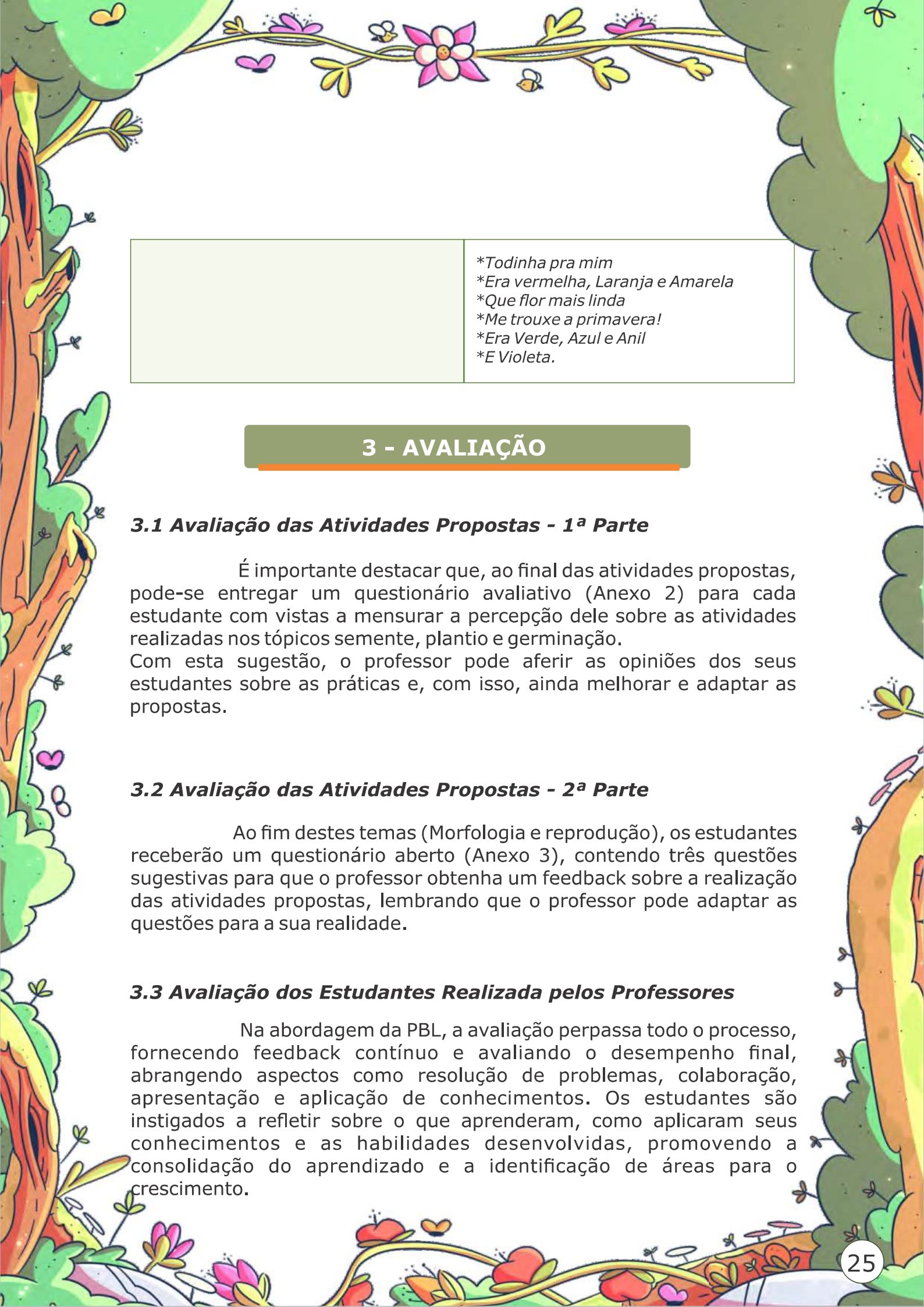
- Reconhecer a presença da alternância de gerações, Gametófito (Haploide) e Esporófito (Diploide) no ciclo de vida dos vegetais.*
- Identificar a Flor como a estrutura reprodutiva das Angiospermas responsáveis pela formação de Frutos e Sementes.*
- Nomear as partes da Flor citando suas respectivas funções.*
- Reconhecer como se formam os frutos e sementes e sua importância na dispersão da planta.*



TEMPO DE DURAÇÃO DAS AULAS	<i>Recomenda-se 2 horas-aula (120 minutos)</i>
MODALIDADE DIDÁTICA	<i>PBL (com formação dos Grupos Tutoriais e divisão de funções) norteada pelo princípio do EnCI.</i>
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES- BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC)	<i>Competência geral 1: Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva</i> <i>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).</i> <i>EM13CNT302: Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</i> <i>EM13CNT303: Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a</i>



	coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. <i>EM13LGG703: Utilizar diferentes linguagens, mídias e ferramentas digitais em processos de produção coletiva, colaborativa e projetos autorais em ambientes digitais.</i>
MATERIAIS NECESSÁRIOS	- Caneta, lápis, borracha. - Cartolina. - Fita adesiva. - Giz de cera
PROBLEMAS A SEREM INVESTIGADOS	Como correlacionar a presença da flor de angiosperma e a produção de frutos e sementes, um processo vital para a preservação da diversidade vegetal?
PROCEDIMENTO 5	Nesse momento, seria enriquecedor incorporar uma letra de música relacionada ao tópico em discussão, que trata sobre Flores. Os estudantes receberão a letra da música para acompanhar enquanto ela é reproduzida no equipamento de som. Posteriormente, o grupo tutorial realizará as etapas essenciais para chegar à conclusão, que incluem a <i>f o r m u l a ç ã o d e h i p ó t e s e s</i>, estabelecimento de objetivos, busca de conhecimento e compartilhamento de informações. A letra da música deve mencionar de forma direta ou indireta o processo de polinização (cor, odor, néctar, grão de pólen) ressaltando a sua importância para a fecundação da planta, garantindo, assim, a produção de frutos e sementes. Exemplo: * Flor de Arco-íris * Danilo Benício Batucadan * Eu vi uma Flor * Brotar no meu jardim * Cheinha de cor,



	*Todinha pra mim *Era vermelha, Laranja e Amarela *Que flor mais linda *Me trouxe a primavera! *Era Verde, Azul e Anil *E Violeta.
--	--

3 - AVALIAÇÃO

3.1 Avaliação das Atividades Propostas - 1ª Parte

É importante destacar que, ao final das atividades propostas, pode-se entregar um questionário avaliativo (Anexo 2) para cada estudante com vistas a mensurar a percepção dele sobre as atividades realizadas nos tópicos semente, plantio e germinação. Com esta sugestão, o professor pode aferir as opiniões dos seus estudantes sobre as práticas e, com isso, ainda melhorar e adaptar as propostas.

3.2 Avaliação das Atividades Propostas - 2ª Parte

Ao fim destes temas (Morfologia e reprodução), os estudantes receberão um questionário aberto (Anexo 3), contendo três questões sugestivas para que o professor obtenha um feedback sobre a realização das atividades propostas, lembrando que o professor pode adaptar as questões para a sua realidade.

3.3 Avaliação dos Estudantes Realizada pelos Professores

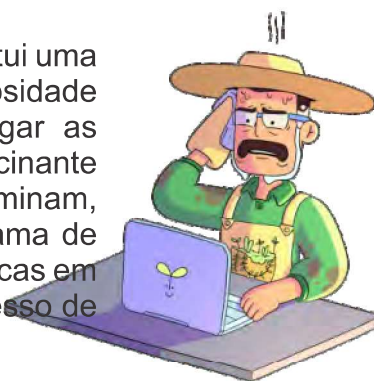
Na abordagem da PBL, a avaliação perpassa todo o processo, fornecendo feedback contínuo e avaliando o desempenho final, abrangendo aspectos como resolução de problemas, colaboração, apresentação e aplicação de conhecimentos. Os estudantes são instigados a refletir sobre o que aprenderam, como aplicaram seus conhecimentos e as habilidades desenvolvidas, promovendo a consolidação do aprendizado e a identificação de áreas para o crescimento.

Foram utilizadas duas avaliações visando mensurar a habilidade dos estudantes em aplicar conhecimentos anteriormente adquiridos, condução da execução das tarefas propostas, assim como a disposição para analisar, avaliar e selecionar as informações coletadas, e a apresentação dos resultados dos trabalhos desenvolvidos, conforme Anexo 4. A adaptação da avaliação na PBL pelos professores resulta em um ambiente que reflete as metas educacionais, avaliando não apenas o conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades importantes para a vida e para o sucesso futuro. A integração da Taxonomia de Bloom e do Ensino por Investigação, nesse processo, cria uma estrutura vigorosa, que reconhece a complexidade do aprendizado, proporcionando aos estudantes oportunidades significativas para que desenvolvam habilidades cognitivas e práticas essenciais. Para atingir essa proposta, adaptamos um modelo avaliativo para o professor, a partir dos objetivos da aprendizagem da Taxonomia de Bloom, com as temáticas trabalhadas, que pode ser aplicado aos grupos tutoriais, proporcionando uma visão mais abrangente do desempenho dos alunos. Desta forma, os professores podem criar uma experiência de aprendizagem mais estruturada, direcionada para objetivos específicos e centrada no desenvolvimento de habilidades práticas e cognitivas.



Professor!
Desejo que este Guia Didático seja um recurso valioso para suas aulas de Botânica, incentivando o interesse dos estudantes pelas plantas. Sinta-se à vontade para adaptá-lo conforme suas necessidades.

Iniciar o estudo da Botânica pelas Sementes constitui uma estratégia pedagógica eficaz para despertar a curiosidade dos estudantes. Eles têm a chance de investigar as diferentes formas, tamanhos e cores, além do fascinante processo biológico pelo qual as sementes germinam, estimulando a sua criatividade. Há uma ampla gama de possibilidades a explorar, incluindo aplicações práticas em nutrição, artesanato, o plantio e o fascinante processo de germinação



E o que faço com a semente, Siminino?
Com certeza, elas proporcionarão diversas atividades enriquecedoras.

4. REFERÊNCIAS

- BORGES, M. de C.; CHACHÁ, S. G. F.; QUINTANA, S. M.; FREITAS, L. C. C. de; RODRIGUES, M. de L. V. Aprendizado baseado em problemas. *Medicina (Ribeirão Preto)*, [S. l.], v. 47, n. 3, p. 301-307, 2014. DOI: 10.11606/issn.2176-7262.v47i3p301-307. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rmrp/article/view/86619>. Acesso em: 19 jan. 2024.
- BRASIL, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_ver_saofinal_site.pdf. Acesso em: 08 dez. 2023.
- BRITO, Brenda Winne da Cunha Silva; BRITO, Leandro Tavares Santos; DE SOUZA SALES, Eliemerson. Ensino por investigação: uma abordagem didática no ensino de ciências e biologia. *Revista Vivências em Ensino de Ciências*, v. 2, n. 1, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/%20article/view/238687>. Acesso em: 12 dez. 2023.
- CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. Documento de Referência Curricular para Mato Grosso (DRC-MT) – Concepções para a Educação Básica. Cuiabá: SEDUC (MT), 2021. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1fTMirtBnIrTETpHgv6KhpUQmTP8DtuOH/view>. Acesso em 26/02/2024.
- FERRAZ, A.P.C.M. BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2023.
- RIBEIRO, Dilson Cesar Leal; COENGA, Rosemar Eurico. O Programa "Siminina" e suas Interfaces Educativas: a Cultura do Brincar em um Espaço de Ensino Não Formal. *Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas*, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 18-23, 2022. DOI: 10.17921/2447-8733.2022v23n1p18-23. Disponível em: <https://revistaensinoeeducacao.pgsscogna.com.br/ensino/article/view/8155>. Acesso em: 29 jul. 2024.
- SARAIVA EDUCAÇÃO. Saraiva Educação. Taxonomia de Bloom: o que é e como aplicar no ensino superior? 2023. Disponível em: <https://blog.saraivaeducacao.com.br/taxonomia-de-bloom/>. Acesso em: 19 jan. 2023.
- SEDANO, L; CARVALHO, A.M.P. Ensino de Ciências por investigação: Oportunidades de Interação Social e sua Importância para a Construção da Autonomia Moral. Alexandria. *Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*. Florianópolis, V. 10, a.1, o. 199-220, maio, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2017v10n1p199>.
- ZOMPERO, A. F.; ANDRADE, M. A. B. S. de; MASTLARI, T.B.; VAGULA, E. Ensino por investigação e aproximação com a aprendizagem baseada em problemas. *Debates em Educação*. Maceió. Vol II. N 25/ set/dez. DOI: 28998/22175-6600.2019v11n25p222-239.

ANEXO 1- MONITORAMENTO DAS MUDAS

Nome dos alunos: _____

Data da semeadura: ____/____/____

Nº da Plântula	Espécie da Plântula	Data da Repicagem	Tamanho da Plântula (cm)	Nº de folhas	Data:		Data:		Data:	
					Tamanho	Nº de folhas	Tamanho	Nº de folhas	Tamanho	Nº de folhas

ANEXO 2 - QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS NO FINAL DAS ATIVIDADES PROPOSTAS (PARTE 1).

Como você avalia as atividades?	Muito Ruim	Ruim	Razoável	Bom	Muito Bom
Escolher as sementes para semear	(A)	(B)	(C)	(D)	(A)
O preparo do substrato	(A)	(B)	(C)	(D)	(A)
O trabalho do Grupo	(A)	(B)	(C)	(D)	(A)
A sua cooperação com o grupo	(A)	(B)	(C)	(D)	(A)
Relacionamento com o professor	(A)	(B)	(C)	(D)	(A)

Valores atribuídos:

A=1 B=2 C=3 D=4 E=5

Observação:

O estudante deverá escolher uma única opção de avaliação (Muito ruim, Ruim, Razoável, Bom ou Muito bom) para cada pergunta, atribuindo pontuações de 1 a 5. Essas pontuações serão somadas para avaliar a percepção deles sobre as atividades realizadas.

ANEXO 3: QUESTIONÁRIO PARA OS ALUNOS NO FINAL DAS ATIVIDADES PROPOSTA (2ª PARTE)

- 1 – O que você aprendeu com as atividades desenvolvidas?
- 2 – Descreva em poucas palavras como foi a interação do grupo para a resolução do problema apresentado.
- 3 – Cite dois obstáculos para a resolução das atividades propostas.

ANEXO 4 - AVALIAÇÃO APLICADA PELO PROFESSOR A CADA GT

Objetivo da Aprendizagem	Resultado
Lembrar – as características da semente	()
Entender – o Processo de germinação da semente	()
Aplicar – demonstrar os fatores que interferem na germinação	()
Analisar – diferenciar os Tecidos vegetais que atuam no crescimento da planta	()
Avaliar – as ações dos fitormônios na germinação	()
Criar – um sistema que mostre o surgimento da semente no vegetal	()

(5) Excelente (4) Muito Bom (3) Bom (2) Regular (1) Insuficiente

Objetivo da Aprendizagem	Resultado
Lembrar – as características da semente	()
Entender – o processo de germinação da semente	()
Aplicar – o conceito de caule para identificar tubérculo	()
Analisar – a morfologia foliar de espécies diferentes	()
Avaliar – o tipo de agente polinizador	()
Criar – um sistema que mostre a condução da seiva no Xilema	()

(5) Excelente (4) Muito Bom (3) Bom (2) Regular (1) Insuficiente