



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA

**O POTENCIAL DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE TEMAS DA
BOTÂNICA: UMA EXPERIMENTAÇÃO COM FEIJÃO E MILHO.**

João Pessoa
2020

EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA

**O POTENCIAL DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE TEMAS DA
BOTÂNICA: UMA EXPERIMENTAÇÃO COM FEIJÃO E MILHO.**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia
Linhas de Pesquisa: Comunicação, ensino e aprendizagem em Biologia.

Macroprojeto: Novas práticas e estratégias pedagógicas para o ensino de Biologia

Orientadora: PROF^a. Dra. ANABELLE CAMAROTTI DE LIMA BATISTA.

Emanuel Deodato de Mendonça

Mestrando

Anabelle Batista
Prof^a. Dra. Anabelle Camarotti de Lima Batista

Orientadora

João Pessoa
2020

EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA

**O POTENCIAL DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE TEMAS DA
BOTÂNICA: UMA EXPERIMENTAÇÃO COM FEIJÃO E MILHO.**

Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO), do Centro de Ciências Exatas e da Natureza, da Universidade Federal da Paraíba como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Data: 31/08/2020

Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA



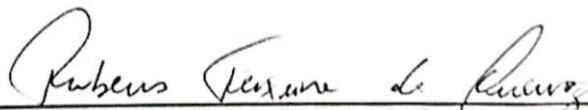
Prof^ª. Dra. Anabelle Camarotti de Lima Batista - DA / CCHSA / UFPB

Orientadora



Prof^ª Dra. Albertina Maria Ribeiro Brito de Araújo - DE / CCHSA / UFPB

Membro titular externo.



Prof. Dr. Rubens Teixeira de Queiroz - DSE / UFPB

Membro titular interno.

RELATO DO MESTRANDO

Instituição:	Universidade Federal da Paraíba
Mestrando:	Emanoel Deodato de Mendonça
Título do TCM:	O POTENCIAL DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE TEMAS DA BOTÂNICA: UMA EXPERIMENTAÇÃO COM FEIJÃO E MILHO.
Data da defesa:	31/08/2020
<p>Após 5 anos adiando uma pós-graduação, a oportunidade bate à porta. Expectativas a mil para uma nova experiência. Nesses eternos dois anos que se passaram em um piscar de olhos, os desafios foram imensos e a ansiedade também. Conciliar a prática docente com as demandas do mestrado e vida pessoal é algo extraordinariamente difícil, contudo, nessa jornada, para afagar a alma, também vivenciei coisas boas. Embora o PROFBIO não se apresente com uma proposta de revisão de conteúdo, as abordagens das disciplinas “TEMAS” situaram-se nesse especto na minha formação, tanto consolidando aquilo que era do meu domínio, como preenchendo a lacuna existente da minha formação enquanto graduando da Licenciatura. Confesso que não sabia da existência de Sequências Didáticas (SD). O mais próximo disso que vivenciei na graduação e prática docente foram os planos de aulas. No desenvolvimento da minha SD do Tema 1 tive o primeiro impacto do PROFBIO na minha prática docente: uma atividade de leitura de artigos no qual observei a participação ativa dos alunos e indícios de aprendizagens mediado pela leitura, algo que não havia presenciado até então. Além disso, diálogos com outros amigos de profissão, as frustrações e glórias provenientes do ofício, são singularidades que diminuem a pressão que exercemos sob nós mesmos, sem contar a alegria de ver outros profissionais acreditando em um futuro melhor para a educação no Brasil. Chego ao final desse desafio tendo a consciência que me dediquei ao máximo e por consequência saio um profissional com maior capacidade de conduzir os discentes a aprendizagem.</p>	

AGRADECIMENTOS

É incrível como nesse breve período de dois anos encontramos tantos motivos e pessoas a agradecer. Avaliando todo o trajeto desde antes, durante e nesse momento final dentro do ProfBio, percebo que vários fatores e pessoas contribuíram para que esse objetivo fosse alcançado.

Começo agradecendo a toda energia do universo que, de alguma forma confluíram para tornar esse momento possível.

Agradeço plenamente a minha companheira/ amiga/ mulher, Jurema, que por todas as horas que necessitei esteve presente, alguém que por muito acredita mais em mim do que eu mesmo, que esteve sempre presente nas horas de ansiedade, que sempre que necessário fez aquela correção ortográfica que já “cego” de tanto escrever não visualizava mais, por tudo. Agradeço também a meu filho, Aslan, que embora atualmente ainda não possua uma consciência da importância desse momento, esteve sempre presente em pensamento, em todas as vezes que precisei abdicar do tempo de convivência com ele para me dedicar a pós, algo que me faz refletir bastante do sobre o da minha escolha.

Agradeço imensamente a Anabelle Camarotti de Lima Batista por toda doação, disposição e por ter aceitado esse desafio. Sempre presente nas orientações, foi de suma importância na construção desse TCM, sempre contribuindo com suas vivências e conhecimentos, o que foi fundamental durante todo percurso de desenvolvimento do projeto.

Agradeço a todos os professores do PROFBIO-UFPB, pelas contribuições nos aprendizados diversos nesse período. Agradeço aos professores Bruno Henrique Andrade Galvao, Darlene Camati Persuhn e Denise Dias da Cruz, pelas tutorias das disciplinas Tema 1,2 e 3, respectivamente. Ao Professor Rivete Silva De Lima por toda dedicação na coordenação do curso, a professora Antonia Arisdélia Fonseca Matias Aguiar Feitosa por toda dedicação na coordenação do curso e pelas orientações informais durante as aulas. Agradeço aos Professores Thiago Leite de Melo Ruffo e Rubens Teixeira de Queiroz pelas colocações feitas na qualificação e na pré-banca, algo que foi de grande valor para a melhoria do projeto. Agradecer as professoras Fabiola da Silva Albuquerque e Maria de Fatima Camarotti por aceitar o desafio de assumir a coordenação do curso e continuar o legado, contribuindo para o futuro do PROFIBIO - UFPB. Todos vocês contribuíram muito na minha formação.

Agradeço aos companheiros de jornada, que caminharam juntos e compartilharam suas vivências e anseios, no que tange as práticas pedagógicas. Que, assim como eu, chegaram cheios de objetivos e saíram engrandecidos com toda aprendizagem proporcionada pelos momentos de convívios. Obrigado pela oportunidade de fazer novos amigos.

Agradeço aos alunos que todos os dias renovam minhas energias, motivando minhas práticas em sala de aula, em especial aos alunos que se prontificaram em contribuir na construção desse trabalho. Serei eternamente grato a vocês.

Agradeço a toda Equipe da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlos Chagas, aqueles que direta ou indiretamente contribuíram na construção desse trabalho.

Agradeço aos amigos do ciclo pessoal que estiveram mandando energias positivas e torcendo por mim durante essa jornada.

Agradeço ainda ao apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – com o financiamento (Código 001).

Resumo

Significar a aprendizagem da Biologia Vegetal é um desafio do ensino de Biologia. Vários autores trazem à luz a aversão relacionada ao ensino e aprendizado desse componente curricular, tanto no ensino superior, como no ensino básico. Isso é fruto do nosso distanciamento histórico com os ambientes naturais que trouxe, como consequência, nosso afastamento do conhecimento botânico. A utilização de aulas práticas apresenta grande potencial, tanto nos aproximando desse conhecimento, como auxiliando o processo de ensino e aprendizagem em conteúdo de botânica, além de proporcionar ao aluno um protagonismo através de metodologias ativas. A metodologia do projeto foi de cunho qualitativo, influenciada pela Pesquisa ação. Com o objetivo de significar a aprendizagem botânica foram aplicadas cinco aulas práticas com o total de 38 alunos, de duas turmas do segundo ano do ensino médio, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlos Chagas, vinculada a rede pública da Paraíba. Os conteúdos discutidos foram: Sementes, Germinação, Raízes, Caules e Folhas. Para a coleta de dados foram aplicados questionários (testes), anotações realizadas pelos estudantes durante a realização das aulas práticas e a observação participante. Observou-se, após análise dos dados, a contribuição das aulas práticas na aprendizagem Botânica, além do seu potencial como metodologia ativa. Durante as intervenções, observou-se o protagonismo estudantil refletidos nas suas participações ativas durante a condução das aulas práticas. Na análise dos testes foi perceptível a progressão de conhecimento apreendido entre os alunos participantes. Os discentes avaliaram as atividades como positivas, indicando a influência da metodologia. As ações desenvolvidas e executadas durante as intervenções pedagógicas formataram o conteúdo de uma cartilha com proposta de aulas práticas, com base em metodologia ativa, compondo uma sequência didática, problematizadas de maneira a propor investigações no ensino de conteúdos em botânica. Esse material será disponibilizado pelo repositório online do PROFBIO - UFPB, para servir de aporte aos professores de Biologia.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Metodologias ativas. Protagonismo. Significação da aprendizagem.

ABSTRACT

Signifying the learning of Plant Biology is a challenge in teaching Biology. Several authors bring to light the aversion related to teaching and learning this curricular component, both in higher education and in basic education. This is the result of our historical distance with the natural environments that, as a consequence, brought us away from botanical knowledge. The use of practical classes has great potential, both bringing us closer to this knowledge, as well as assisting the teaching and learning process in botanical content, in addition to providing the student with a leading role through active methodologies. The methodology of the project was of a qualitative nature, influenced by the Research Action. With the objective of signifying botanical learning, five practical classes were applied with a total of 38 students, from two classes of the second year of high school, from the State School of Elementary and High School Carlos Chagas, linked to the public network of Paraíba. The contents discussed were: Seeds, Germination, Roots, Stems and Leaves. For data collection, questionnaires were applied (tests), notes taken by students during the realization of practical classes and participant observation. After analyzing the data, the contribution of practical classes in botanical learning was observed, in addition to its potential as an active methodology. During the interventions, student leadership was observed, reflected in their active participation during the conduct of practical classes. In the analysis of the tests, the progression of knowledge learned among the participating students was noticeable. The students evaluated the activities as positive, indicating the influence of the methodology. The actions developed and executed during the pedagogical interventions formatted the content of a booklet with the proposal of practical classes, based on active methodology, composing a didactic sequence, problematized in order to propose investigations in the teaching of contents in botany. This material will be made available through the PROFBIO - UFPB online repository, to serve as a contribution to Biology teachers.

Keywords: Botany teaching. Active methodologies. Protagonism. Meaning of learning.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1. AULAS PRÁTICAS E SEU POTENCIAL PARA O ENSINO	12
2.2. O ENSINO INVESTIGATIVO NAS AULAS PRÁTICAS	13
2.3. O ENSINO DA BIOLOGIA COM ENFOQUE NA BOTÂNICA	15
2.4. SIGNIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM	18
3. OBJETIVOS	21
3.1. GERAL	21
3.2. ESPECÍFICOS	21
4. METODOLOGIA	21
4.1. TIPO DE PESQUISA	21
4.2. PARTICIPANTES DA PESQUISA	22
4.3. COLETA DE DADOS	23
4.4. ANÁLISE DOS DADOS	24
4.5. INTERVENÇÃO	24
4.6. RISCOS E BENEFÍCIOS	25
4.7. O PRODUTO	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5.1. ANÁLISE DA SIGNIFICAÇÃO PRÉVIA	27
5.2. RELATOS DAS AULAS	29
5.4. PERSISTÊNCIA DA APENDIZAGEM	43
5.5. PERCEPÇÃO DO ALUNO	49
6. CONCLUSÃO	51
REFERÊNCIAS	53
ANEXO	58
ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	58
APÊNDICE	61

APÊNDICE A - TCLE	61
APÊNDICE B - TALE	64
APÊNDICE C - TESTES	67
APÊNDICE D - ROTEIROS E OBJETIVOS DAS AULAS PRÁTICAS	70
APÊNDICE E – PERCEPÇÃO DO ALUNO	80
APÊNDICE F - MANUAL DIDÁTICO	83
APÊNDICE G - ROTEIROS DAS AULAS DIALOGADAS/ EXPOSITIVAS	150

1. APRESENTAÇÃO

A Biologia Vegetal, estudada no tópico denominado reino vegetal, constitui significativo conteúdo dentro da disciplina de biologia para o ensino médio, sendo seu estudo de fundamental importância para o entendimento do meio ambiente que nos cerca (BRASIL, 2001; BRASIL, 2010). Devido a sua relevância dentro do conteúdo, estudiosos da educação e das ciências biológicas vêm tentando melhorar os baixos rendimentos na aprendizagem com metodologias mais participativas e vivências mais integradoras com as outras disciplinas curriculares (JUNQUEIRA, 2012; LOPES e FONSECA, 2018; URSI *et al.*, 2018; NEVES *et al.*, 2019).

Na prática docente nota-se que o interesse por temas relacionados a biologia vegetal é muito baixo, seja por causa das intervenções tradicionais, no contexto do ambiente escolar, ou mesmo pela falta de importância social dada às plantas. Uma das consequências dessa falta de interesse se reflete nas participações dos discentes durante as aulas, os quais quando passivos, não conseguem significar corretamente as informações contidas nos conhecimentos abordados (MELO *et al.*, 2012).

Melo *et al.* (2012) apresentam que o baixo rendimento na aprendizagem botânica está atrelado a diversos fatores, a exemplo do nosso distanciamento dos ambientes naturais e a demasiada persistência ao ensino puramente tradicional. Esse distanciamento é chamado por alguns autores de “cegueira botânica” (WANDERSSE, SCHUSSLER, 1999; SALANTINO e BUCKERIDGE, 2016; NEVES *et al.*, 2019) e é reflexo da incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no cotidiano. Agravando a “cegueira botânica” temos que o ensino em botânica por muito não apresenta vínculo com outras áreas do conhecimento, se mostrando descontextualizado em relação a outras disciplinas e as realidades dos alunos (SALANTINO e BUCKERIDGE, 2016; URSI *et al.*, 2018; NEVES *et al.*, 2019).

Uma das justificativas mais comuns para essa falta de interligação biologia vegetal x vivência estudantil x interdisciplinaridade é a falta de material apropriado como livro didático e laboratório para auxiliar professores e alunos no estudo (ARRUDA E LABURÚ, 1996; VASCONCELO E SOUTO, 2003; KINOSHITA *et al.*, 2006; DELL’ISOLA, 2008). Contudo, a Base Nacional Curricular Comum – BNCC, tenta contemplar e direcionar o estudo da Biologia, e por consequência da Botânica, para esse viés mais integrador (BRASIL, 2018; LOPES; ROSSO, 2018). Então por

que a vivência em sala de aula ainda nos faz perceber que o ensino em botânica não supre de forma eficaz a aprendizagem e significância dos termos para os alunos?

Nesse sentido Nascimento *et al.* (2017), Lopes e Fonseca (2018) dentre outros relatam a necessidade de pensar em novas estratégias de ensino que aproximem o estudante da sua realidade. Buscando trazer o discente para uma posição de protagonismo das ações em sala de aula (BRASIL, 2006; BRASIL, 2018).

Frente a essa necessidade de aprendizagem, a disposição de estratégias didáticas nem sempre estão claras em relação a suas eficácias dentro do contexto escolar, dado que este ambiente é constituído de indivíduo que em si possuem visões distintas do mundo. É diante dessa pluralidade de visões que a prática docente se torna um importante objeto de estudo, visto que ela determina as estratégias utilizadas para mediar os conhecimentos dos saberes científicos escolares e os saberes sociais (MARANDINO 2009; SOUZA, 2014; ZANINI, 2015; KRASILCHIK, 2019)

Dentre as práticas docentes as aulas práticas se configuram como atividades que introduzem elementos investigativos que também estão presentes nos métodos das pesquisas científicas. Nesse sentido, para que ocorra a investigação nas atividades de sala de aula, o conteúdo deve partir de um problema, de preferência relacionado à realidade do aluno, que deve ser respondido através de informações buscadas em um experimento ou discutidas pelos alunos (KRASILCHIK, 2019). Quando o problema apresenta elementos da realidade do aluno temos a chance de significar a aprendizagem.

A aprendizagem significativa ocorre através do conflito entre os conhecimentos prévios e os novos, sendo assim, a aprendizagem conduz a um enriquecimento dos conhecimentos, fortalecendo-os cognitivamente em um processo progressivo, no qual o aluno **nunca** poderá permanecer passivo (MOREIRA, 2006; PECHLIYE, 2018).

Para Camargo (2018), a participação ativa do aluno deve ser estimulada e fazer parte do planejamento de aula. Deve ser pensada de maneira intencional, a fim de propor situações interativas, de modo que o sujeito possa interpretar os fenômenos a sua volta, significando as observações em um caminho de aprendizagem. Dessa forma, o aluno sairá de uma posição de mero receptor e passará a elemento chave em uma metodologia ativa.

Com essa ideia de protagonizar o aluno e de significar informações prévias propomos responder a hipótese: aulas práticas quando ministradas de forma contextualizada e integrada com o conhecimento prévio do discente são eficazes para

a significação do saber científico, fixação e associação de conceitos em temas da botânica.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. AULAS PRÁTICAS E SEU POTENCIAL PARA O ENSINO

Os termos “Aulas Práticas”, “Atividades Experimentais” ou “Atividades Práticas” não apresentam clareza nas suas delimitações e, em muitos momentos, fazem referências a atividades semelhantes, como leitura de artigos, atividades de observações ou mesmo a condução de um protocolo experimental (MOREIRA; LOPES, 2017).

Nessa análise, entendemos que o termo “aulas práticas” melhor define a ideia de atividade com cunho investigativo e com finalidade para o ensino. Por exemplo, podemos propor uma visualização investigativa de fenômenos da natureza vinculadas aos organismos botânicos. Diante da capacidade de promover envolvimento do aluno no processo de aprendizagem, as aulas práticas se colocam como elegíveis a uma proposta de Metodologia Ativa (CARVALHO, 2013).

Para Camargo (2018), nada adianta pensarmos em propostas de melhoria na educação, se os alunos continuam passivos. Nesse pensamento, devemos planejar as atividades de maneira que os alunos apresentem uma autonomia na sua aprendizagem. Para Bergmann (2019), a metodologia ativa oportuniza ao aluno uma maior voz no desenvolvimento da aula e no seu protagonismo. Fato essencial para o seu desenvolvimento cognitivo.

A aprendizagem não segue uma linearidade, visto que os agentes envolvidos nos processos de ensino apresentam concepções de mundo distintas. Dessa forma, os métodos científicos, quando apresentados em uma atividade, devem permitir que, ao longo do percurso, as informações observadas sejam conflitadas: conhecimento prévio x conhecimento construído. Dessa maneira, o conhecimento científico pode ser melhor significado (MARSULO, 2005).

O método científico não é uma receita que, ao ser replicado, os resultados são os mesmos. Por muitas vezes, as descobertas vindouras dos experimentos se distanciam das hipóteses propostas. Por isso a condução de aulas práticas se faz tão investigativa. Ela nos possibilita verificar resultados não esperados que, quando

explorados no ensino, apresentam-se como informações com potencial para discussão. As aulas práticas, então, proporcionam um ambiente transformador das concepções presentes no indivíduo (MOREIRA, 1993; ZOMPERO; SOARES, 2015; LABURÚ, 2016).

2.2. O ENSINO INVESTIGATIVO NAS AULAS PRÁTICAS

No processo investigativo é preciso desenvolver a capacidade de relacionar conceitos avaliando as situações propostas. Ao avaliar evidências resultantes das atividades práticas e elaborar as explicações, o aluno está vivenciando uma investigação científica (CASTELLAR, 2016). Para que as aulas práticas possuam essa proposta investigativa que proporcione aos discentes o contato com os métodos científicos, as atividades devem apresentar uma problemática inicial, que pode ser observada em uma aula prática, ou contextualizado na aula expositiva/dialogada a ponto que essas problemáticas possam ser discutidas (ZÔMPERO; LABURÚ, 2010; CARVALHO, 2013;).

Dentre as modalidades didáticas já conhecidas, as aulas práticas são adequadas como forma de propor uma vivência dos métodos científicos e apresentam o potencial de envolver os estudantes nas investigações científicas (PRIGOL, 2008; BIZZO, 2009; KRASILCHIK, 2019). O ensino investigativo permite que os alunos se aproximem da ciência, e contribuem para um maior engajamento no trabalho em grupo, possibilitando uma discussão entre os pares, e a consolidação de informações de forma escrita estimulando a consolidação das informações discutidas, contribuindo para do conhecimento (TRIVELATO, 2015).

Na busca de maior protagonismo dos estudantes, as aulas práticas podem ofertar momentos distintos de interações, dando ao aluno oportunidades diferenciadas de aprendizado. Nessa direção, Andrade (2011), diz:

...Quando em um ensino menos diretivo, as atividades práticas podem envolver os alunos em todas as fases, até no planejamento experimental, tendo um caráter investigativo ao incentivar a elaboração e criação de hipóteses, de estratégias e de soluções para problemas. Esta forma de utilizar e compreender as atividades práticas questiona o uso da prática descontextualizada e reprodutiva, tornando-se momento de aprendizagem repleto de raciocínio e criação (ADRADE, p.837, 2011).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) encaminha situações que devem ser propostas para que o ensino seja significativo para o aluno, como favorecer uma maior interação entre os alunos e a contextualização do conteúdo, além disso, propõem momentos de investigação, de comunicação e debate, possibilitados pela condução de experimentos que demonstrem fenômenos naturais (BRASIL, 2000). A BNCC enfatiza que as aulas das Ciências Naturais devem apresentar ao aluno momentos de contextualização e investigação, para que a formação discente permita as reflexões do mundo (BRASIL, 2018). Nesta direção, a BNCC (2018) diz:

Os processos e práticas de investigação merecem também destaque especial nessa área. Portanto, a dimensão investigativa das Ciências da Natureza deve ser enfatizada no Ensino Médio, aproximando os estudantes dos procedimentos e instrumentos de investigação, tais como: identificar problemas, formular questões, identificar informações ou variáveis relevantes, propor e testar hipóteses, elaborar argumentos e explicações, escolher e utilizar instrumentos de medida, planejar e realizar atividades experimentais e pesquisas de campo, relatar, avaliar e comunicar conclusões e desenvolver ações de intervenção, a partir da análise de dados e informações sobre as temáticas da área (BRASIL, p.550, 2018).

Diante disso, observamos ser as aulas práticas uma estratégia que, sinalizadas pelos documentos oficiais, apresentam o potencial de introduzir elementos investigativos nas intervenções pedagógicas relacionadas a Biologia. Quando as atividades práticas possibilitam ao discente o posicionamento investigativo, insere-os em momentos de exposição do seu ponto de vista, validando ou não a situação observada (ZANON; FREITAS, 2007). Nesse sentido, as aulas práticas podem associar os conhecimentos presentes no indivíduo, com aqueles previstos nos objetivos das aulas (LIMA; GARCIA, 2011). Para isso é preciso que as aulas estimulem os alunos a significarem seus próprios conhecimentos para que assim possa enxergar a relação da sua realidade com teoria abordada na aula prática (LIMA, 2018).

No contexto do ensino básico, não queremos diretamente que os alunos se comportem como cientistas, mas sim, que participem de um ambiente investigativo no qual o ensino seja mediador dos processos de aprendizagem dos discente.

É diante disso, que não podemos focar o ensino de Biologia apenas nos métodos relacionados ao conhecimento acadêmico. Contudo, não podemos excluir os métodos científicos desse nível de ensino. No ensino de Biologia devemos apresentar elementos acadêmicos que contribuam para aprendizagem, sem esquecer das características pedagógicas únicas necessárias para sua aplicação no ensino básico (MARANDINO, 2009).

2.3. O ENSINO DA BIOLOGIA COM ENFOQUE NA BOTÂNICA

O desafio de ensino nos tempos atuais é enorme. A competição com os meios eletrônicos, como o celular, nos transporta para um ambiente no qual manter a atenção dos alunos frente à “necessidade” de interação virtual é quase desumano. Adensando essa problemática, ainda temos uma estrutura escolar que se apresenta defasada desde a formação no ensino básico dos atuais docentes. Assim, temos uma estrutura que se auto alimenta, na qual alunos que se tornaram professores, não conviveram com uma rotina de estudos que significasse o mundo, e se tornam professores que não aprenderam a conduzir um aprendizado significativo para o discente.

A Biologia como disciplina do ensino básico foi idealizada através da forte influência das Ciências Biológicas. Essa origem traz consigo uma grande proximidade dos métodos de ensino presentes no ensino superior (MARANDINO, 2009).

O conteúdo de biologia sofreu bastantes alterações ao passar do tempo. Na década de 50, junto a este conteúdo, já tiveram vinculados a mineralogia, formando a chamada Ciências Naturais. Contudo, com toda mudança na organização curricular da Biologia, o estudo dos vegetais sempre esteve presente nas propostas de conteúdo (BRASIL, 2000; BRASIL, 2006).

Embora os estudos dos vegetais possuam destaque nos documentos oficiais que norteiam o conteúdo da disciplina Biologia para o contexto de sala de aula, nós observamos, entre outros problemas, um baixo rendimento discente ao final das aulas de botânica. Isso demonstra, entre outras coisas, que as práticas atuais não se apresentam como a melhor estratégia para a aprendizagem, nesse ponto, Salatino (2016) em seu artigo, “Mas de que te serve saber botânica”, diz:

Na atualidade, grande parte das pessoas que passam pelos ensinamentos fundamentais e médio vê a botânica de modo diferente. Ela é encarada como matéria escolar árida, entediante e fora do contexto moderno. Se perguntássemos a alguém se o aprendizado de botânica é necessário, a resposta possivelmente seria algo parecido com o título deste texto (SALATINO, p. 177, 2016).

Mesmo com toda transformação do currículo biológico, o conteúdo Botânico parece não se apresentar atrativo nas diversas modalidades de ensino. Ensinar e aprender Botânica é desafiante diante da pouca receptividade discente ao tema. Menezes *et al.* (2008) afirma que os estudantes da área de Ciências Biológicas

apresentam pouco interesse pelas plantas e isso ocorre pelo distanciamento e a falta de interação com os vegetais.

Uma consequência da falta de interesse pela Botânica é refletida na incapacidade que temos em reconhecer as importâncias das plantas na nossa vida (GONÇALVES; MORAES, 2011). Não somos capazes de diferenciar as características únicas presentes desses organismos vivos. Nós, ao observamos um vegetal utilizado na alimentação, somos capazes de imaginar um preparo culinário com aquele produto, mas não um questionamento científico sobre o mesmo (SALANTINO E BUCKERIDGE, 2016). Diante disso, para Wandersse e Schusseler (1999), apresentamos uma “cegueira botânica” que é expressa, entre outras coisas, pela ideia de inferioridade atribuída aos vegetais, quando comparada aos animais, consequência da falta de compreensão do papel desses organismos na manutenção da vida no planeta.

Dada a essa relação com os vegetais, percebemos que o ensino é um caminho para mudar esse cenário. Contudo, o ensino de Botânica no Brasil apresenta fortes elementos teóricos, frente a uma necessidade de interpretação do mundo. Esse tipo de abordagem contribui para falta de interesse pelo conteúdo, levando a uma subvalorização da área (KINOSHITA *et al.*, 2006). A problemática vinculada ao ensino de biologia vegetal também possui relação com as abordagens puramente expositiva/teórica, e a falta de ferramentas didáticas que facilitem o ensino desses temas, levando a uma memorização do conteúdo, inibindo o aluno de participar de discussões em sala de aula, (MATOS, 2015). A estrutura escolar defasada é apontada pelos profissionais que atuam no ensino básico como fator que contribui para manutenção das abordagens expositivas (TOWATA, 2010). Outro problema apontado por profissionais da educação, tem relação com as nomenclaturas complexas da área (MARCEDO *et al.* 2012).

Em muitos casos, os objetivos do ensino da Botânica não estão sendo alcançados e, por consequência, os processos de ensino e aprendizagem não suprem o aluno de significação necessária à sua aprendizagem (Silva; Ghiliardi-Lopes, 2014). Um dos objetivos e desafio atual do ensino da biologia vegetal é promover uma aprendizagem real do conteúdo, que se sobreponha a uma atividade puramente memorística, no qual as informações internalizadas, não se transformam em aprendizagem (URSI *et al.* 2018).

Silva *et al.* (2006) aponta uma baixa produção de artigos que objetive a reflexão acerca do ensino da biologia vegetal. Leopoldo (2018) demonstra um aumento nas produções científicas voltadas a divulgação do ensino de Botânica, algo que também está presente no número de dissertações do ProfBio-UFPB, que indica uma inquietude na necessidade de refletir as ações propostas nessa área de ensino.

Os PCNs (2006) trazem a reflexão da necessidade de propor novas formas de ensino de Biologia, para que os alunos desenvolvam as habilidades e competências vinculadas a investigação e compreensão do mundo. Embora a BNCC (2018) não valorize de maneira clara o ensino da biologia vegetal, as ações previstas para a melhoria do ensino aprendizagem da Biologia reverberam também na melhoria do aprendizado botânico. Propor elementos investigativos, problematizações e protagonismo dos alunos contribui para uma maior aprendizagem dos conhecimentos da Botânica (BRASIL, 2018; GOMES, 2018).

Diante da necessidade de significar os conhecimentos botânicos, devemos apresentar, no seu ensino, informações que possuam proximidade com o mundo do discente. Dessa forma, quanto maior for a ligação estabelecida dos alunos com os dados lecionados, maior serão os momentos de aprendizagens (FREITAS *et al.* 2012). Nesta direção, é possível que os indivíduos percebam que as informações discutidas possuem relação com sua vivência (FRANCO; URSI, 2014).

Essa proximidade com o mundo é importante, porque constitui uma das principais formas de se estabelecer significados em um caminho de aprendizado. Para Ausubel (2003), a variável mais importante de uma aprendizagem significativa é o conhecimento prévio, é ele que servirá de ancoradouro de novos conhecimentos. É nesse sentido que o diagnóstico dos grupos demonstra sua relevância frente a uma proposta de ensino significativo, por isso, propostas de ensino devem trazer em seu arcabouço elementos que discutam a realidade significada pelos discentes (MOREIRA, 2017; POZO, 1998). As condições de ensino que signifique os conceitos, partem da mediação de atividades que levem em conta os conhecimentos prévios dos alunos (ZABALA, 1998).

A formação de professores também apresenta um cenário preocupante. Muitos cursos ainda apresentam uma grade curricular voltada ao bacharelado, o que não cria um perfil de formação docente que possa atuar de maneira crítica na educação básica (SILVA, 2006). Entretanto, a solução para resolver as questões de ensino na área de

Botânica, passa pela formação dos professores, visto que, esse tem importante papel na condução da aprendizagem dos alunos (FREITAS *et al.*, 2012).

Considerar a aplicação, em sala de aula, de determinada atividade, em um pensamento de inovar o ensino, é uma escolha ativa do profissional docente. É sob ele que recai a responsabilidade, dada a sua função privilegiada no sentido de formação e vivência do cenário escolar, de analisar a abordagem que melhor se apresenta ao seu contexto de trabalho (ANDRADE; MASSABNI, 2011; BIZZO, 2009). Assim, se o professor acredita que uma atividade é importante para mediar a aprendizagem, esse pode, dentro dos seus limites, suplantar esses possíveis obstáculos em busca de um ensino significativo (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

A capacidade de ensinar emanada pelo professor exige muito mais que ser o único elemento ativo na sala de aula, sem a preocupação de significar o conteúdo para os discentes (ANDRADE; MASSABNI, 2011). Para isso, a formação docente precisa oferecer conteúdo e técnicas que proporcionem, aos futuros professores, o desenvolvimento de habilidades que facilitem a execução do fazer pedagógico, de modo que o docente possa transformar a realidade da sala de aula, de maneira a construir sujeitos ativos, que participam da sua formação escolar, caso contrário, os professores recém formados ou veteranos podem se frustrarem na realização do seu trabalho (LIPPE; BASTOS, 2008).

2.4. SIGNIFICAÇÃO DA APRENDIZAGEM

Os PCNs preconizam que os objetivos do ensino de Ciências é desenvolver nos discentes a capacidade de usar informações de distintas fontes e recursos (BRASIL, 1998). Nesse sentido, o aluno deve significar o aprendizado biológico para compreensão do mundo natural. Em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), o desenvolvimento de habilidade deve estar atrelado a aprendizagem, de maneira que, ao final do processo, os alunos aprendam a fazer.

Para fortalecer a aprendizagem o aluno precisa estabelecer relações entre o seu mundo, sendo os seus conhecimentos prévios a base para a aprendizagem que signifique o conteúdo (BRASIL, 1998; BRASIL, 2018). Nesse sentido, Moreira (2017) diz que para ocorrer a aprendizagem significativa, o conteúdo deve apresentar uma relação de substantividade com o mundo do discente. Os conhecimentos prévios

significados pelos indivíduos são chamadas de subsunçor ou ideia-âncora. É a partir do subsunçor que novas informações são significadas, ancoradas.

Segundo Moreira (2017):

O subsunçor pode ter maior ou menor estabilidade cognitiva, pode estar mais ou menos diferenciado, ou seja, mais ou menos elaborado em termos significativos. Contudo, como o processo é interativo, quando serve de ideia-âncora para um novo conhecimento, ele próprio se modifica adquirindo novos significados, corroborando significados já existentes (MOREIRA, p. 14, 2017).

Para Ausubel (2003), a aprendizagem ocorre em uma dimensão cognitiva, no qual os diversos conceitos apresentam uma significação relacionada ao mundo que interagirmos. Para ele, a aprendizagem conceitual não é apenas o domínio vazio de uma palavra, e sim o valor em significados que a realidade possui, de maneira que, um indivíduo pode significar um aprendizado, sem necessariamente vinculá-lo a uma palavra.

No percurso de uma aprendizagem significativa, os alunos deverão progressivamente incorporar novas informações, de forma que sejam somados aos seus subsunçores mais significados, em um processo chamado de **diferenciação progressiva**. Ao mesmo tempo ocorre a **reconciliação integrativa**, na qual o indivíduo resolve as inconsistências das informações observadas, integrando as suas estruturas cognitivas um novo aprendizado (AUSUBEL, 2003).

Para que a aprendizagem seja significativa é necessário que o material apresente o potencial significativo e o indivíduo tem que apresentar a predisposição em aprender, o que reforça a necessidade de protagonismo discente em todo processo (MOREIRA, 2017).

Zabala (1998) indica algumas tendências de aprendizagens que se apresentam de maneiras distintas nas atividades em sala, são elas:

Aprendizagem dos conceitos – Na qual é possível observar os conjuntos de símbolos que representam um determinado conceito. Esse tipo de aprendizagem pode ser verificado quando um mesmo conceito pode ser compreendido em situações distintas. Por exemplo, quando identificamos o significado de um conceito em uma apresentação oral ou mesmo na leitura de um texto.

Aprendizagem dos conteúdos procedimentais – Esse tipo de aprendizagem é caracterizado pelas ações realizadas no processo de aprendizagem. Essas ações permeiam da leitura à reflexão de uma atividade e, sobretudo, a ideia de continuidade.

Aprendizagem dos conteúdos atitudinais – Nesse tipo de aprendizagem observamos atitudes relacionadas ao coletivo, na qual o sujeito demonstra valores e respeito às normas através de cooperação em trabalho em grupo.

Percebemos que as aprendizagens propostas por Zabala (1998) dialogam com a significação proposta por Ausubel (2003). Para significar a aprendizagem, elaborando novos conhecimentos, os alunos precisam se envolverem nas atividades individuais e coletivas propostas no contexto de aula, desse modo poderá superar obstáculo em um caminho de aprendizagem que signifique o conhecimento (ZABALA, 2018).

Como forma de identificar a aprendizagem significativa proposta por Ausubel, John D. Novak, no ano de 1972, propôs a análise dos mapas conceituais. Para Novak; Cañas (2010), os mapas conceituais apresentam as representações das relações entre diversos conceitos significados pelo sujeito. O mapa conceitual é uma ferramenta ou estratégia didática que pode ser utilizada em momentos distintos na educação para obtenção de dados, desde o diagnóstico à avaliação de aprendizagem.

Para Guimarães (2009), há um consenso entre autores relacionada a contribuição dos mapas conceituais no contexto de ensino aprendizagem. Guimarães (2009), em relação aos mapas conceituais, diz:

O mapa conceitual é uma estrutura esquemática para representar um conjunto de conceitos imersos numa rede de proposições. Ele é considerado como um estruturador do conhecimento, na medida em que permite mostrar como o conhecimento sobre determinado assunto está organizado na estrutura cognitiva. Ele pode ser entendido como uma representação visual utilizada para partilhar significados, pois explicita como o autor entende as relações entre os conceitos enunciados (pag. 62).

Nos mapas conceituais observamos as relações entre conceitos ou termos que usamos para representar um significado (TAVARES, 2007). Eles são diagramas de significados, que demonstram as relações de significação do sujeito (MOREIRA, 2013).

Quando analisamos os mapas conceituais, devemos nos atentar para as hierarquizações entre os diversos conceitos, o que pode indicar **a diferenciação progressiva**, enquanto as conexões entre esses conceitos podem indicar **a reconciliação integrativa** (NOVAK; CAÑAS 2010; MOREIRA, 2010; TAVARES, 2007). As constatações desses dois princípios evidenciam a aprendizagem significativa.

3. OBJETIVOS

3.1. GERAL

Compreender a contribuição do ensino mediado por aulas práticas na significação do saber científico, fixação e associação de conceitos em temas da botânica.

3.2. ESPECÍFICOS

- Analisar se o fazer investigativo proposto estimula a significação do conhecimento prévio;
- Verificar se o ensino mediado por aulas práticas contribui na fixação e significação de conceitos;
- Formular uma proposta de aulas práticas que norteiem o ensino da biologia vegetal e áreas correlatas;
- Elaborar uma sequência didática, com aulas práticas, direcionada para o ensino da biologia vegetal em turmas do ensino médio.

4. METODOLOGIA

4.1. TIPO DE PESQUISA

A metodologia foi fundamentada pela Pesquisa-ação. A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, os dados foram obtidos diretamente em sala de aula para uma melhor percepção das relações dos indivíduos, utilizando, como instrumento de coleta: testes, observação participante e anotações realizadas pelos alunos na condução das aulas práticas. Os estudos seguiram uma análise sobre a formação de conceitos significativos no indivíduo, observando se novos conceitos foram gerados, apropriados e significados (ZABALA, 1998; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2010).

A pesquisa-ação admite a observação de um problema que, no caso estudado, possui relação com a baixa aprendizagem dos conteúdos da botânica, perpetuado pelo excesso de aulas expositivas e a falta de contextualização com o mundo do discente, e a reflexão sobre ele, a fim de propor uma ação, para a sua resolução (ANDRÉ, 2005; LUDKE; ANDRÉ, 1986). No ambiente escolar, o pesquisador e o

pesquisado são sujeitos ativos do ambiente e devem dialogar frente a resolução dos conflitos inerentes à sala de aula (DEMO, 2011). Na pesquisa ação há um caráter intencional de propor ações para a mudança de um cenário que apresente uma problemática a ser transposta (MICHEL, 2005; RICHARDSON, 2003). Ao final de cada abordagem houve uma reflexão acerca da atividade aplicada para possíveis ajustes nas próximas etapas previstas na metodologia (EITERER, 2010).

A pesquisa teve uma abordagem qualitativa, por analisar questões particulares não mensuráveis, em um âmbito significativo, no qual o sujeito expressa, em atitudes, suas motivações ou posições diante dos fatos que o cerca (DESLANDES, 2009). A pesquisa qualitativa nos dá uma perspectiva da realidade social mais precisa dos indivíduos, trabalhando em um universo de significados, motivos, aspirações e atitudes (MINAYO, 2009).

Bastante utilizada na educação, a pesquisa qualitativa permite uma análise profunda de questões que estão no centro dos significados e busca contextualizar as interações sociais humanas, nas quais, suas vivências são analisadas de maneira holística, pois não podem ser dissociadas do sujeito (ESTEBAN, 2010).

Os dados observados nas abordagens qualitativas têm caráter interpretativos, devendo ser analisados de forma a integrá-los a teoria que os fundamentam (ESTEBAN, 2010). Diante disso, o pesquisado e a pesquisa são indissociáveis, pois interagem em um caminho interpretativo que leva a compreensão do objeto de estudo (DEMO, 2011).

A pesquisa qualitativa não se encerra em si, sempre levanta novos questionamentos, contudo não significa dizer que não tem fim, por isso deve ter delimitado seu universo de análise para que possa apresentar um início, meio e fim (MINAYO, 2009).

4.2. PARTICIPANTES DA PESQUISA

O campo de estudo foi a Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Carlos Chagas, localizada na Avenida Campina Grande, S/N, Tibiri, Santa Rita, Paraíba. Atualmente a Escola funciona nos três turnos, com o total de 21 turmas, todas de ensino médio, com aproximadamente 700 alunos. A escola é dotada de 7 salas de aulas, um laboratório de informática/robótica que atualmente é utilizado como depósito de material didático, como kits de robótica e matemática.

Quando algum material didático é solicitado, precisa ser utilizado em sala, pois a escola não apresenta ambiente próprio para condução de aula que não preveja a própria sala de aula. Quando se faz necessário uma ação pedagógica diferenciada, os docentes precisam se mobilizar para transformar a sala de aula em um ambiente minimamente propício a ação. Todo o custo de tempo e monetário recai sobre o profissional, dessa maneira, as aulas expositivas/dialogadas acabam por ser a “incentivadas”.

A Escola também possui sala dos professores, direção, secretaria e uma pequena horta. Atende a população circunvizinha, embora nos últimos dois anos recebeu uma demanda de alunos residentes de áreas mais distantes da Escola.

A abordagem foi aplicada em duas turmas (A e B) do 2º ano do ensino médio regular, turno vespertino. Elas apresentam, em média, 36 alunos cada. Esses alunos estão, em sua maioria, dentro da faixa etária esperada para a série (15 – 18 anos de idade). As turmas foram escolhidas por serem a série do conteúdo programático das abordagens práticas propostas para o projeto.

Para apresentação dos resultados, chamamos a Turma A, de Grupo A, e a Turma B, de Grupo B. Os alunos do Grupo A foram identificados como A 1, A 2 etc. E os do Grupo B, como B1, B2 etc.

4.3. COLETA DE DADOS

O projeto foi submetido ao comitê de ética do Centro de Ciências da Saúde – UFPB, no dia 26/05/2019, obtendo aprovação no dia 06/06/2019, sob o parecer de número: 3.430.154 (ANEXO A).

Antes de iniciarmos o projeto foi explicado aos alunos toda a proposta e os termos que eles precisariam assinar para participar da coleta de dados. Em seguida, aos alunos que demonstraram interesse em participar das atividades, foram disponibilizados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), para os pais, e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), para os alunos. Foram excluídos os dados produzidos por alunos que não apresentaram o TCLE e TALE (APÊNDICE A e B).

A coleta de dados ocorreu através de questionários testes (APÊNDICE C), com questões iguais, aplicados em três momentos distintos: antes de qualquer intervenção (teste prévio); na semana posterior, ao final das intervenções propostas (teste de

aprendizagem) e após o recesso de fim de ano – 4 meses depois (teste de persistência).

Cada aplicação dos testes foi dividida em dois momentos. No primeiro, os alunos foram orientados a construção de um mapa conceitual. No segundo, os alunos responderam a seis questões.

4.4. ANÁLISE DOS DADOS

Os mapas conceituais, previstos nos testes, foram sugeridos para verificar a significação das palavras citadas e o vínculo delas com o conceito primário VEGETAL. Com essa questão buscamos um entendimento da significação presente nos discentes em relação as plantas. Nos mapas pós-intervenções, além da significação, também analisamos a presença de conceitos discutidos durante as aulas práticas. Para Novak; Cañas (2010), os mapas conceituais demonstram as relações de significados que estabelecemos com diversos conceitos e podem nos mostrar indícios de aprendizagem significativa.

As interações entre os discentes, as discussões e materiais produzidos no decorrer das aulas práticas foram analisados em busca de indícios que contribuíssem para avaliar se houve real aprendizagem após as intervenções. Esses dados foram discutidos no tópico denominado RELATOS DAS AULAS. Além desses, discutimos os resultados do teste prévio, em ANÁLISE DA SIGNIFICAÇÃO PRÉVIA, teste de aprendizagem, no tópico denominado de CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM e teste de persistência, no tópico PERSISTÊNCIA DA APRENDIZAGEM.

4.5. INTERVENÇÃO

Foram propostas 5 (cinco) atividades práticas, conduzidas pelos roteiros aulas (APÊNDICE D), ao decorrer do quarto bimestre do calendário escolar, período no qual foram lecionados os conteúdos referentes ao Reino vegetal. Algumas atividades pré-definidas foram ajustadas em momento pré-aplicação, durante as discussões iniciais. Todos ajustes foram previamente discutidos com os alunos, com o intuito de dar-lhes protagonismos nas ações a serem tomadas.

Cada aluno recebeu o material necessário para a condução da aula prática no dia da intervenção. Os alunos tiveram a liberdade de formar os agrupamentos conforme interesse.

À exceção da primeira aula prática, todas foram conduzidas de maneira individual, no primeiro momento. Antes do início de cada intervenção, os alunos foram levados a refletir, de maneira coletiva, acerca dos protocolos que conduziram, para logo após proporem a hipótese. Os alunos foram orientados a anotar os passos percorridos, os resultados observados e, quando possível, fotografar os eventos realizados. Ao decorrer das aulas práticas, novas informações foram abordadas para que os objetivos das aulas fossem alcançados. Durante as observações, os alunos responderam aos questionamentos e estabeleceram interligações com palavras-chave relacionadas aos conteúdos das práticas. Ao final dos procedimentos, os alunos discutiram os resultados, em momento de sistematização, com toda a turma.

Ao fim das atividades relacionadas às abordagens das propostas, foram aplicados os questionários teste de aprendizagem. Também foi aplicado um questionário para coletar a percepção dos alunos em relação às metodologias aplicadas (APÊNDICE E).

No ano letivo de 2020, o questionário teste foi reaplicado para verificação da persistência do conhecimento.

4.6. RISCOS E BENEFÍCIOS

Os riscos provenientes da participação na pesquisa foram mínimos, estando restritos a possíveis inibições ao responder os questionários, desconforto, medo ou vergonha por serem gravados em vídeos ou áudios. A metodologia não impôs risco a saúde física do participante. Em contrapartida, os benefícios superaram os pequenos riscos, a exemplo de ter a oportunidade de participar de metodologias ativas no ensino de biologia. Ademais, as estratégias utilizadas constituíram-se em metodologias ativas, capazes de tornar o aluno protagonista do processo de aprendizagem.

4.7. O PRODUTO

Derivadas das intervenções pedagógicas aplicadas em sala de aula, as propostas de aulas práticas serão reunidas em uma sequência didática que comporão

um MANUAL DIDÁTICO (APÊNDICE F). No total teremos 5 aulas práticas com os temas: SEMENTES, GERMINAÇÃO, RAIZ, CAULE E FOLHA.

Esse material terá como objetivo apoiar o trabalho didático no ensino de temas em Biologia Vegetal. Nela, o docente encontrará a sequência didática que dialoga com os procedimentos das aulas práticas. As aulas foram pensadas para serem conduzidas através de perguntas, de forma que os alunos permaneçam ativos durante as discussões e desenvolvimento das atividades. Desse modo, é possível propor o protagonismo discente, contribuindo com sua aprendizagem.

Além dos roteiros de aulas, estará à disposição no Manual Didático, folhas para anotações, sugestões de textos e vídeos, além de ilustrações de apoio ao docente.

Os alunos colaboraram através da participação e questionamentos durante todo o desenvolvimento das aulas, o que contribuiu na melhoria dos procedimentos para condução das aulas e conhecimento do real potencial das estratégias.

Para a elaboração da cartilha foram usados: o software WORD, para a formatação dos textos, o ADOBE PHOTOSHOP CC 2019, para tratamentos das imagens e o COREL DRAW 2019, para a finalização do produto.

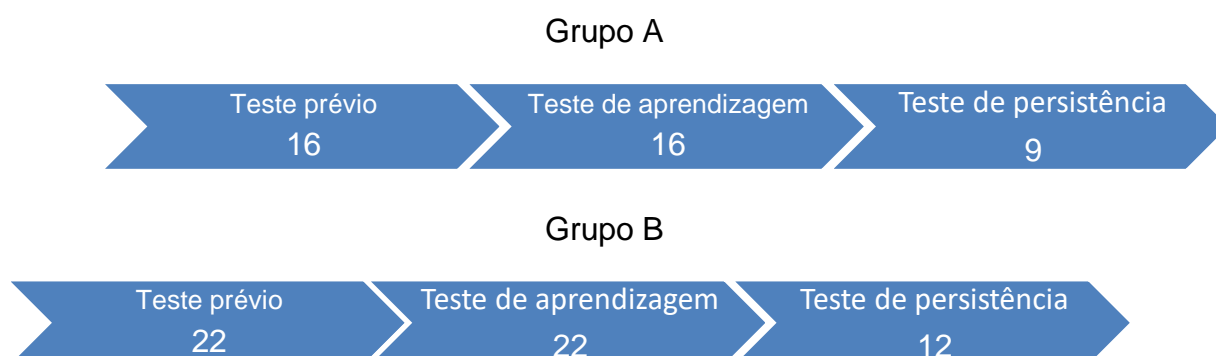
Esse material está finalizado, mas aberto às contribuições da banca para possíveis ajustes. Logo após a defesa, será concluído e entregue para ser disponibilizado no repositório do Profbio-UFPB, para que outros profissionais possam acessá-lo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nas diversas propostas de ensino e aprendizagem estudadas, encontramos como um dos pontos comuns, a necessidade de conhecer a realidade dos alunos no que se refere à percepção do mundo (ZABALA, 1998; KRASILCHIK, 2019). Por essa razão antes de iniciar qualquer intervenção diagnosticamos as significações prévias que os alunos fazem com o tópico BOTÂNICA/VEGETAIS. Com base nesses dados direcionamos as intervenções pedagógicas realizadas. Após as intervenções pudemos analisar a progressão dos discentes em razão da metodologia aplicada.

A nossa proposta inicial foi trabalhar com as duas turmas de segundo ano do ensino médio do colégio (turma A e B). Contudo, no transcurso do projeto, a turma A solicitou que as aulas retornassem a ser ministradas considerando o aluno como um agente passivo.

Os dados analisados consideraram os alunos que participaram de ao menos duas etapas dos testes, sendo o teste prévio uma delas. Dessa forma, nosso universo de análise foi:



5.1. ANÁLISE DA SIGNIFICAÇÃO PRÉVIA

Analisando os questionários foi possível verificar as relações de conhecimentos que os alunos estabelecem com os vegetais no seu dia a dia. A principal significação para o termo VEGETAL foi com palavras que remetem a alimentos. Após essa observação, as atividades propostas foram complementadas com questões relacionadas à alimentação, para que se tivesse, como partida, o conhecimento prévio dos alunos.

Para melhor demonstrar as palavras mais citadas pelos Grupos A e B na primeira questão, optamos pela montagem de nuvens de palavras. Nelas podemos verificar a frequência de citações, observando o tamanho da palavra na nuvem. Desta forma, quanto maior a palavra se apresenta em relação às demais, mais vezes ela fora citada, e quanto menor, menos vezes a mesma foi citada. Quando analisamos as nuvens de palavras criadas com todas as palavras citadas nos grupos A e B, verificamos que o conjunto de palavras é semelhante nos dois grupos (**Figuras 1 e 2**).

Os vínculos estabelecidos entre as palavras citadas e o termo vegetal, na maioria dos mapas, foram demonstrados com apenas uma palavra, indicando uma dificuldade na comunicação e na conexão entre os outros termos citados.

Investigar o conhecimento prévio dos alunos permite que as atividades propostas sejam estruturadas de maneira a apresentar um maior potencial de ensino e aprendizagem. Além disso, de posse dessa análise, o professor pode trazer a discussão temas que se relacionem com a realidade dos alunos, contextualizando as informações das aulas (MOREIRA, 2017; URSI *et al* 2018). Para Ausubel (2003), o conhecimento prévio é a variável mais importante dentro de uma aprendizagem, é a partir destes que novas informações são incorporadas. Diante disso, as estratégias de ensino devem considerar o vínculo que os indivíduos possuem com os conhecimentos abordados, para que as informações discutidas e os conhecimentos prévios demonstrem relações de significados (ZABALA, 1998).

Segundo Freitas *et al.* (2012), quanto maior for as relações estabelecidas entre a realidade dos alunos e o conteúdo ministrado, maior as chances de o ensino contribuir para a construção de novos significados de conteúdos botânicos. A identificação dos conhecimentos prévios permite que as problemáticas levantadas durante as aulas, apresentem relações com as realidades vividas pelos discentes, dessa maneira, podemos contextualizar as questões à realidade dos alunos. Nesse sentido, alinhamos as intervenções pedagógicas com as propostas presentes nas Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias e Base Nacional Comum Curricular, que orientam o ensino, tendo como de partida a realidade do discente (BRASIL, 1996; BRASIL, 2000; BRASIL, 2018).

Ao propor uma maior atividade dos alunos no desenvolvimento das aulas, também estimulamos o uso dos conhecimentos internalizados. Para se posicionar mediante a uma problemática, o aluno precisa resgatar informações e externá-las em forma de ações, mostrando, assim, um protagonismo e demonstrando que não existe um protagonismo discente sem a presença dos seus conhecimentos (BERGMANN, 2019; CAMARGO, 2018).

5.2. RELATOS DAS AULAS.

Por estar localizada no centro do bairro de Tibiri, Santa Rita, Paraíba, a escola recebe uma grande demanda de alunos, que apresentam uma heterogeneidade no que se refere a vulnerabilidade social e aprendizagem em séries anteriores.

Após o processo de implementação das Escolas Cidadãs, pelo Governo do Estado, a Escola se tornou a única no bairro a oferecer o ensino médio regular nos três turnos. Diante disso, a pressão sobre o ensino aumentou, acompanhada pela lotação das turmas e sem investimento estrutural. É diante dessa realidade que partimos para a aplicação das atividades.

A proposta de favorecer o protagonismo do aluno no seu próprio aprendizado foi explicada para ambas as turmas participantes. Embora o grupo A não tenha se adaptado a proposta, participando apenas da primeira aula prática, foram explicadas e aplicadas todas as etapas de questionário para efeitos comparativos com a grupo B. Com o grupo A optou-se por seguir o conteúdo de maneira expositiva/dialogada, sendo as aulas conduzidas com roteiro próprio (APÊNDICE G), na tentativa de discussão do tema.

Todas as aulas foram iniciadas com uma pergunta problematizadora, sendo as aulas conduzidas em busca dos objetivos presentes nos roteiros de aula.

Os momentos problematizadores tiveram como função atrair a participação dos alunos para a discussão do conteúdo. Perguntas como: “Por que nos alimentamos de sementes? Quais as funções das sementes para as plantas?” oportunizaram o início da participação dos alunos.

Além do caráter integrativo das perguntas, incentivando a comunicação dos alunos, a estratégia de propor uma problematização serviu para resgatar os conhecimentos prévios deles, visto que, para se posicionar, precisam emitir interpretações para as perguntas realizadas. Um exemplo desses momentos de regaste surgiu na aula de Sementes, pois, durante as aulas práticas, alguns comentários do tipo “**professor, dentro desse feijão tem um verme**” B9 e “**minha mãe joga fora quando aparece isso no feijão**” B9 foram usados para discussão do conteúdo.

Quando questionados: o que nós encontramos em uma semente? Houve respostas como: caroço, pelezinha, casca e vermes. Foi nesse ponto que começamos a apresentar os conceitos atrelados ao que estava sendo observado. Diante dos comentários, novas questões foram levantadas com intuito de cumprir o objetivo da aula.

Quando questionados ao uso de raízes na alimentação, os alunos conseguiram resgatar conceitos discutidos durante a aula de SEMENTE, e a importância da reserva energética das plantas. Isso demonstra que, problematizar os conteúdos, oportuniza aos alunos o resgate de informações, inclusive informações que foram discutidos em aula prática anterior.

Além dos momentos problematizados, também houve o incentivo para proporem hipóteses e a discussão dessas no decorrer das aulas práticas. Esses momentos podem ser observados nas anotações realizadas pelos alunos durante a condução das práticas (**Figuras 3, 4 e 5**).

Figura 3 - Exemplo de hipótese proposta na aula de semente.

Hipótese: - Toda semente de uma planta é igual.

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Figura 4 - Exemplo de hipóteses propostas na aula de germinação.

Hipótese: Nem todas as sementes vão nascer (germinar)

hipótese: nos ecosistemas não vão evoluir pois não tem água

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Figura 5 - Exemplo de hipótese proposta na aula de raízes.

Anotações e respostas.

Hipótese: Todas as raízes são iguais

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Nos dois grupos, na primeira aula prática, surgiram perguntas relacionadas a origem das hipóteses, se teriam que pesquisar em algum lugar. Diante disso, foram introduzidos e apresentados os elementos presentes na pesquisa científica.

A BNCC propõe que as situações de problematização devem estar presentes nas propostas de ensino das Ciências da natureza, a fim de estimular o aprendizado (BRASIL, 2018). Pozo (1998) defende que o ensino por busca da solução de um problema recruta os conhecimentos prévios dos alunos. Contudo, esses problemas devem envolver um conhecimento da realidade deles. Em nosso trabalho, partimos da visão prévia deles sobre “alimentos” para problematizar situações que os levassem a significar outros conhecimentos. Para Carvalho (2013), as aulas investigativas devem apresentar em seu contexto uma problematização que levem os alunos a refletirem sobre os objetivos das aulas.

Ao propor hipóteses, os alunos precisam simbolizar em palavras aquilo que acreditam ser uma possibilidade de resultados, o que nos mostra também a mobilização de conhecimentos prévios. Tanto na solução de problemas, como na proposição de hipóteses, os alunos precisam acionar, em suas estruturas cognitivas, conhecimentos apropriados em relação ao cenário apresentado.

Os momentos de elaborações das hipóteses permitiram que os alunos conflitassem seus conhecimentos prévios com as situações propostas, levando à exposição suas próprias ideias (POZO, 1998). Esse momento foi importante para que os discentes tomassem consciência das suas ideias, e pudessem demonstrá-las na forma de hipóteses.

Durante todo percurso de aplicação das atividades, notamos grandes interações dos alunos nos momentos individuais e em grupos (**Figura 6**). Nos momentos individuais, os alunos conflitaram os seus conhecimentos com as situações presentes nas aulas práticas, dessa forma, foi possível oportunizar, para cada aluno, momentos de participação nas aulas. Nos momentos em grupos, os alunos puderam discutir as suas observações, de modo que as diversas colocações realizadas fossem compartilhadas. Essa estratégia serviu para que os alunos sistematizassem, de maneira coletiva, as características observadas.

Figura 6 – Dois momentos distintos de interação entre os alunos. (A) Discussão das questões presentes no roteiro de procedimento. (B) Interações na preparação dos materiais das aulas práticas. Ambos os momentos foram oportunizados durante as intervenções e envolveram todos os alunos da sala B.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Durante e após cada intervenção foram solicitadas amostras dos experimentos em andamento que eram realizados em casa. A ideia com essa atividade foi perceber o engajamento dos alunos com as intervenções pedagógicas, e a participação dos alunos do grupo B (**Figura 7**) confirmou isso. Camargo (2018) discute a necessidade de pensar metodologias que estimulem a participação dos alunos durante as aulas e após elas, em busca do protagonismo e maior significado das ações pedagógicas.

Figura 7 - Amostra para realização das observações do roteiro da aula prática, grupo B.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

A partir da segunda intervenção foi proposto o acompanhamento do processo de germinação de uma semente. Ao acompanhar o desenvolvimento das sementes, os alunos conduzem uma investigação e participam de diversos momentos de observação. Os roteiros de aulas práticas propostos direcionaram esses momentos e conduziram os alunos pela busca de respostas diretamente nas amostras. Ao confrontar a problemática inicial, ou mesmo as hipóteses propostas, com os fenômenos que ocorriam durante o desenvolvimento das plantas, foi possível aproximar os discentes do fazer científico. As anotações realizadas no decorrer dos experimentos conduzidos em suas residências, reforçam o potencial de protagonismo ofertado pelas atividades (**Figura 8**).

Figura 8 - Anotações realizadas no desenvolvimento da prática de germinação, grupo B, aluno B18.

UFPB
Anotações e respostas.

Hipótese: A maioria vai viver.

Dia 17/10, 12:02: acabei de colocar as sementes em vários lugares.

Dia 19/10, 12:01: das que estão no escuro nenhum começou a germinar, mas no claro 1 semente de feijão já apresentando que está germinando.

Dia 21, 11:30: o espó e de feijão germinou, como também o de milho, as que ficaram no claro, só o 2 germinou e até apresentaram algumas folhas novas.

Dia 22, 10:15: Algumas sementes do espó foram pegos, colheu por algum pássaro, dentre eles está o 1, 3, 2 de milho, as sementes do espó e de feijão não germinou nem apresentou indício, apenas saltaram as, segundo o algodão. Já as sementes do espó e de amendoim germinou só que passaram-se 2 dias e estão do mesmo jeito, enquanto o milho que nasceu - apresenta folhas por 2-3, que germinou cerca de 3 sementes, colheu por ser preso na areia e recebendo água e luz do sol, conseguiu se nutrir; e talvez esse seja o motivo pelo qual ele conseguiu germinar. Não sei se é uma diferença, mas milho quando germinou saltou como raiz verde e outras 2 vermelhas como se estivesse jogando a planta para fora dele, mas no feijão, ele saltou duas raízes, e ele se e cresce com a semente, jogando

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Castellar (2016) afirma que uma das condições para que o processo investigativo ocorra é garantir que os alunos associem os diversos conceitos com as situações vividas na prática, como foi possível durante as atividades aqui propostas

(Figura 9, 10). Além dos momentos de investigação presentes nas aulas práticas, também foi possível apresentar aos discentes diversos conceitos da Botânica.

Figura 9 - Observação das bacteriorrizas.

na aula seguinte, tivemos as sementes de milho e de feijão sem casca, e limpamos rapidamente suas raízes. Observamos em semente de feijão raízes avermelhadas, algumas bolinhas nas raízes, que seriam bactérias que as ajudariam no seu desenvolvimento.

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Figura 10 - Raiz de monocotiledônea e Eudicotiledônea.

No feijão tem uma raiz principal. No milho não tem uma raiz principal.

Fonte: MENDONÇA, 2019.

A disponibilidade dos alunos em participar das discussões iniciais e dos momentos de sistematização do conhecimento, nos demonstra que as estratégias utilizadas apresentaram o potencial de propor protagonismo para os estudantes. Observação caracterizada pelo querer do aluno em desenvolver, mesmo que inconscientemente, uma atividade que contribui para sua aprendizagem (ZABALA, 1998; CARVALHO, 2013). Nesse sentido, as aulas práticas se mostraram eficazes como ferramentas de metodologia ativa que oferta aos alunos a oportunidade de protagonismo, como apontado pela BNCC (BRASIL, 2018).

Quando analisamos os documentos em grupo, observamos o uso de verbos em terceira pessoa, como o exemplo apresentado na **figura 11**, o que demonstra o envolvimento na participação das discussões em grupo, e a tentativa de representar o grupo, se sentindo o grupo. Ao assumir essa postura, o aluno nos demonstra uma aprendizagem atitudinal, refletida na forma de compor um coletivo (ZABALA, 2013; CAMARGO, 2018).

Figura 11- Exemplo de sistematização em grupo.

Observamos que o feijão é eudicotiledôneo e o milho é monocotiledôneo, demorou de 1 a 3 dias para começar a apresentar indícios que estão germinando, a planta inicia o processo de germinação retirando energia do seu próprio reserva energética o endosperma, sendo um dos requisitos para a germinação a água, ~~em~~ durante o processo de germinação o milho deu seu estilete no chão, enquanto o do feijão erigeu seu eixo com seus cotilédons, estimase que entre 2 a 4 dias começou a apresentar folhos.

Também é interessante observar, que no processo de examinação, houve uma diferença no tempo de crescimento do milho, do feijão pois o milho demorou mais, já o feijão cresceu mais rapidamente.

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Diante do discutido, encontramos nas aulas práticas uma forma de transpor a barreira das aulas expositivas no ensino da botânica. Nesse rumo, foi possível observar, durante as intervenções, a diferenciação progressiva, demonstrada nos momentos que os alunos percebem as características distintas nas plantas, e os momentos de integração durante as discussões, o que é condição para significar a aprendizagem (AUSUBEL, 2003).

5.3. CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM

Na análise dos questionários, verificamos progressões distintas entre o grupo A, que participou apenas da primeira aula prática, e o grupo B, participante de todas as aulas.

No grupo A, as palavras citadas sofreram pouca aproximação com os conteúdos trabalhados nas aulas. No grupo B, as palavras citadas expuseram indícios de vínculos com os conteúdos lecionados durante as intervenções práticas.

Quando analisamos as nuvens construídas com as palavras dos grupos, verificamos que o padrão de vinculação ao termo vegetal se comporta de maneira

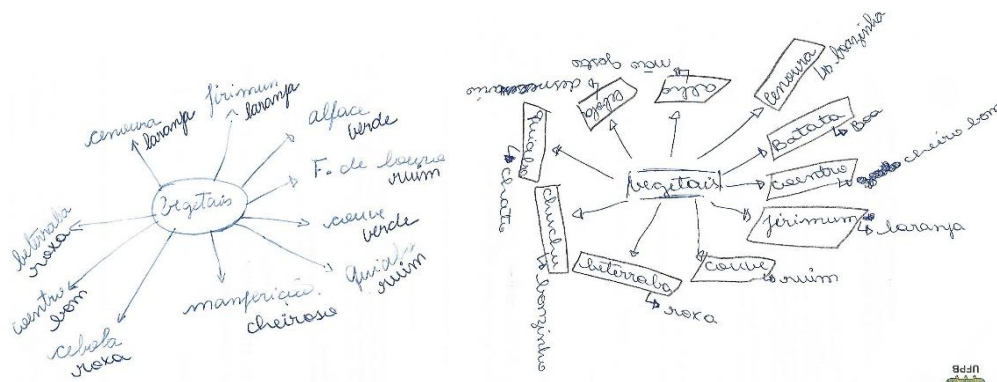
Figura 15 - Exemplos de mapas produzidos no grupo B, aluno B8.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

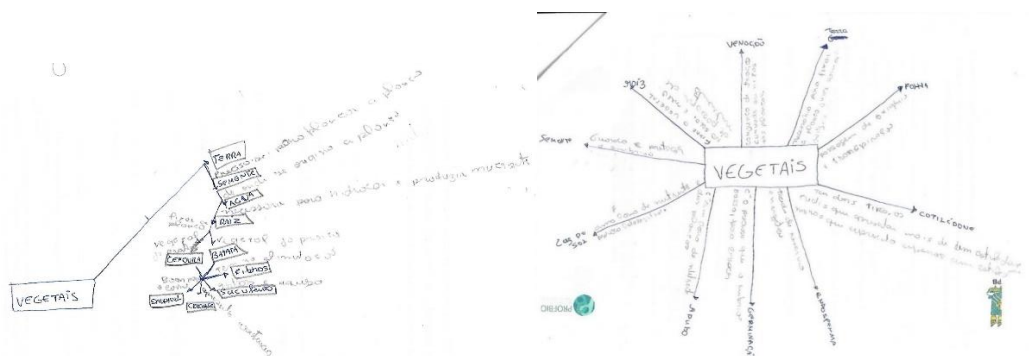
Quando comparamos os mapas produzidos nos testes prévios com os deste momento, no grupo A, os mapas persistiram sendo construídos com palavras simples para explicar a relação com o termo vegetal (Figura 16). No grupo B, o número de mapas com frases explicativas, apresentando as relações dos termos citados com os conhecimentos botânicos, aumentaram (Figura 17).

Figura 16 – Exemplo de evolução na construção dos mapas conceituais, grupo A, aluno A4.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Figura 17 -Exemplo de evolução na construção dos mapas conceituais, grupo B, aluno B18.

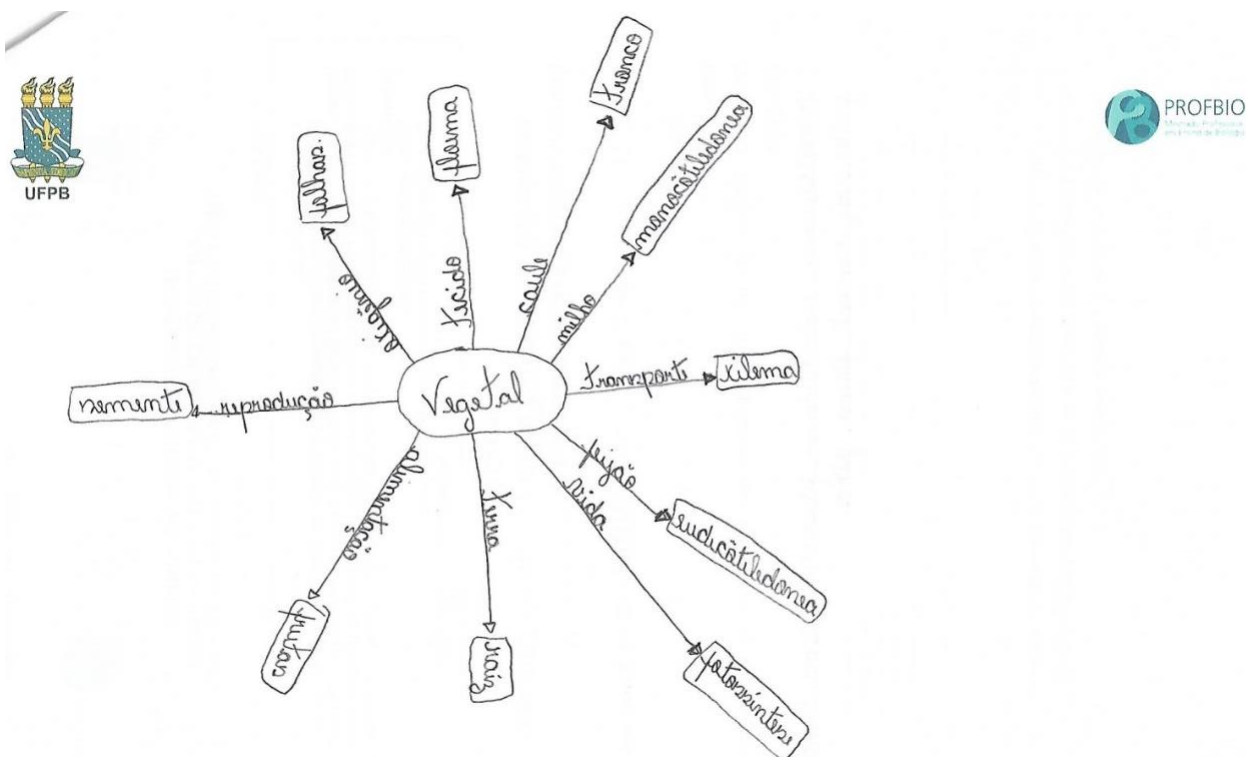


Fonte: MENDONÇA, 2019.

Essa necessidade de tornar clara a explicação do conceito e as relações entre eles nos supõe que os alunos progrediram no processo de aprendizagem, demonstrando que os conceitos relevantes, definidos por Ausubel (2003) como subsunçores, ganharam novas informações, que se transformaram em elementos cognitivos novos. Essas informações cognitivas, quando mais estáveis, mais significadas e relacionadas elas estarão e serão mais facilmente acessadas para explicar o mundo (AUSUBEL, 2003; NOVAK, 2010; MOREIRA, 2011). Zabala (2018) fala em domínio de aprendizagem conceitual, o que parece também ter ocorrido com o grupo B, pois eles foram capazes de montar textos informativos, tomando como base palavras utilizadas previamente em situações distintas.

Uma característica bastante presente nos mapas dos dois grupos foi o formato em teia (**Figura 18**). É possível que isso seja decorrente de três fatores observados: cansaço cognitivo, indução de centralização do termo VEGETAL, por parte do professor; e facilidade em estruturar no formato em teia. Apesar de observarmos nos alunos dedicação nas discussões e atividades práticas, durante a preparação dos mapas eles não queriam despende muito tempo.

Figura 18 - Mapa conceitual em formato de teia, grupo B, aluno B3.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Dando continuidade à análise do questionário aplicado foi percebido que os alunos têm conhecimento prévio quanto a palavras que podem relacionar VEGETAL a ORGANISMOS VIVOS e que, as aulas dialogadas ou práticas, ampliaram em aproximadamente 15% esse conhecimento para ambos os grupos.

Para confirmar essa percepção, a questão 4 evidenciou 3 palavras de cunho vegetal (árvore, planta e goiabeira) e analisou se os alunos conseguiam percebê-las como vegetais. Nos grupos A e B, as palavras árvore e planta foram facilmente percebidas como vegetais, antes e após intervenção. Entretanto, a palavra goiabeira foi melhor significada como vegetal, após a intervenção por aulas práticas. Esse fato nos fez entender que os alunos têm percepção prévia que uma árvore e uma planta são vegetais, porém lhes falta conhecimento mais refinado quanto aos nomes populares que essas árvores e plantas têm na natureza.

Para Salatino (2016), as plantas estão para maioria de nós como um mero cenário em nosso dia. Quando passamos a reconhecer vida nesses organismos, atribuímos uma importância a eles. As intervenções favoreceram essa atribuição. Agora, ao olhar uma planta, além de pensar em alimento, os discentes do grupo B

também pensarão que ela tem um nome, estruturas únicas e que têm função na natureza. Para Wandersse e Schuessler (1999), esses fatos contribuem para transpor a "cegueira botânica".

Observamos também que os discentes apresentam conhecimentos prévios/anteriores relacionados a ÓRGÃOS VEGETAIS. Contudo, no grupo A, apenas 6% dos alunos conseguiram citar dois órgãos, enquanto no grupo B, esse percentual foi de 48%. Após as aulas dialogadas com o grupo A e práticas com o grupo B, esses percentuais exibiram avanços. O grupo A passou a 77%, enquanto o B a 67%. Apesar de haver um maior aumento nas citações dos termos "órgãos vegetais" pelos participantes do grupo A, eles não foram significados nas nuvens de palavras e mapas conceituais, indicando que pode ter havido uma simples memorização acrítica dos conceitos. Enquanto o grupo B, além da evolução nas questões do segundo momento, mostraram evoluções claras, tanto nas nuvens, como nos mapas conceituais. Atrelado a esses resultados, os discentes demonstraram um aumento nos reconhecimentos de Sementes, Folhas, Caule e Raízes, como estruturas/órgãos que formam o vegetal.

Embora tenhamos analisado as questões em separado, em busca de elementos que indicassem uma aprendizagem significativa, nossa principal percepção de evolução cognitiva dos alunos ocorreu ao analisar o percurso vivido.

Ao verificar os momentos de aula, conjuntamente com as discussões observadas e a análise das anotações elaboradas, temos elementos para certificar que os alunos do grupo B apresentaram protagonismo, desenvolveram e revelaram um potencial significativo maior, quando comparados com os alunos do grupo A, além das diversas aprendizagens presentes nos momentos pedagógicos vividos.

5.4. PERSISTÊNCIA DA APENDIZAGEM

No decorrer do desenvolvimento do projeto, surgiu a seguinte questão: o quanto dessas respostas ao questionário foram influenciadas pela proximidade temporal com a metodologia vivida? Na busca por respostas, aplicamos novamente o mesmo teste que fora já aplicado por duas vezes, dessa vez, no ano letivo posterior, em 2020, aproximadamente 4 meses após as intervenções. Nesse tópico, iremos analisar a persistência das significâncias e relações dos conceitos prévios e novos, por meio das nuvens, mapas e análise de citações livres.

Ao analisar as nuvens dos dois grupos (**figura 19 e 20**), observamos que a frequência de uso e tipos de palavras que sinalizam conhecimentos botânicos, permanecem distintas. Enquanto a nuvem do grupo A continua mostrando palavras que vinculam BOTÂNICA, apenas com ALIMENTOS, a nuvem do grupo B se mantém vinculando BOTÂNICA com diversos outros conceitos relacionados, demonstrando uma aprendizagem mais duradoura e significativa para os alunos que participaram de todas as etapas intervencionistas propostas.

Figura 19 - Nuvem de palavras citadas pelo grupo A. (A) nuvem observada no TESTE DE APRENDIZAGEM. (B) nuvem produzida com as palavras citadas no TESTE DE PERSISTÊNCIA, demonstrando que o pouco domínio de conceitos botânicos persistiu no ano letivo posterior.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Figura 20 - Nuvem de palavras citadas pelo grupo B. (A) nuvem observada no TESTE DE APRENDIZAGEM. (B) nuvem produzida com as palavras citadas no TESTE DE PERSISTÊNCIA, demonstrando que o domínio de conceitos botânicos persistiu no ano letivo posterior.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Ao analisar a quantidade de vezes que as mesmas palavras apareceram em cada uma das repetições dos testes, percebeu-se que fora baixa a diferença entre a 2^o e 3^o aplicação do teste, exemplificando que a diferença em tempo não influenciou nesse aspecto, como pode ser observado na **tabela 1**.

Tabela 1 - Evolução das citações de termos relacionados aos conhecimentos Botânico nos mapas conceituais, nas três aplicações dos testes.

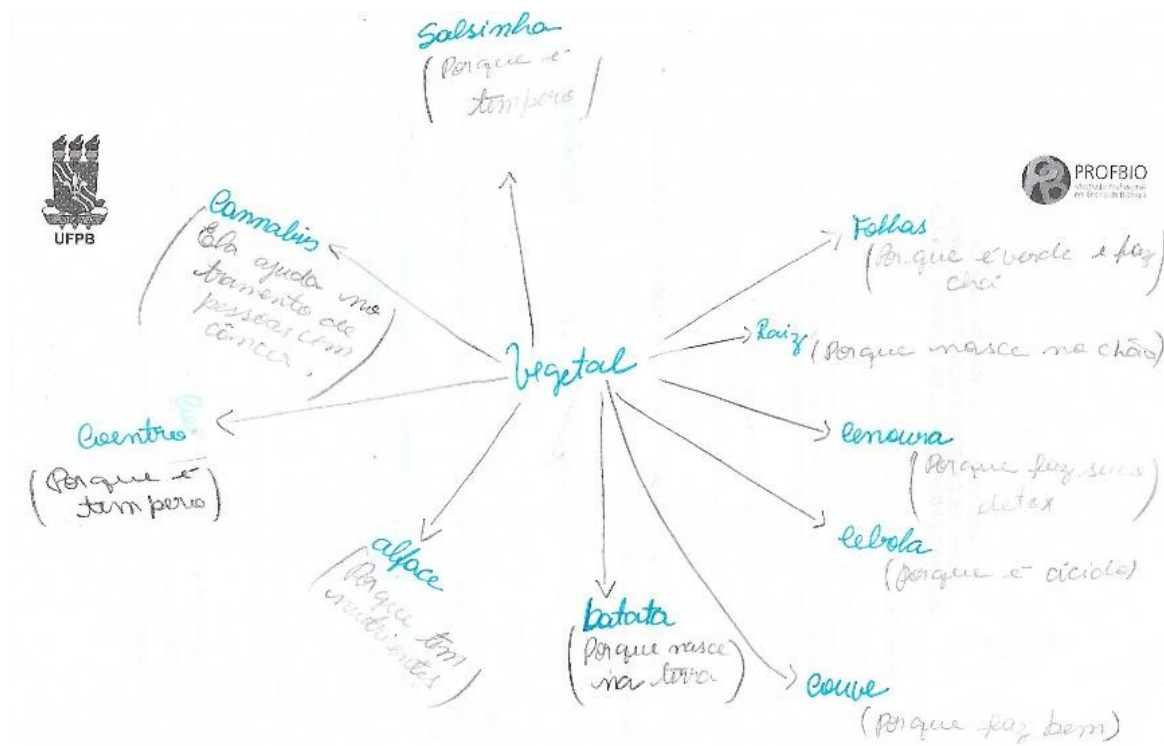
Grupo A			Grupo B		
Teste prévio	Teste de aprendizagem	Teste de persistência	Teste prévio	Teste de aprendizagem	Teste de persistência
10%	7,7%	11%	11,53%	64,61%	63,84%

Fonte: MENDONÇA, 2019.

Quando analisamos os mapas, verificamos que o grupo A permanece demonstrando as mesmas relações observadas nos testes anteriores para o conceito primário VEGETAIS (**Figura 21**), não demonstrando evolução. Enquanto, no grupo B,

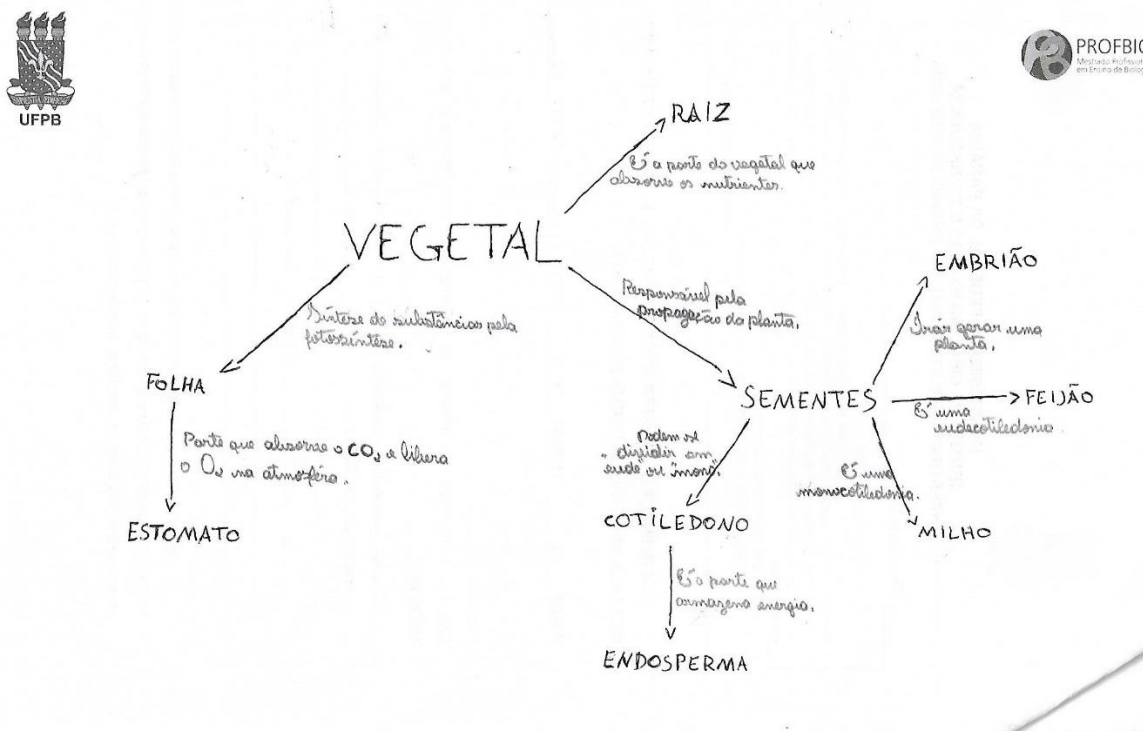
os mesmos elementos analisados em CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM permanecem presentes (**Figura 22**).

Figura 21 - Exemplo de mapa do grupo A, demonstrando a persistência dos termos vinculados a alimentação, A4.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Figura 22 - Exemplo de mapa do grupo B, demonstrando o uso de termos Botânicos, B18.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Esse fato exhibe que o vínculo das aulas práticas com o mundo cotidiano do aluno aumentou o significado dos conceitos e favoreceu uma aprendizagem mais duradoura e persistente (MOREIRA, 2017; BRASIL, 2018).

Embora o grupo B relacione mais palavras diferentes do conceito de botânica, eles ainda citam palavras voltadas para ALIMENTOS, indicando que o vínculo alimentício com as plantas é muito forte na vida dos alunos, sendo este uma importância presente nas respostas dos três momentos de aplicação dos testes.

Quando analisamos as demais questões, observamos que, no grupo A, a citação dos vegetais como organismos vivos diminuiu ao passar do tempo. Isso sinaliza que as aulas expositivas/dialogadas não contribuíram para que os alunos lembrem dos vegetais quando solicitados a externalizar essa informação. Já no grupo B, o percentual de citação de plantas como organismo vivo continuou aumentando ao passar do tempo.

Analisando a questão 4, evidenciamos que os alunos permanecem conseguindo associar as três palavras (árvore, planta e goiabeira) a elementos vegetais. Conquanto, no grupo A, essa associação foi reduzida de 89% - 85% comparada ao teste anterior; e foi aumentada de 86% - 100% no grupo B. Esses dados

nos indicam que as participações nas aulas práticas favoreceram uma maior segurança nos alunos em externalizar a aprendizagem construída.

Com relação aos órgãos vegetais, os dois grupos expressaram uma persistência nas citações ao longo do tempo. Percebamos que no grupo B, nenhum percentual se mostrou abaixo do apresentado nos conhecimentos prévios. Dialogando com esse resultado, temos os resultados das sinalizações dos órgãos vegetais na questão 6, que está demonstrado na **tabela 2**.

Tabela 2 – Evolução nas sinalizações dos itens da questão 6.

%	Grupo A			Grupo B		
	Teste prévio	Teste de aprendizagem	Teste de persistência	Teste prévio	Teste de aprendizagem	Teste de persistência
Semente	75	77	67	86	95	92
Folha	69	77	67	82	95	100
Caule	56	69	78	64	91	83
Raízes	69	85	78	77	95	83

Fonte: MENDONÇA, 2019.

As aulas práticas permitiram que os indivíduos do grupo B associassem aos seus conhecimentos prévios informações novas. Isso é percebido quando observamos que, ao passar do tempo, os discentes atribuem, em maior frequência, aos vegetais, sua importância na alimentação, ademais, apresentam um domínio de termos botânicos, mesmo ao passar do ano letivo. Nessa direção, as aulas práticas apresentaram um ambiente transformador das concepções dos indivíduos (MOREIRA, 1993), além de transporem as dificuldades apresentadas pelo ambiente Escolar (TOWATA, 2010; MACEDO, 2012)

Após aproximadamente 4 meses, depois de ter convivido com as férias escolares e iniciados outros segmentos de conhecimentos biológicos e de outras disciplinas escolares, constatamos que a aprendizagem verificada em **CONTRIBUIÇÕES DAS AULAS PRÁTICAS NA APRENDIZAGEM**, persistiram no grupo B, indicando a influência das aulas práticas. Isso demonstra que os alunos mostraram ao passar do tempo uma estabilidade cognitiva, indicando que os seus

subsunçores ganharam novas informações e essas foram significadas, fazendo parte agora dos seus conhecimentos (AUSUBEL, 2003; MOREIRA 2017).

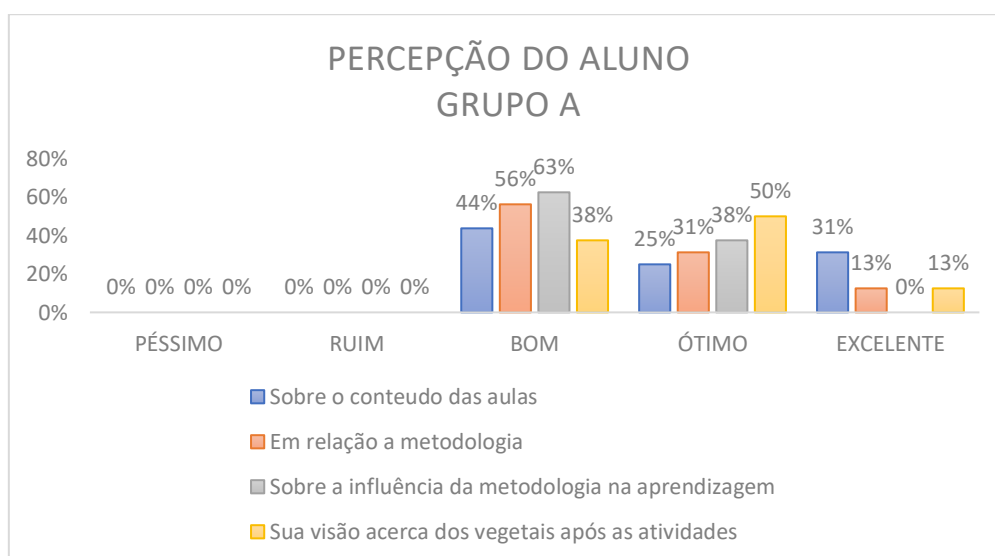
5.5. PERCEPÇÃO DO ALUNO

Analisando a percepção dos alunos em relação às atividades do projeto e das aulas expositivas (questão 1 do Questionário de Percepção), verificamos movimentos de respostas semelhantes entre os grupos A e B em relação aos itens: Conteúdo, Metodologia, Aprendizagem e Visão dos vegetais.

O grupo A foi orientado a analisar as aulas expositivas e dialogadas, das quais participaram. O grupo B analisou, além dos momentos dialogados, as intervenções práticas.

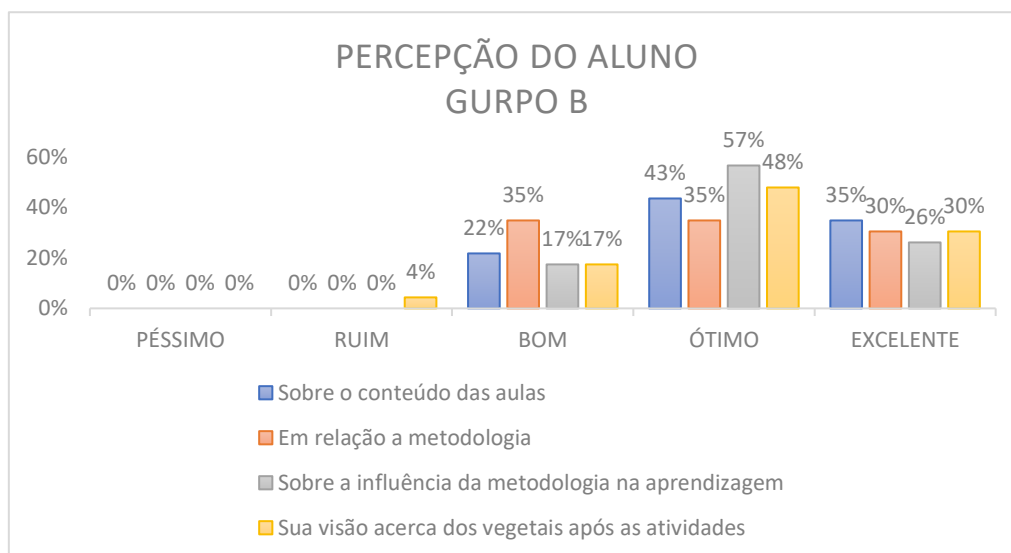
Os dois grupos sinalizaram, com aprovação, as respectivas intervenções em suas turmas, como podemos observar nas **figuras 23 e 24**.

Figura 23 – Avaliação do grupo A, referente a aula expositiva / dialogada.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Figura 24 – Avaliação do grupo B, referente as aulas práticas.



Fonte: MENDONÇA, 2019.

Mesmo sendo requisitado aos alunos do grupo A, a análise das aulas expositivas/dialogadas, alguns depoimentos nos indicam dificuldades que podem ter contribuído para os discentes desse grupo optarem pela desistência de conduzir as aulas práticas, como podemos observar nos relatos abaixo.

“Não realizei as experiências por conta das minhas faltas, mas, pelo que vi dos meus amigos, foi algo bem interessante, gostei de vê-los, apesar de não ter participado das atividades.” A12

“Comecei gostando muito, não completei a atividade porque meu gato matou, mas já tava grande e bonito, foi um aprendizado ver a cada dia ver o grão crescendo. Queria ter continuado mas não deu” A5

“Eu achei legal, aprendi algumas coisinhas, porem comecei, mas parei no 2º passo eu não fui bem não. Morreram, acho que porque eu só olhava de noite e não olhava todos os dias, mas gostei das experiências” A4

É provável que “meus amigos” sinalizados pelo A12 faça relação a alunos do grupo B.

“Acredito que por minha turma não ter se empenhado tanto nesse projeto, não ficou algo tão legal, mas a proposta é incrível e com esforço poderia ter sido algo mais legal de se trabalhar.” A3

O aluno A3, que participou da primeira aula prática, lamentou a desistência da turma. Esse depoimento nos indica que mesmo com a participação em apenas uma aula prática, essa aula foi significativa para esse aluno.

Os depoimentos dos alunos do grupo B mostram que os discentes reconheceram as aulas práticas como estratégias que contribuíram com suas aprendizagens, como pode ser observado nos exemplos abaixo.

“Achei muito legal os experimentos e as plantas, a metodologia é muito boa, consegui aprender mais desse modo” B12.

“Foi boa, com o método do projeto de ensino a minha assimilação foi muito melhor. Pude entender melhor sobre o assunto” B10.

“Me fez repensar na forma de produção de alimentos, toda a preparação e crescimento das plantas” B9.

O grupo A, mesmo aprovando as aulas expositivas/ dialogadas, tiveram seu potencial de aprendizado limitado pela não participação integral nas atividades práticas. Enquanto o grupo B, indicou uma evolução clara no domínio de conceitos científicos, além da evolução nas questões dos testes.

Observamos dentro da mesma Escola, com turmas de mesma série, atitudes distintas relacionadas a participação das atividades. Propor maneira de transpor essa barreira é trabalho árduo, nem sempre alcançado, mas sempre almejado pelo docente.

A simples avaliação do aluno, não é o suficiente para uma reflexão das atividades pedagógicas. O momento de avaliação das atividades é de suma importância para que o professor reflita sobre sua prática de maneira que possa propor novas estratégias para motivar os alunos no percurso das aulas. (ANDRADE; MASSABNI, 2011).

6. CONCLUSÃO

As propostas aqui apresentadas alcançaram seu objetivo final de revelar que a aplicação de aulas práticas permite uma melhor e maior fixação de conhecimento ao favorecer a significação de termos e conteúdos de forma individual e autônoma.

As abordagens propostas se mostraram viáveis à aplicação no campo de estudo. Como já relatado, mesmo diante da falta de estrutura de apoio escolar, a estratégia de cada aluno conduzir o cultivo das sementes em casa, supriu a necessidade de informações para discussão das aulas, além de proporcionar autonomia e responsabilidade ao aluno.

Os discentes, quando dispostos a participar, apresentaram grande protagonismo durante a execução das atividades. É diante disso que confirmamos o potencial das aulas práticas como metodologia ativa, que pode interferir, de maneira positiva, na aprendizagem.

Através das intervenções propostas, foi possível verificar os momentos de diferenciação progressiva e reconciliação integradora, que são parâmetros necessários para a aprendizagem significativa.

Uma ação que poderá incentivar um maior potencial integrativo nos mapas é fornecer, além do termo Vegetal, palavras-chave vinculadas aos temas das aulas, a exemplo de Semente, Germinação, Raízes, Caules e Folhas. Essa estratégia também poderia diferenciar os mapas em formato de Teia.

Os elementos investigativos perpassaram toda a atividade, começando nas problematizações iniciais e seguindo durante todos os momentos de interações, contribuindo para um maior aprendizado.

Quando analisamos a postura dos alunos diante das atividades, suas observações e participações, os percursos nas conduções das práticas seguidas das discussões das questões levantadas, temos que, o ensino, utilizado como estratégias mediadoras às aulas práticas, leva a uma aprendizagem significativa, que foi acompanhada dos conhecimentos botânicos. Ao analisar os mapas conceituais, verificamos que, acompanhada da aprendizagem, também ocorreu o domínio de termos vinculados a essa área do conhecimento, que perdurou, passando de um ano letivo ao outro.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O Desenvolvimento de Atividades Práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. São Paulo: Papirus, 2005.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

ARRUDA, S.M.; LABURÚ, C.E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. **Pesquisa Ensino de Ciências e Matemática, Ciência e Educação**, Bauru, São Paulo, n.3, p.14-24. 1996.

BRASIL, SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ciências naturais: terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Ministério da Educação. **Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental**. Brasília, DF: CGEA: Secad: MEC, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília.DF: MEC, 2018. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2019/02/bncc-20dez-site.pdf>.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais/ Ministério da Educação. Secretária da Educação Fundamental. 3ªed – Brasília: A secretaria, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM). ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO MÉDIO**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC. 2006.

BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de aula invertida**: uma metodologia ativa de aprendizagem. 1.ed, Rio de Janeiro: LTC, 2019.

BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? Ed. São Paulo: Bitura, 2009.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora**: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASTELLAR, S. M. V.; GERALDI, A. M.; SCARPA, D. L. **Metodologias ativas: ensino por investigação (ORG)** Sonia M. Vanzella Castellar. 1ª ed, são Paulo, FTD, 2016.

DELL'ISOLA, R. L. P. **O livro didático de Língua Portuguesa**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 9. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

DESLANDES, S. F.; GOMES R.; MINAYO, M.C.S. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade**. 28 ed. São Paulo: VOZES, 2009.

ESTEBAN, E. PAZ, M. **Pesquisa Qualitativa: fundamentos e tradições**. Porto Alegre: AMGH, 2010.

EITERER, C. L. *et al.* **Metodologia de pesquisa em educação**. Belo Horizonte: UFMG, Faculdade de Educação, 2010.

FRANCO, C. O.; URSI, S. As plantas e sua exuberante diversidade: trabalhando com registros forográficos na área verde do CEU EMEF Atlântica. **Revista da SBEnBiol**, v.7 pag. 1220-1229, 2014.

FREITAS, D. *et al.* **Uma abordagem interdisciplinar da botânica no ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2012.

GOMES, I. D. Ensino de Biologia e metodologias ativas: relato de trabalho com turmas de 2º no do ensino médio. **Revista Professare**, v.7, n.3, pag. 19-33, 2018.

GONÇALVES, H. F.; MORAES, M. G. Atlas de anatomia vegetal como recurso didático para dinamizar o ensino de botânica. **Enciclopédia Biosfera**, v. 7, n.13, p.1608-1618, 2011.

GUIMARÃES, L. R. **Atividades para aulas de ciências: ensino fundamental, 6º ao 9º ano**. 1ed. São Paulo, 2009.

JUNQUEIRA, N. E. G. **Ensino de fisiologia vegetal: elaboração de material didático com enfoque prático direcionado a alunos e professores do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biologia) – PUC, Belo Horizonte, p. 93, 2012.

KINOSHITA, L. S. *et al.* **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. Ed. São Paulo: Edusp, 2019.

LEOPOLDO, L. D.; BASTOS, F. A pesquisa em Ensino de Botânica: contribuições e características da produção científica em periódicos. **Revista Insignare Scientia**. v.1, n.3 pag.1-21, 2018.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011.

- LIMA, J. F.; AMORIM, T. V.; LUZ, P. C. S. Aulas práticas para o ensino de Biologia: contribuições e limitações no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio** - vol. 11, n. 1, p. 36-54, 2018
- LIPPE, E. M. O.; BASTOS, F. Formação inicial de professores de biologia: fatores que influenciam o interesse pela carreira do magistério. In: Fernando Bastos; Roberto Nardi. (Org.) Formação de professores e Práticas Pedagógicas no Ensino de Ciências: contribuições da pesquisa na área. São Paulo: **Escrituras**., v. 2, p. 97-105, 2008.
- LOPES, S.; ROSSO, S. **Conecta Bio 3**, São Paulo: Saraiva, 2018.
- LOPES, J. C. R.; FONSECA, L. C. S. Roteiro para o ensino de botânica, Seropédica, 2018. Disponível em:<http://cursos.ufrj.br/posgraduacao/ppgeducimat/files/2019/03/Produto-Educacional-Jo%C3%A3o-Carlos-Raguzzoni-Lopes.pdf>. Acesso em: 31 de jul. 2020.
- LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa e ação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MARADINO, M.; SELLES, S.; FERREIRA S. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.
- MACEDO, M. *et al.* Concepções de professores de Biologia do Ensino Médio sobre o ensino-aprendizagem de Botânica. In: **ANAIS DO IV EIBIEC**. Pag. 387-401, 2012.
- MARSULO, M. A. G.; SILVA, R. M. G. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.4, n.3, 2005.
- MATOS, G. M. A.; MAKNAMARA, M.; MATOS, E. C. A.; PRATA, A. P. Recursos didáticos para O ensino de botânica: uma avaliação das produções de estudantes em universidade sergipana. **Holos**, Natal, RN, v. 5, p. 213-230, 2015.
- MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **SCIENTIA PLENA**, V. 8, N. 10, 2012.
- MENEZES, L. C., SOUZA, V.C., NICOMEDES, M. P., SILVA, N.A., QUIRINO, M.R., OLIVEIRA, A.G., ANDRADE, R.R.,& SANTOS, C. (2008). Iniciativa para o aprendizado de botânica no ensino médio. In: **XI Encontro de Iniciação à Docência**. UFPB – PRB.
- MICHEL, T. **Metodologia da pesquisa-ação**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativas em mapas conceituais. **Textos de apoio ao professor de física, do PPGEnFis/IF-UFRGS**, v. 24 n. 6, p 1 – 53, 2013.

MOREIRA, M. A.; Aprendizagem significativa subversiva. **Periódico do Mestrado em Educação da UCDB**, n. 21, p.15-32, 2006. Disponível em:< <http://www.gpec.ucdb.br/serie-estudos/index.php/serie-estudos/article/view/289/142>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativas**. São Paulo: Centauro 2010.

MOREIRA, M. A.; OSTEMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. V.10, n.2, pag.10-117, 1993.

MOREIRA, MARCO A. **Ensino e aprendizagem significativa**. São Paulo: Editora Livraria da Física. (2017).

MOREIRA, M. C. A.; LOPES, F. P., Os termos “atividade de laboratório”, “atividade experimental” e “atividade prática” nos enunciados de mestrando de ensino de ciências *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2017.

NASCIMENTO, B. N. Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de ciências: diminuindo entraves. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 16, Nº 2, 298-315, 2017**.

NEVES, A.; BÜNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciências & Cognição**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan.- jun. 2010.

POZO, J. I. **A solução de problemas**: aprender a resolver, para aprender a aprender. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S.M. A Importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor. **Simpósio Nacional de Educação – XX Semana Pedagogia**, 2008).

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa-ação**: Princípios e Métodos. João Pessoa. Editora Universitária/UFPB, 2003.

SALANTINO, A., BUCKERIDGE, M., Mas de que te serve saber botânica? **Estudos Avançados**, v.30, p. 177-196, 2016.

SILVA, J. N.; GHILIARDI-LOPES, N. P. Botânica no Ensino Fundamental: diagnóstico de dificuldades no ensino e da percepção e representação da biodiversidade vegetal por estudantes de escolas da região metropolitana de São Paulo. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n.2, pag. 115-136. 2014.

SILVA, L. M.; CAVALLET, V. J.; ALQUINO, Y. Santa Maria. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. **Educação**, v. 31, n. 01, p. 67-80, 2006 Disponível

em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/1490>>. Acesso em: 21 abr. 2019.

SOARES, R. M.; BAIOTTO, C. R. Aulas práticas de Biologia: suas aplicações e contraponto desta prática. **REVISTA DI@LOGUS**, Volume 4 nº 2. 2015.

SOUZA, C. L. P.; KINDEL, E. A. I. Compartilhando ações e práticas significativa para o ensino de botânica na educação básica. **Experiências em ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, pag. 44-58, 2014.

TAVARES, R. Construindo mapas conceituais. **Ciências & Cognição**, v.12, pag. 72-85, 2007.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Revista Ensaio**, v.17 n. especial p. 97-114, 2015.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciados sobre o “ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA”. **Revista da SBEnBiol**, n.3, 2010.

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. **Estudos Avançados**, v.32, n.94, p. 7-24, 2018.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciências & Educação**, v.9, n.1 pag. 93-104, 2003.

WANDERSSE, J. H., SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v. 61, n.2, p. 2-9, 1999.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANINI, V. R.; PORTO, F. C. S. O Planejamento e a Aprendizagem a partir de Saídas de Campo nas Disciplinas de Ciências e Biologia. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2015.

ZÔMPERO, A.; LABURÚ, C. As atividades de investigação no Ensino de Ciências na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa. **Revista Electrónica de Investigación en Educación e Ciencias**, v. 5, n. 2, p.12-19, 2010.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. **Atividades investigativas para aulas de ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. Curitiba: Appis, 2016.

ZANON, D. A. V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 93-103, 2007.

ANEXO

ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO E MILHO: ESTUDANDO A BIOLOGIA VEGETAL DE FORMA EXPERIMENTAL.

Pesquisador: EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 15391619.1.0000.5188

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.430.154

Apresentação do Projeto:

O projeto GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO E MILHO: ESTUDANDO A BIOLOGIA VEGETAL DE FORMA EXPERIMENTAL, pertence ao aluno de mestrado EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA, orientado pela PROFª. Dra. ANABELLE CAMAROTTI DE LIMA BATISTA, pertencente ao PROFBIO (MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA)

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Compreender a contribuição da aula mediada por experimentação na construção do saber científico, fixação e associação de conceitos em temas da biologia vegetal e áreas correlatas.

Objetivo Secundário:

- Formular um experimento norteador para toda temática de biologia vegetal e áreas correlatas; - Analisar se o fazer experimental proposto estimula a construção do conhecimento; - Verificar se o ensino mediado por experimento contribui na fixação e significação de conceitos; - Elaborar uma sequência didática direcionada para o ensino da biologia vegetal em turmas do ensino médio; - Expandir o conhecimento apreendido pelos alunos através de palestra a comunidade escolar.

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO **CEP:** 58.051-900
UF: PB **Município:** JOÃO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 **Fax:** (83)3216-7791 **E-mail:** comitedeetica@ccc.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.430.154

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos provenientes da participação na pesquisa são mínimos estando restritos a possíveis inibição ao responder os questionários, desconforto medo ou vergonha por serem gravados em vídeos ou áudios, para que isso não venha a ocorrer será escolhido um local privado, sem a interferência de pessoas alheias ao estudo. A metodologia não impõe risco a saúde física do participante.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresentada encontra-se de acordo com a resolução que rege o CEP.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os documentos foram apresentados e a pesquisa encontra-se bem onisciente!

Recomendações:

Recomenda-se aprovar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado!

Considerações Finais a critério do CEP:

Certifico que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba – CEP/CCS aprovou a execução do referido projeto de pesquisa. Outrossim, informo que a autorização para posterior publicação fica condicionada à submissão do Relatório Final na Plataforma Brasil, via Notificação, para fins de apreciação e aprovação por este egrégio Comitê.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1358750.pdf	06/06/2019 08:37:19		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_EMANOEL_DEODATO1.pdf	06/06/2019 07:00:49	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_EMANOEL.pdf	06/06/2019 07:00:13	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito
Outros	INSTRUMENTO_COLETA_DADOS_EMANOEL.pdf	26/05/2019 13:09:02	EMANOEL DEODATO DE	Aceito

Endereço: UNIVERSITÁRIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOÃO PESSOA
Telefone: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comitedeetica@ccs.ufpb.br

UFPB - CENTRO DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DA PARAÍBA



Continuação do Parecer: 3.438.154

Outros	INSTRUMENTO_COLETA_DADOS_EM EMANOEL.pdf	26/05/2019 13:09:02	MENDONÇA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_EMANOEL.pdf	26/05/2019 12:56:46	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_EMANOEL.pdf	26/05/2019 12:37:06	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALE_EMANOEL.pdf	26/05/2019 12:36:46	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito
Outros	CERTIDAO_APROVACAO_PROJETO_ PELO_PROGRAMA_EMANOEL.pdf	25/05/2019 22:21:47	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DECLARACAO_INSTITUICA_INFLAES TRUTURA_EMANOEL.pdf	25/05/2019 22:16:46	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_EMANOEL.pdf	25/05/2019 22:12:41	EMANOEL DEODATO DE MENDONÇA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 02 de Julho de 2019

Assinado por:
Eliane Marques Duarte de Sousa
(Coordenador(a))

Endereço: UNIVERSITARIO S/N
Bairro: CASTELO BRANCO CEP: 58.051-900
UF: PB Município: JOAO PESSOA
Telefons: (83)3216-7791 Fax: (83)3216-7791 E-mail: comfedeetica@ccs.ufpb.br

APÊNDICE

APÊNDICE A - TCLE

TERMO DE CONSENTIMENTO E LIVRE ESCLARECIMENTO – PAIS/RESPONSÁVEIS DOS ESTUDANTES

O(A) seu(ua) filho(a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: **GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO E MILHO: ESTUDANDO A BIOLOGIA VEGETAL DE FORMA EXPERIMENTAL**, desenvolvida por **Emanoel Deodato de Mendonça**, aluno regularmente matriculado no **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO, em nível de mestrado**, do **Centro de Ciências Exatas e da Natureza** da Universidade Federal da Paraíba, sob a orientação do professora **Dr^a Anabelle Camarotti de Lima Batista**.

O objetivo geral da pesquisa será compreender a contribuição da aula mediada por experimentação na construção do saber científico, fixação e associação de conceitos em temas da biologia vegetal e áreas correlatas. Os objetivos específicos serão formular um experimento norteador para toda temática de biologia vegetal e áreas correlatas; analisar se o fazer experimental proposto estimula a construção do conhecimento; verificar se o ensino mediado por experimento contribui na fixação e significação de conceitos; elaborar uma sequência didática direcionada para o ensino da biologia vegetal em turmas do ensino médio; expandir o conhecimento apreendido pelos alunos através de palestra a comunidade escolar.

Justifica-se o presente estudo porque a educação é o caminho fundamental para a formação dos indivíduos sociais que refletem sobre suas práticas diante da sociedade. O entendimento dos fenômenos naturais e dos seres que compõem a fauna e a flora da terra constituem importante conhecimento humano que pode contribuir para a compreensão, a manutenção dos ambientes naturais e, através do incentivo, na conservação dos diversos ecossistemas.

Em percepção, os seres humanos atribuem uma menor importância às plantas em comparação aos animais, estes apresentam características similares na qual conseguimos extrair uma maior aproximação, algo que não ocorre com os vegetais. Perante isso, os estudos dos vegetais podem aproximar o discente a esse saber, atribuindo a real importância às plantas.

Frente a uma necessidade de aprendizagem, a disposição de estratégias didáticas nem sempre estão claras em relação a suas eficácias dentro do contexto

escolar, dado que este ambiente é constituído de indivíduo que em si possuem visões distintas do mundo. É diante disso que a prática docente se torna um importante objeto de estudo, visto que ela determina as estratégias utilizadas para mediar os conhecimentos dos saberes científicos escolares e os saberes sociais. A pesquisa sobre as abordagens que melhoram a aprendizagem na educação básica deve ser incentivada, visto a necessidade de aumento das estratégias metodológicas que deem suporte ao ensino das diversas áreas da biologia.

Metodologias diversificadas que deem suporte a uma maior participação e aprendizado dos alunos devem ser sempre utilizadas em busca de uma constante reflexão dos processos de ensino-aprendizagem. Tornar o aluno sujeito ativo nos processos educacionais deve sempre estar em pauta no planejamento escolar a fim de tornar os discentes protagonistas das suas atitudes frente aos saberes científicos.

Frente ao exposto, esse projeto visa apresentar uma proposta ativa para o ensino da biologia vegetal e áreas correlatas, com a finalidade de refletir sobre a contribuição das aulas experimentais na aprendizagem estudantil, nos temas citados e na prática do professor.

A participação do seu(ua) filho(a) na presente pesquisa é de fundamental importância, mas será voluntária, não lhe cabendo qualquer obrigação de fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelos pesquisadores se não concordar com isso, bem como, participando ou não, nenhum valor lhe será cobrado, como também não lhe será devido qualquer valor.

Caso o seu(ua) filho(a) decida não participar do estudo ou resolver a qualquer momento dele desistir, nenhum prejuízo lhe será atribuído, sendo importante o esclarecimento de que os riscos da participação do(a) seu(ua) filho(a) são considerados mínimos, limitados à possibilidade de inibição ao responder o questionário, desconforto, medo ou vergonha - por serem gravados por meio de vídeos ou áudios. A metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante. Em contrapartida os benefícios superam os pequenos riscos, a exemplo de ter a oportunidade de participar de metodologias ativas no ensino de biologia. Ademais, as estratégias utilizadas constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Em todas as etapas da pesquisa serão fielmente obedecidos os Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução nº. 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o seu nome será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Solicita-se, ainda, a sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos científicos ou divulgá-los em revistas científicas, assegurando-se que o seu nome será mantido no mais absoluto sigilo por ocasião da publicação dos resultados.

Caso a participação de seu(ua) filho(a) implique em algum tipo de despesa, a mesma será ressarcida pelo pesquisador responsável.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Eu, _____, declaro que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos, justificativa, riscos e benefícios da pesquisa, e dou o meu consentimento para que meu(inha) filho(a) possa dela participar e para a publicação dos resultados, assim como o uso de imagem dos mesmos nos slides destinados à apresentação do trabalho final. Estou ciente de que receberei uma cópia deste documento, assinada por mim e pelo pesquisador responsável, como se trata de um documento em duas páginas, a primeira deverá ser rubricada tanto pela pesquisadora responsável quanto por mim.

Santa Rita-PB, ____ de julho de 2019.

Emanoel Deodato de Mendonça
Pesquisador responsável

Participante da Pesquisa

Testemunha

Pesquisador Responsável: Prof. Emanoel Deodato de Mendonça.

Rua Siqueira Campos, 31 – Centro – Santa Rita-PB - CEP: 58.300-180

Telefone: (83) 98852-1131- E-mail: emanoeldeodato@gmail.com

E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba:

eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791

Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

APÊNDICE B - TALE

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTES

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada **GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO E MILHO: ESTUDANDO A BIOLOGIA VEGETAL DE FORMA EXPERIMENTAL**, e está sendo desenvolvida por **Emanoel Deodato de Mendonça**, aluno regulamente matriculado no **Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia – PROFBIO**, em nível de mestrado, sob orientação do professora **Dr^a Anabelle Camarotti de Lima Batista**.

O objetivo geral da pesquisa será compreender a contribuição da aula mediada por experimentação na construção do saber científico, fixação e associação de conceitos em temas da biologia vegetal e áreas correlatas. Os objetivos específicos serão formular um experimento norteador para toda temática de biologia vegetal e áreas correlatas; analisar se o fazer experimental proposto estimula a construção do conhecimento; verificar se o ensino mediado por experimento contribui na fixação e significação de conceitos; elaborar uma sequência didática direcionada para o ensino da biologia vegetal em turmas do ensino médio; expandir o conhecimento apreendido pelos alunos através de palestra a comunidade escolar.

Justifica-se o presente estudo porque a educação é o caminho fundamental para a formação dos indivíduos sociais que refletem sobre suas práticas diante da sociedade. O entendimento dos fenômenos naturais e dos seres que compõem a fauna e a flora da terra constituem importante conhecimento humano que pode contribuir para a compreensão, a manutenção dos ambientes naturais e, através do incentivo, na conservação dos diversos ecossistemas.

Em percepção, os seres humanos atribuem uma menor importância às plantas em comparação aos animais, estes apresentam características similares na qual conseguimos extrair uma maior aproximação, algo que não ocorre com os vegetais. Perante isso, os estudos dos vegetais podem aproximar o discente a esse saber, atribuindo a real importância às plantas.

Frente a uma necessidade de aprendizagem, a disposição de estratégias didáticas nem sempre estão claras em relação a suas eficácias dentro do contexto escolar, dado que este ambiente é constituído de indivíduo que em si possuem visões distintas do mundo. É diante disso que a prática docente se torna um importante objeto de estudo, visto que ela determina as estratégias utilizadas para mediar os conhecimentos dos saberes científicos escolares e os saberes sociais. A pesquisa

sobre as abordagens que melhoram a aprendizagem na educação básica deve ser incentivada, visto a necessidade de aumento das estratégias metodológicas que deem suporte ao ensino das diversas áreas da biologia.

Metodologias diversificadas que deem suporte a uma maior participação e aprendizado dos alunos devem ser sempre utilizadas em busca de uma constante reflexão dos processos de ensino-aprendizagem. Tornar o aluno sujeito ativo nos processos educacionais deve sempre estar em pauta no planejamento escolar a fim de tornar os discentes protagonistas das suas atitudes frente aos saberes científicos.

Frente ao exposto, esse projeto visa apresentar uma proposta ativa para o ensino da biologia vegetal e áreas correlatas, com a finalidade de refletir sobre a contribuição das aulas experimentais na aprendizagem estudantil, nos temas citados e na prática do professor.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: I. Apresentação do projeto aos alunos e aos pais dos alunos. II. Aplicação de questionário pré-teste III. Atividades experimentais. IV. Elaboração de mapas conceituais. V. Palestra para a comunidade escolar. VI. Aplicação de questionário pós-teste.

Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendida pela pesquisadora que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta riscos mínimos, limitados à possibilidade de inibição ao responder o questionário, desconforto, medo ou vergonha - por serem gravados por meio de vídeos ou áudios. A metodologia utilizada não impõe risco à saúde física do participante. Em contrapartida os benefícios superam os pequenos riscos, a exemplo de ter a oportunidade de participar de metodologias ativas no ensino de biologia. Ademais, as estratégias utilizadas constituem-se em metodologias ativas capazes de tornar o aluno como protagonista do processo de aprendizagem. Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com a pesquisadora responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas

vias, sendo que uma cópia será arquivada pela pesquisadora responsável, e a outra será fornecida a você.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa. Vale ressaltar que durante todas as etapas da presente pesquisa serão cumpridas todas as determinações constantes da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde – CNS, que disciplina as pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil.

Eu, _____ ,
fui informado(a) dos objetivos, justificativa, risco e benefício do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento assinado por mim e pelo pesquisador responsável, e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Santa Rita-PB, ____ de julho de 2019.

Emanoel Deodato de Mendonça.
Pesquisador responsável

Aluno (a) Participante da Pesquisa

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar:

Pesquisador Responsável: Prof. Emanoel Deodato de Mendonça.
Rua Siqueira Campos, 31 – Centro – Santa Rita-PB - CEP: 58.300-180
Telefone: (83) 98852-1131- E-mail: emanoeldeodato@gmail.com
E-mail do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba:
eticaccs@ccs.ufpb.br – fone: (83) 3216-7791 – Fax: (83) 3216-7791
Endereço: Cidade Universitária – Campus I – Conj. Castelo Branco – CCS/UFPB – João Pessoa-PB - CEP 58.051-900

APÊNDICE C - TESTES**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Teste

Estimado (a) Aluno (a),
Com a finalidade de obter informações para o Trabalho de Conclusão de Mestrado, Emanuel Deodato de Mendonça, vinculado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba vem solicitar sua colaboração, respondendo as atividades abaixo.

Todas as informações coletadas serão mantidas em sigilo, preservando a identidade dos participantes.

Utilizar caneta azul ou preta.

Sua participação é muito importante para essa pesquisa.

Agradecemos sua participação.

PROJETO

GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE FEIJÃO E MILHO: ESTUDANDO A
BIOLOGIA VEGETAL DE FORMA EXPERIMENTAL.

IDADE _____ TURMA _____ DATA _____ SEXO _____

Pré-teste

Etapa 1

Questão 1. Escreva, no mínimo, 10 palavras que você relaciona com o tópico
VEGETAIS.

Agora elabore um mapa conceitual, no verso dessa folha, contendo o tópico
VEGETAIS como conceito primário e as 10 palavras citadas acima como conceitos
relacionados (secundário, terciário, quaternário, etc).

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**

Teste

Estimado (a) Aluno (a),

Com a finalidade de obter informações para o Trabalho de Conclusão de Mestrado, Emanuel Deodato de Mendonça, vinculado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - PROFBIO da Universidade Federal da Paraíba vem solicitar sua colaboração, respondendo as atividades abaixo.

Todas as informações coletadas serão mantidas em sigilo, preservando a identidade dos participantes.

Utilizar caneta azul ou preta.

Sua participação é muito importante para essa pesquisa.

Agradecemos sua participação.

Etapa 2

Questão 1. Cite dois organismos vivos.

Questão 2. Cite duas importâncias que você atribui aos vegetais.

Questão 3. Cite dois órgãos/estruturas presentes nos vegetais.

Questão 4. Das opções abaixo, marque **a** ou **as** alternativas que você considera um organismo vivo.

- | | |
|----------------|--------------|
| a. Copo | j. Animal |
| b. Árvore | k. Água |
| c. Livro | l. Vento |
| d. Vaca | m. Cadeira |
| e. Computador | n. Bactéria |
| f. Protozoário | o. Terra |
| g. Fungo | p. Goiabeira |
| h. Ventilador | q. Sol |
| i. Planta | r. Gato |

Questão 5. Marque **a** ou **as** alternativas que você considera um vegetal.

- | | |
|-----------------|-----------------|
| a. Gimnospermas | k. Briófitas |
| b. Fungos | l. Cachorro |
| c. Onça | m. Goiabeira |
| d. Luz do sol | n. Terra |
| e. Musgo | o. Vírus |
| f. Árvore | p. Angiospermas |
| g. Gato | q. Grama |
| h. Rato | r. Poeira |
| i. Pteridófitas | |
| j. Algas | |

Questão 6. Marque **a** ou **as** alternativas que você reconhece como uma estrutura/órgão presente em um vegetal.

- | | |
|---------------------|-----------------|
| a. Gimnospermas | o. Raízes |
| b. Sementes | p. Vírus |
| c. Folha | q. Angiospermas |
| d. Fotossíntese | r. Grama |
| e. Musgo | s. Endosperma |
| f. Árvore | |
| g. Germinação | |
| h. Monocotiledônea | |
| i. Pteridófitas | |
| j. Algas | |
| k. Briófitas | |
| l. Vasos condutores | |
| m. Caule | |
| n. Fungos | |

APÊNDICE D - ROTEIROS E OBJETIVOS DAS AULAS PRÁTICAS

Prática 1, Características das Sementes

Objetivos

Aula 1	Sementes
Conteúdo	Estruturas das sementes
Objetivos	Discutir a importância das sementes na alimentação; Apresentar o fruto Cariopse (Milho); Comparar as sementes do milho e do feijão; Verificar as estruturas que formam as sementes; Observar o Embrião, Cotilédones e Tegumento nas sementes de feijão; Discutir a função do tecido Endospermas.
Materiais	Feijões e milhos; Roteiro de procedimentos; Ficha de anotações.

Questão problematizadora inicial: Por que nos alimentamos de sementes e quais as importâncias delas para as plantas?

Procedimentos da aula prática

- 1- Em um recipiente, separe 10 sementes de feijão e 10 sementes de milho.
- 2- Observem as características externas, interna e o tamanho das sementes.
- 3- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
- 4- Qual a semente pertence a uma Eudicotiledônea?
- 5- Qual a semente pertence a uma Monocotiledônea?
- 6- Quais as diferenças e semelhanças entre as sementes de Eudicotiledôneas e Monocotiledôneas?

7- Associe os seguintes termos a suas observações: embrião, cotilédone, tegumento e endosperma.

Anotações e respostas.

Condução da aula

Os alunos formaram grupos e, ao refletir sobre a aula prática, formularam as suas hipóteses. Observaram sementes de milho e feijão e após isso responderam as seguintes questões: Qual semente pertence a uma Eudicotiledônea? Qual semente pertence a Monocotiledônea?; Quais as diferenças e semelhanças entre as sementes de Eudicotiledôneas e Monocotiledôneas?.

As repostas obtidas deveriam estar relacionadas a embriões, cotilédones, tegumento e endosperma. A presente aula prática teve duração de 3 aulas de 45 minutos cada.

Prática 2, Germinação

Objetivos

Aula 2	Germinação
Conteúdo	Fatores que influenciam a germinação das sementes.
Objetivos	Acompanhar a germinação das sementes; Discutir os fatores que influenciam a germinação das sementes (Água e Luminosidade); Discutir as variáveis que se relacionam com o crescimento do embrião; Comparar o crescimento dos dois tipos de sementes; Resgatar as discussões das aulas de sementes.
Materiais	Copos descartáveis; Algodão; Feijões e milhos; Roteiro de procedimentos; Ficha de anotações.

Questão problematizadora inicial: O que é preciso para uma semente germinar?

Procedimentos da aula prática

- 1- Separe 10(dez) copos descartáveis pequenos, 10 (dez) chumaços de algodão, 5 sementes de feijão e 5 de milho.
- 2- Identifique os copos com numeração de 1(um) a 5(cinco) para feijão e de 1(um) a 5(cinco) para milho.
- 3- No copo número 1(um), coloque um chumaço de algodão seco e uma semente em contato com o algodão. Nos demais copos (2,3,4 e 5), encharque 4 (quatro) chumaços de algodão e coloque um em cada copo restante. Em seguida

coloque uma semente em cada copo de maneira que fique em contato com o algodão.

- 4- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
- 5- O que ocorreu com a semente do copo 1(um)?
- 6- Quais os fatores estão relacionados a germinação das sementes?
- 7- De onde o embrião retira nutriente para seu crescimento inicial?
- 8- Quais as diferenças e semelhanças da germinação de sementes de Eudicotiledôneas e Monocotiledôneas?
- 9- Associe os seguintes termos a suas observações: tipo de germinação, tempo observado para germinar, cotilédones, hipocótilo, coleóptilo e requisitos para germinação de sementes.

Anotações e respostas.

Condução da aula

Os alunos observaram o roteiro da intervenção e formularam suas hipóteses. Posteriormente, separaram e prepararam os materiais das amostras, a fim de induzir a germinação das sementes de milho e feijão, em copos descartáveis e algodão embebido em água. Nessa aula prática foi proposto um grupo controle (sem água), para comparação dos resultados. Além das anotações sobre os desenvolvimentos das amostras, os alunos responderam às seguintes questões: quais as diferenças e semelhanças da germinação de sementes de Eudicotiledôneas e Monocotiledôneas? Quais as diferenças e semelhanças, na germinação, entre o milho e o feijão? As respostas estavam relacionadas a tempo de germinação, tipo de germinação, cotilédones, hipocótilo, coleóptilo e requisitos para germinação. As observações e discussões se deram em 5 aulas, no ambiente escolar, contudo, os acompanhamentos da progressão das amostras foram realizados pelos estudantes nas suas casas.

Prática 3, Tipos de Raízes

Objetivos

Questão problematizadora inicial: Por que utilizamos raízes na nossa alimentação

Aula 3	Raízes
Conteúdo	Tipos de Raízes
Objetivos	Observar as características das Raízes; Discutir as funções das Raízes; Conhecer outros tipos de raízes.
Materiais	Amostras; Roteiro de procedimentos; Ficha de anotações.

e qual a função delas nos vegetais?

Procedimentos da aula prática

- 1- Separe 10(dez) copos descartáveis maiores, façam furos em seus fundos e os numere de 1(um) a 10(dez).
- 2- Preencha os copos maiores com terra escura e úmida.
- 3- Após as observações do experimento 2, transfira as plantas para os copos descartáveis maiores e numerados.
- 4- Respeitem a numeração dos copos, Exemplo: o conteúdo do copo 1 (um) será transferido para o copo maior de número 1 (um), o dois para o copo dois etc.
- 5- Cultive as plantas durante 10 dias.
- 6- Façam anotações e fotos de cada observação realizada.
- 7- O que ocorreu com a semente do experimento 2(dois) presente no copo 1(um) após ser transplantada para o copo com substrato?
- 8- Retire as plantas com cuidado de dentro dos copos.
- 9- Limpem rapidamente em água corrente suas raízes.
- 10- Façam anotações e fotos de cada observação realizada.
- 11- Quais as diferenças e semelhanças das raízes de Eudicotiledôneas e monocotiledôneas?

12-Associem os seguintes termos as suas observações: Sistema radicular fasciculada e pivotante, tipos de raízes.

Anotações e respostas.

Condução da aula

Consequente à germinação das sementes, os alunos foram orientados a fazer a transferência das mudas para um copo descartável maior.

Nas discussões iniciais, os alunos elaboraram suas hipóteses.

Decorridos 10 dias, trouxeram amostras para a escola e observaram suas raízes para responder a seguinte questão: quais as diferenças e semelhanças das raízes de Eudicotiledôneas e monocotiledôneas?

As respostas deveriam estar relacionadas ao sistema radicular fasciculada e pivotante, tipos de raízes. As observações e discussões se deram em 3 aulas, no ambiente escolar.

Prática 4, Caules

Objetivos

Aula 4	Caules
Conteúdo	Características dos Caules
Objetivos	Observar as características dos caules; Discutir as funções dos caules; Conhecer tipos de caules.
Materiais	1. Amostras; 2. Roteiro de procedimentos; Ficha de anotações.

Questão problematizadora inicial: Alguém conhece um caule que é usado na alimentação? Qual a função do caule na planta?

Procedimentos da aula prática

- 1- Colete algumas plantas no pátio da escola.
 - 2- Observem as características externas dos caules.
 - 3- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
 - 4- Quais características de um caule de uma Eudicotiledônea?
 - 5- Quais características de um caule de uma Monocotiledônea?
 - 6- Associe os seguintes termos a suas observações: gemas apicais, laterais e fototropismo
- Anotações e respostas.

Condução da aula

Os alunos elaboraram hipóteses relacionadas ao tipo de caule e observaram os caules de diversas plantas nas dependências da escola. Nessa prática, os alunos deveriam associar conceitos relacionados às gemas apicais e laterais, assim como ao fototropismo. Durante a atividade deveriam responder às seguintes questões: quais as funções do caule? Quais estruturas estão relacionadas ao crescimento do caule? As respostas deveriam estar relacionadas às gemas apicais e laterais e fototropismo. As observações e discussões se deram em 3 aulas, no ambiente escolar.

Prática 5, Folhas

Objetivos

Questão problematizadora inicial: As folhas de uma planta podem ser utilizadas na nossa alimentação. Qual a função das folhas?

Procedimentos da aula prática

Aula 5	Folhas
Conteúdo	Tipos de Folhas
Objetivos	Observar as características das folhas; Discutir as funções das folhas; Conhecer as folhas simples e composta;
Materiais	1. Amostras; 2. Roteiro de procedimentos; 3. Ficha de anotações.

- 1- Colete algumas folhas no pátio da escola.
- 2- Observem as características das folhas coletadas.
- 3- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
- 4- Todas as folhas são iguais?
- 5- Quais características das folhas de uma Monocotiledônea?
- 6- Quais as características das folhas de uma eudicotiledôneas
- 7- Associe os seguintes termos a suas observações: transpiração, estômatos, fotossíntese e troca gasosa.

Anotações e respostas.

Condução da aula

Os alunos elaboraram hipóteses relacionadas aos tipos de folhas encontradas nas plantas, consecutivamente, coletaram folhas em plantas nas dependências da escola e, juntamente com as amostras cultivadas, conduziram observações e comparações. Ao decorrer da atividade deveriam responder às seguintes questões: todas as folhas são iguais? Quais as diferenças e semelhanças entre as folhas de monocotiledôneas e eudicotiledôneas? Quais as funções das folhas nas plantas?

As respostas deveriam estar relacionadas a fotossíntese, anatomia foliar, limbo. As observações e discursões se deram em 3 aulas, no ambiente escolar.

APÊNDICE E – PERCEPÇÃO DO ALUNO

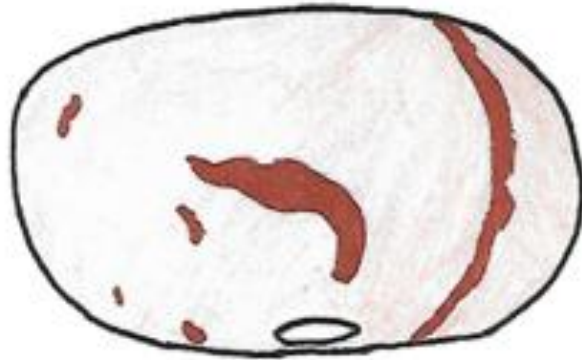
Avalie cada item abaixo, marcando com um X os números de 1 a 5, sendo 1 – péssimo, 2 – ruim, 3 – bom, 4 - ótimo e 5 - excelente.

- 1- Buscando obter informações acerca da sua participação nas atividades, responda:

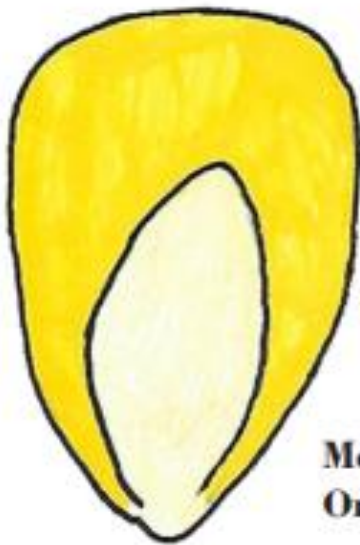
	1	2	3	4	5
Sobre o conteúdo das aulas					
Em relação a metodologia					
Sobre a influência da metodologia na sua aprendizagem					
Sua visão acerca dos vegetais após as atividades					

2- Relate sua experiência na participação desse projeto.

APÊNDICE F - MANUAL DIDÁTICO



PROPOSTAS DE AULAS PRÁTICAS PARA O ENSINO DE TEMAS DA BOTÂNICA



Mestrando: Emanuel Deodato de Mendonça.

Orientadora: Prof. Dra. Anabelle Camarotti de Lima Batista.



Apresentação

Esse MANUAL DIDÁTICO foi desenvolvida no âmbito do Mestrado Profissional de Ensino de Biologia-PROFBIO – UFPB, derivada da dissertação de Emanuel Deodato de Mendonça. A dissertação de título O POTENCIAL DE AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE TEMAS DA BOTÂNICA: UMA EXPERIMENTAÇÃO COM FEIJÃO E MILHO, foi orientada pela Prof. Dra. Anabelle Camarotti de Lima Batista. Teve como objetivo disponibilizar estratégias de ensino dos conteúdos da BOTÂNICA. E tem como finalidade auxiliar a mediação em sala de aula em busca de uma aprendizagem que signifique o mundo vegetal para os alunos.

Aqui você encontrará uma sequência didática com aulas que dialogam com roteiros de aulas práticas, além de ilustrações e sugestões de artigos que possam auxiliar as discussões em sala de aula.

Índice

Introdução	4
Sementes	8
Germinação	18
Raízes	31
Caules	41
Folhas	53

Introdução

A Biologia é uma área de conhecimento que é fundamentada pela experimentação, em um caminho de observação dos organismos vivos e seus ambientes naturais, com a interpretação dos diversos fatores envolvidos no desenvolvimento dos seres vivos e suas relações com os ambientes. Embora os documentos oficiais sinalizem a necessidade da introdução da experimentação científica no ensino da Biologia, em um caminho investigativo, não encontramos esse tipo de abordagem presentes nos materiais didáticos disponíveis para o ensino, o que reflete diretamente na realidade das práticas docentes.

Durante todo o processo investigativo, o estudante deve desenvolver a capacidade de relacionar os fenômenos naturais com as situações observadas. Ao avaliar evidências provenientes de uma atividade prática e elaborar explicações, o discente vivencia um protagonismo dentro de uma proposta ativa de ensino que ancora elementos da investigação científica. Esse caminho de observação de investigação proposto pela introdução da experimentação no ensino da Biologia pode contribuir para uma maior participação dos discentes nas aulas, e isso contribui para um maior protagonismo dos alunos.

Nesta direção, o uso de metodologias ativas que sobreponha ou auxiliem as aulas expositivas e dialogadas pode contribuir com

maior afincio ao ensino e aprendizagem de conteúdos da Biologia Vegetal, em um percurso que levem os discentes a uma aprendizagem que signifique o mundo a sua volta.

É diante disso, da necessidade de inovar o ensino da Biologia, que propomos algumas atividades de forma que os alunos possam buscar informações necessárias para o seu desenvolvimento intelectual no que tange o contexto escolar. Elaboramos e organizamos este material de maneira que o percurso das aulas auxilie o alcance e desenvolvimento das Competências e Habilidades propostas pela Base Nacional Curricular Comum – BNCC (2017).

As atividades aqui presentes, se alinham para o desenvolvimento da COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3, das CIÊNCIAS NATURAIS:

“Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).” Tendo como potencial o desenvolvimento das habilidades:

(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 t

ratem 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.

As aulas estão organizadas em torno de perguntas para que o diálogo entre o professor e aluno esteja sempre presente. As perguntas também cumprem a função problematizadora, necessária para a discussão dos conteúdos.

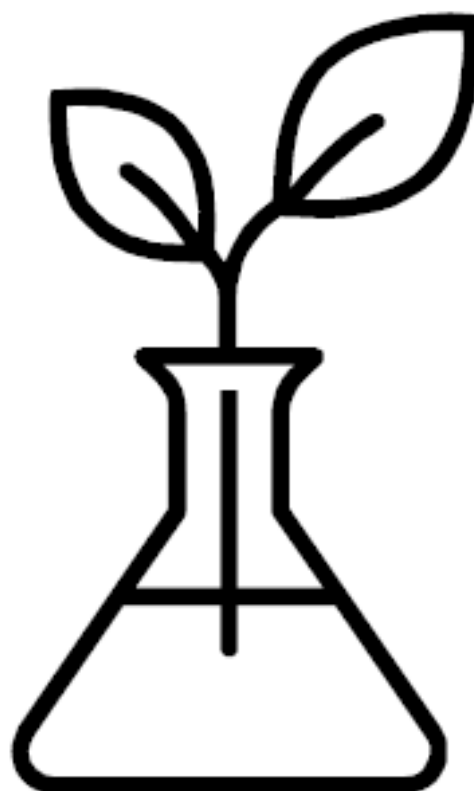
As leituras sugeridas buscam subsidiar o trabalho do professor, podendo ser utilizadas tanto em preparação prévia das aulas, como em pesquisas realizadas ao decorrer das atividades pelos discentes, alternativamente a exposição dos conteúdos pelo professor, no intuito de ofertar momentos que permitam que os alunos aprendam a aprender, desenvolvendo a autonomia na busca de informações em um processo de maior atividade e protagonismo, enquanto o professor se torna elemento colaborativo de todo o processo.

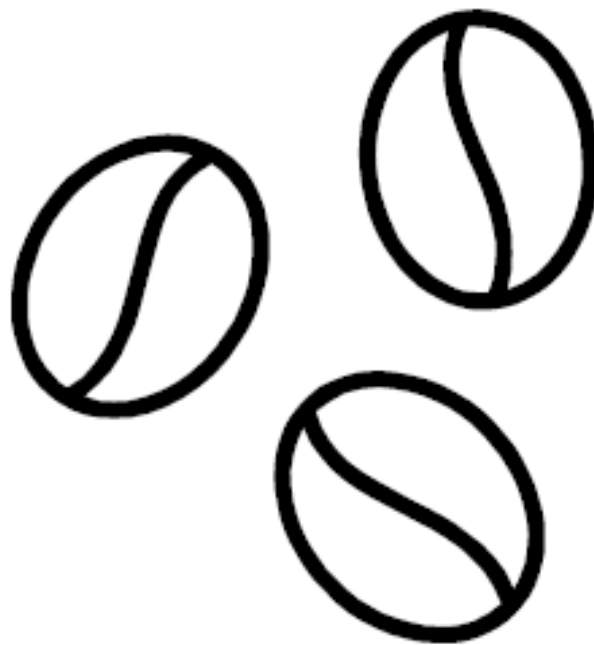
Os vídeos foram pensados em uma perspectiva introdutória, apresentando elementos científicos atrelados a fatores sociais que fazem parte da realidade dos alunos, sem o peso de um vídeo estruturado expositivamente, de modo que podem ser utilizados, além da introdução, como forma de auxiliar a discussão das questões no decorrer das aulas práticas.

Os momentos de retomadas de conhecimentos buscam demonstrar que os conteúdos não estão isolados, trazendo elementos de continuidade aos saberes aqui presentes.

As imagens foram organizadas de modo que demonstram as características que podem ser exploradas durante as aulas práticas, ou, em caso emergenciais, podem ser usadas para a demonstração em sala.

Diante dos diversos desafios encontrados na educação básica, admitimos que, embora este material apresente uma continuidade dos conteúdos com o início e fim, esses podem sofrer ajustes pelos docentes, para uma melhor adequação a sua realidade. Nesse sentido, essa cartilha não está acabada em si mesma, embora proponha atividades práticas com um foco direcionado a uma área do conhecimento biológico, essas atividades podem sofrer alterações com a finalidade de adaptá-las ao seu contexto escolar, acrescentando ou mesmo subtraindo elementos nela presentes para um melhor aproveitamento no ensino de Biologia.



SEMENTES

As sementes são a principal estratégia responsável pela propagação das plantas. Presentes nas Gimnospermas e Angiospermas, algumas apresentam adaptações para sua dispersão, além de estruturas que visam a proteção e desenvolvimento inicial do embrião vegetal.

PRÁTICA I**CARACTERÍSTICAS DAS SEMENTES**

Duração	<i>3 Aulas de 45 minutos</i>
Conteúdo	<i>Estruturas das sementes</i>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">· <i>Discutir a importância das sementes na alimentação;</i>· <i>Apresentar o fruto Cariopse (Milho);</i>· <i>Comparar as sementes do milho e do feijão;</i>· <i>Verificar as estruturas que formam as sementes;</i>· <i>Observar o Embrião, Cotilédones e Tegumento nas sementes de feijão;</i>· <i>Discutir a função do tecido Endosperma.</i>
Materiais	<ol style="list-style-type: none">1. <i>Feijões e milhos;</i>2. <i>Roteiro de procedimentos;</i>3. <i>Ficha de anotações.</i>

1ª Aula: Começar a aula conversando sobre alimentação. Ao conseguir a participação dos alunos na conversa, perguntar algo relacionado a sementes.

Alguém se alimentou de alguma semente hoje?

Por que consumimos sementes na alimentação?

Discutir a necessidade de nutrientes para manter a vida nos organismos Heterótrofos.

Vocês acham que o milho é uma semente ou um fruto?

Apresentar o fruto Cariopse aos alunos.

2ª Aula: Solicitar a formação de grupos para a atividade com o roteiro da aula prática

Distribuir as fichas com os procedimentos e as sementes de feijão e milho.

Mediar a observação externa da semente e perguntar:

As sementes são iguais?

Diante das respostas, perguntar:

Por que as sementes são diferentes?

Apresentar o conceito de Dispersão de Sementes. Utilizar imagens de adaptações nas sementes que auxiliam na sua dispersão. Para esse momento, sugerimos o uso das ilustrações do livro didático.

Solicitar que os alunos abram algumas sementes de feijões para a observação. Perguntar:

O que vocês conseguem observar nas sementes?

Discutir as estruturas que foram apontadas pelos estudantes.

3ª Aula: Iniciar a aula apresentando a classificação nas Angiospermas (Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas).

Qual semente pertence a uma Monocotiledônea e qual pertence a uma Eudicotiledônea?

Abordar o prefixo Mono e Eudi como sugestão para visualizar a resposta observando a semente.

Para finalizar e sistematizar as informações, poderemos utilizar duas estratégias: Solicitar que os alunos associem os termos do item 7 do roteiro de procedimento ao que foi discutido ou conduzir uma aula expositiva dialogada retomando a momento das observações.

Procedimentos

- 1- Em um recipiente, separe 10 sementes de feijão e 10 sementes de milho.
- 2- Observem as características externas, interna e o tamanho das sementes.
- 3- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
- 4- Qual semente pertence a uma Eudicotiledônea?
- 5- Qual semente pertence a uma Monocotiledônea?
- 6- Quais as diferenças e semelhanças entre as sementes de Eudicotiledôneas e Monocotiledôneas?
- 7- Associe os seguintes termos a suas observações: embrião, cotilédone, tegumento e endosperma.

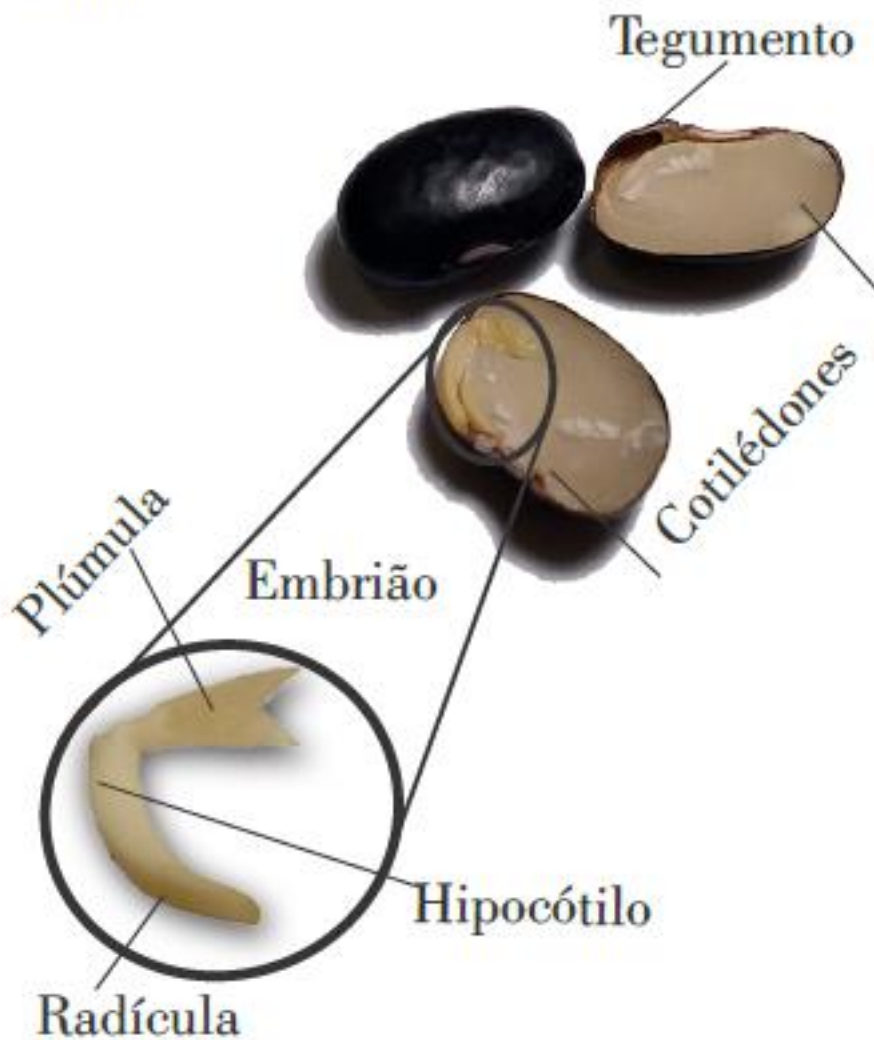
A Cariopse é um fruto que apresenta a semente fusionada ao pericarpo do fruto, de maneira que se torna difícil diferenciar e dissociar o fruto da sua semente. No fruto do milho, a região mais clara é a parte de concentração do Endosperma. Envoltivo por esse endosperma, está o Embrião.



Região de fusão
da semente com o fruto



As sementes apresentadas (Feijão e Milho) são derivadas de Angiospermas, logo, seu Endosperma é o resultado de uma fecundação de dois núcleos polares do óvulo com um do gameta masculino. É pela fusão desses dois núcleos polares mais um núcleo espermático que endosperma das Angiospermas é um tecido triploide ($3n$).



Retomada do conhecimento

O endosperma presente nas sementes das Gimnospermas é haploide, isso porque é um tecido originado do Óvulo (n).

As estratégias de obtenção de energia pelos organismos vivos, os classificam em dois grupos:

- Autotróficos – Obtêm energia através da síntese de moléculas orgânicas produzidas pela fotossíntese ou quimiossíntese.
- Heterotróficos - Obtêm energia através do consumo de moléculas orgânicas produzidas por outros organismos vivos orgânicas produzidas por outros organismos vivos.

leituras sugeridas

Semente

<https://www.info.ecole.com/plantas/semente/>

Nesse site encontramos informações relacionadas as sementes.

Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo

http://www.lcb.ecole.wv.br/dizer/default/files/publicacao_ora/978-85-89142-06-9.pdf

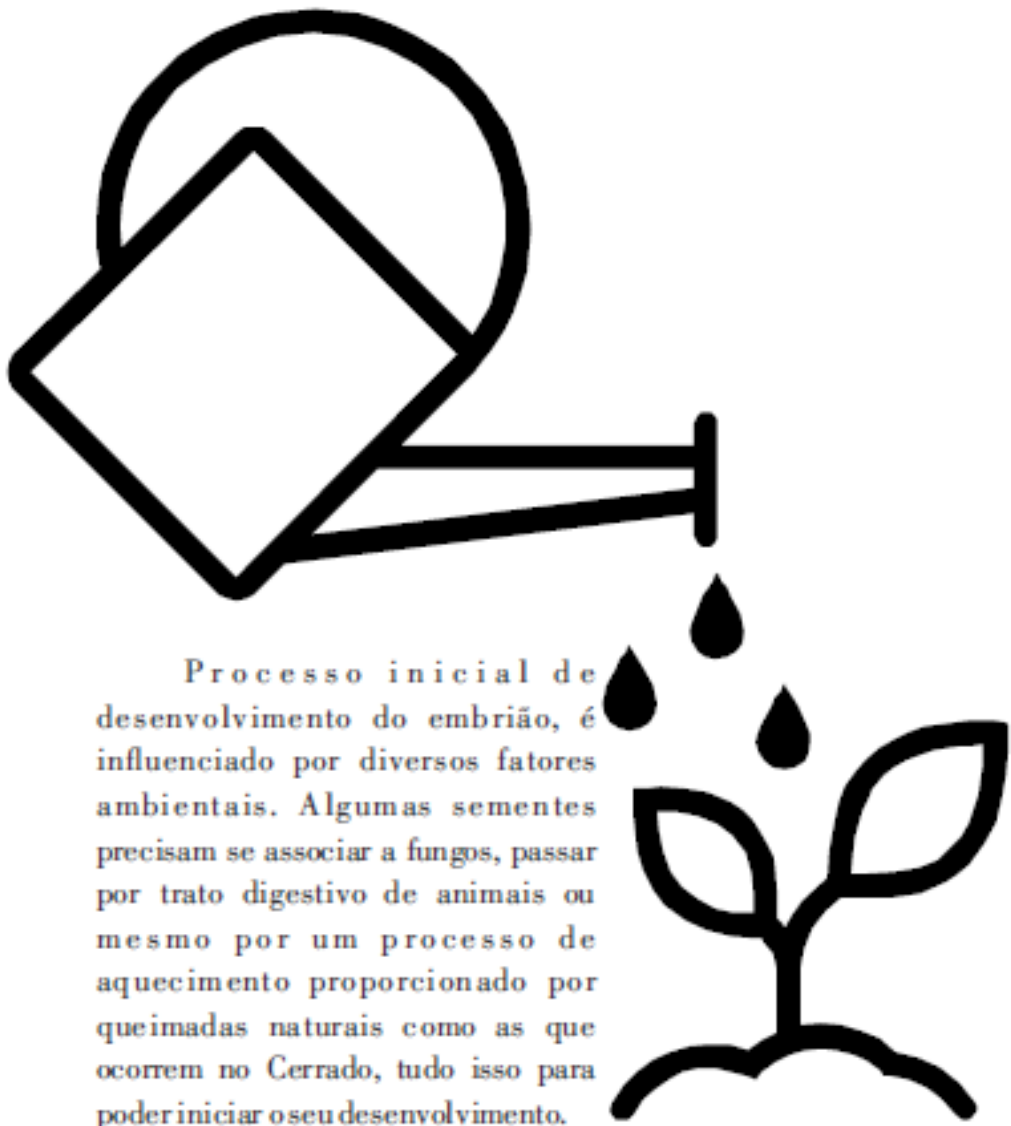
Esse guia apresenta características de sementes encontradas na Mata Atlântica e pode ser utilizado para pesquisa relacionada às características das sementes. Nele encontramos imagens de algumas sementes de espécies encontradas nesse ambiente.

Referências

Frigieri, F. F. Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo – Piracicaba: IPEF, 2016. 99p.

Carvalho, G. P. Semente. Disponível em: <http://www.infoescola.com/planta/semente/> Acesso em 02 agosto 2020.

GERMINAÇÃO



Processo inicial de desenvolvimento do embrião, é influenciado por diversos fatores ambientais. Algumas sementes precisam se associar a fungos, passar por trato digestivo de animais ou mesmo por um processo de aquecimento proporcionado por queimadas naturais como as que ocorrem no Cerrado, tudo isso para poder iniciar o seu desenvolvimento.

Prática 2**GERMINAÇÃO**

Duração	<i>4 Aulas de 45 minutos.</i>
Conteúdo	<i>Germinação de sementes</i>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">· <i>Acompanhar a germinação das sementes;</i>· <i>Discutir os fatores que influenciam a germinação das sementes (Água e Luminosidade);</i>· <i>Discutir as variáveis que se relacionam com o crescimento do embrião;</i>· <i>Comparar o crescimento dos dois tipos de sementes;</i>· <i>Resgatar as discussões das aulas de sementes.</i>
Materiais	<ol style="list-style-type: none"><i>1. Copos descartáveis;</i><i>2. Algodão;</i><i>3. Sementes de feijões e milhos;</i><i>4. Roteiro de procedimentos.</i>

Para a realização dessa atividade será necessário um intervalo entre o início do experimento e a apresentação dos dados para discussão. Dessa maneira, a duração de aulas prevista faz referência aos encontros no ambiente escolar, contudo, o tempo para realização desse momento da sequência didática é em torno de 6 a 7 dias, contabilizados com os momentos escolares.

1ª Aula: Conversar sobre a dinâmica da aula prática; discutir todo roteiro com os alunos; perguntar se alguém poderia sugerir alguma modificação nos procedimentos. O professor, para aumentar a interação dos alunos, poderá solicitar a opinião dos discentes na proposição de materiais que possam substituir os copos descartáveis, dentro de uma ótica de discussão do impacto ambiental, em um contexto de Pegada Ecológica.

As primeiras observações que poderão ser realizadas são referentes ao “inchaço” da semente de feijão, que ocorre em poucas horas, em decorrência da absorção de água por elas.

Os alunos poderão perceber a dependência de água para a germinação das sementes quando compararem com a amostra controle. Além disso, perceberão que as sementes, no escuro, germinarão com um intervalo menor.

Os primeiros resultados do experimento, relacionados ao desenvolvimento do embrião, poderão ser observados no intervalo entre 24-36 horas. Nesse primeiro momento os alunos poderão perceber o crescimento radicular inicial rompendo o tegumento. Quando os cotilédones (feijão) começarem a ser sustentados pelo crescimento do hipocótilo, o cotilédone e a região próxima a ele apresentarão a cor esverdeada, algo que não ocorrerá com as sementes germinadas no escuro.

2ª Aula: Solicitar que os alunos fiquem de posse dos roteiros e anotações realizadas e discutir os resultados:

Incentivar os alunos para verbalizar seus resultados. É possível que eles relatem as dificuldades em conduzir os experimentos, isso é importante para que o aluno protagonize o momento da aula.

Para conduzir a discussão, perguntar:

O que ocorreu com o grupo controle, copo F1 e M1; F3 e M3?

Nessas amostras, o fator que poderia influenciar a germinação seria a luz, contudo, sem a presença de água, as sementes não se desenvolverão.

O que ocorreu nas demais amostras?

Qual o fator que influenciou a germinação das sementes?

As respostas devem estar alinhadas com a presença de água nas amostras, caso contrário, discutir a presença de água nas amostras que foi observada a germinação.

Algum outro fator influenciou a germinação das sementes?

Porque a luz influenciou nesse crescimento inicial?

As sementes no escuro apresentaram uma germinação um pouco mais rápida, entre 18 a 24 h (Feijão), 24 a 48 (Milho). Isso ocorre, dada a proteção da luminosidade nas amostras conduzidas nesse ambiente. A presença de luz não é fator que impede o desenvolvimento inicial do embrião nas sementes que utilizamos, mas há um retardamento em poucas horas. Podemos buscar do aluno informações relacionadas ao plantio, se eles já observaram alguém cultivando, poderão citar que as sementes são colocadas sob uma camada de terra, e, com isso, incide sobre elas pouca ou nenhuma quantidade de luz, e isso tem relação com seu desenvolvimento.

3ª Aula: Ainda diante das discussões, perguntar:

O tempo para a germinação foi o mesmo para o milho e o feijão?

As sementes fazem fotossíntese?

Após a discussão, alinhar as respostas, demonstrando que em todas as amostras com presença de água encontramos a germinação, logo, a luz não foi fundamental para a germinação, conseqüentemente, as sementes não realizaram fotossíntese.

Perguntar: De qual estrutura o embrião obtêm energia para seu crescimento inicial?

Resgatar as discussões das aulas sobre sementes, aplicando o que foi discutido sobre Cotilédones e Endospermas que são conceitos que estão relacionados com a resposta.

Agora, solicitar a formação de grupos.

Após a montagem dos grupos, solicitar a discussão da questão 8 e 9 do roteiro da aula prática.

Uma ação interessante é propor a comparação das anotações realizadas pelos alunos. Com isso, dados que porventura não foram observados por algum componente do grupo, pode ser debatido nesse momento.

4º Aula: Finalizar o momento em grupo e sistematizar as discussões.

Apresentar os conceitos do item 9, resgatando o que foi observado pelos alunos durante o experimento.

Procedimentos

- 1- Separe 8 (oito) copos descartáveis pequenos, 8 (oito) chumaços de algodão, sementes de feijão e de milho.
- 2- Identifique os copos como F1; F2; F3; F4; M1; M2; M3 e M4.
- 3- Em todos copos coloque um chumaço de algodão.
Organize as amostras da seguinte forma:

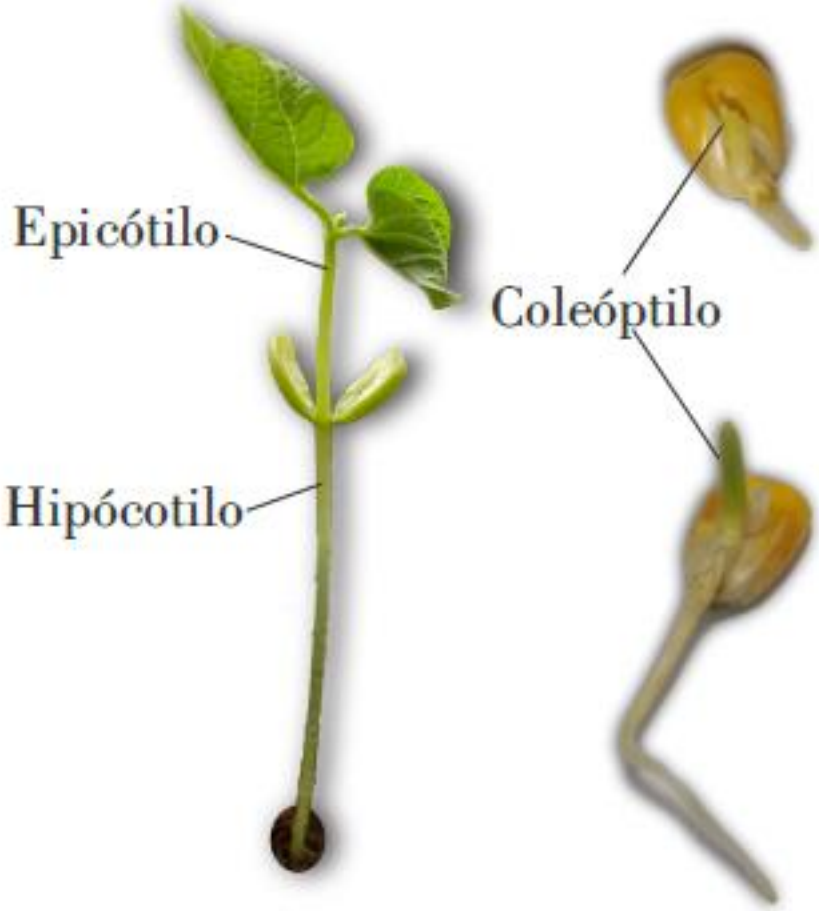
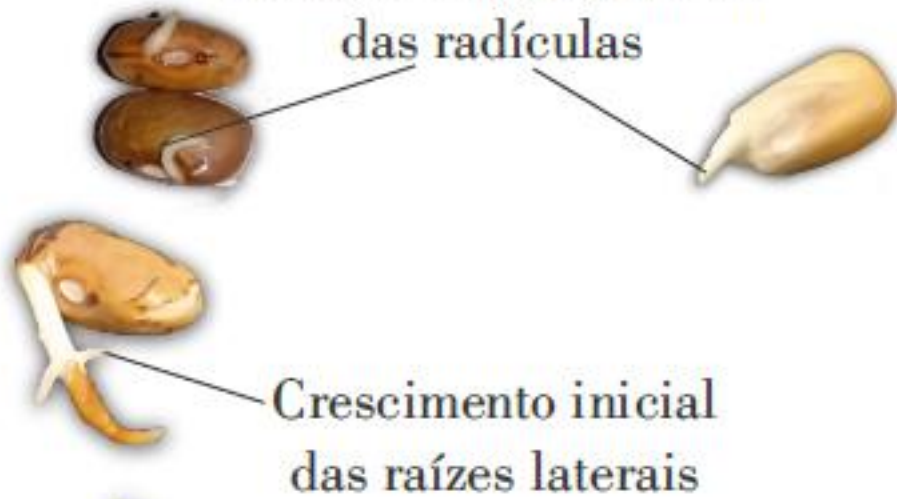
FEIJÃO		MILHO
F1	LUZ e SEM ÁGUA	M1
F2	LUZ e ÁGUA	M2
F3	SEM LUZ e SEM ÁGUA	M3
F4	SEM LUZ e ÁGUA	M4

- 4- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
- 5- O que ocorreu com as sementes das amostras F1; F3; M1; M3?
- 6- O que ocorreu com as sementes das amostras F2; F4; M2; M4?
- 7- Quais os fatores estão relacionados a germinação das sementes?

Procedimentos

- 8- Quais os fatores estão relacionados a germinação das sementes?
- 9- De onde o embrião retira nutriente para seu crescimento inicial?
- 10- Quais as diferenças e semelhanças da germinação de sementes de Eudicotiledôneas e Monocotiledôneas?
- 11- Associe os seguintes termos a suas observações: tipo de germinação, tempo observado para germinar, cotilédones, hipocótilo, coleótilo e requisitos para germinação de sementes.

Desenvolvimento inicial
das radículas



Desenvolvimento na ausência de luz

Desenvolvimento na presença de luz



leitura sugerida

DENSIDADE, GERMINAÇÃO E FLORA DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO, NO FINAL DA ESTAÇÃO SECA, EM UMA ÁREA DE CATINGA, CUIABÁ, CE
<http://www.scielo.br/pdf/abb/v17n2/a08v17n2.pdf>

Este artigo apresenta a importância das sementes presentes no solo para o restabelecimento da flora na Catinga.

Germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Catinga em diferentes temperaturas

<file:///G:/Users/35839/Downloads/1790-7001-2-PB.pdf>

Este artigo apresenta fatores que podem influenciar a germinação das sementes.

Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo

http://www.lcb.ecoia.usp.br/Rev/default/file/publicacao_ora/978-85-89142-06-9.pdf

Este guia pode ser utilizado na descrição das condições necessárias para a germinação das sementes, bem como as fases iniciais do desenvolvimento das plântulas. Nele encontramos imagens do desenvolvimento inicial das sementes, que podem ser utilizadas para a comparação com as amostras do experimento.

Germinação

<http://www.todoestudo.com.br/biologia/germinacao>

Nesse site, encontramos informações básicas que podem ser indicadas aos alunos, como auxílio para o debate das questões do roteiro.

Videos

Partes de uma planta: angiosperma.

<http://www.youtube.com/watch?v=h00ifYwYQ&t=475>

Partes das plantas: aéreo e subterrâneo; vegetativo e reprodutivo

<http://www.youtube.com/watch?v=YwBDRBoYtw&t=39>

Nesses dois vídeos são apresentadas as partes de uma planta. Nessa atividade os alunos irão acompanhar o desenvolvimento das sementes observando o surgimento das diversas partes dos vegetais.

Referências

BUNDE, Mateus. Germinação. Todo Estudo. Disponível em: <http://www.todoestudo.com.br/biologia/germinacao>. Acesso em: 14 de jul. de 2020.

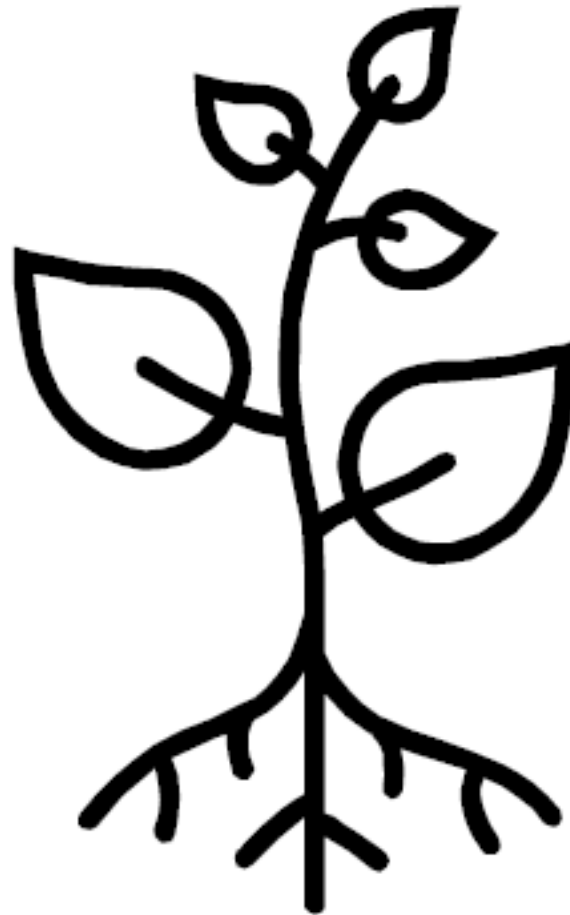
Alves, M. Partes de uma planta: angiosperma. Youtube. 24 de jun. de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hN01sfYiwuQ&t=475>, Acesso em: 14 jul. 2020.

Alves, M. Partes das plantas: aéreo e subterrâneo; vegetativo e reprodutivo. Youtube. 3 de jul. de 2020. de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vYwBDRBoYtw&t=39>, Acesso em: 14 jul. 2020

Oliveira, G. M.; Molias, J. R.; Ribeiro, R. O.; Barbosa, L. G.; Silva, J. E. S. B.; Dantas, B. F. Germinação de sementes de espécies arbóreas nativas da Catinga em diferentes temperaturas. *SCIENTIA PLENA*, VOL. 10, NUM. 04, Pag. 1-6, 2014

FRIGIERI, F. F. Guia de plântulas e sementes da Mata Atlântica do estado de São Paulo - Piracicaba: IPEF, 2016. 99p.

COSTA, R. O.; ARAÚJO, F. S. DENSIDADE, GERMINAÇÃO E FLORA DO BANCO DE SEMENTES NO SOLO, NO FINAL DA ESTAÇÃO SECA, EM UMA ÁREA DE CATINGA, QUIXADÁ, CE. *Acta Botanica Brasilica* V. 17, n. 2, pag.259-264, 2003.

RAÍZES

Estrutura responsável pela sustentação das plantas, também apresenta, como função, a absorção de substâncias vitais para o desenvolvimento vegetal. Em algumas espécies, além das funções anteriores, algumas plantas apresentam raízes que armazenam substâncias para serem utilizadas em momento de escassez de nutrientes.

PRÁTICA 3**Tipo/ de Raízes**

Duração	<i>3 Aulas de 45 minutos.</i>
Conteúdo	<i>Raízes</i>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"><i>· Observar as características das Raízes;</i><i>· Discutir as funções das Raízes;</i><i>· Conhecer outros tipos de Raízes.</i>
Materiais	<ol style="list-style-type: none"><i>1. Amostras dos experimentos;</i><i>2. Roteiro de procedimentos.</i>

1ª Aula: Todos viram que na aula de sementes discutimos que as utilizamos para nos alimentar. Mas também utilizamos outras estruturas das plantas na nossa alimentação?

Vocês são capazes de citar uma raiz que fazemos uso na alimentação?

Por que fazemos uso de raízes na nossa alimentação?

Assim como as sementes, as plantas também possuem uma reserva energética, que podem estar presentes nas raízes. Em busca desses nutrientes energéticos é que nos alimentamos dessa estrutura.

Após esse momento, solicitar que os alunos busquem nas plantas encontradas no ambiente escolar, alguma diferença entre as raízes. Na falta de estrutura que permita que esse momento possa ser conduzido, o professor pode substituir por observação de raízes em imagens, que pode ocorrer finalizando a primeira aula, ou mesmo no momento de sistematização do conteúdo.

Para finalizar dessa aula, discutir a função das raízes nas plantas

2ª Aula: Solicitar aos alunos algumas amostras da prática de germinação. Perguntar:

O que ocorreu com as sementes das amostras F1 e F3; M1 e M3?

Nesse momento os alunos devem verificar que na prática anterior (Germinação) as sementes dessas amostras não se desenvolveram pela ausência de água.

Distribuir os protocolos da prática.

Solicitar que os alunos limpem as raízes do milho e feijão.

Buscaremos relacionar as características das raízes (Pivotante/Axial; Fasciculada/ Cabeleira) das amostras com as Eudicotiledôneas e Monocotiledôneas. Nesse momento, pode-se fazer uso de imagens de outras raízes, para a comparação com as amostras, buscando similaridades. Esta etapa pode ser realizada

em grupo, para que seja um momento de interação entre os discentes.

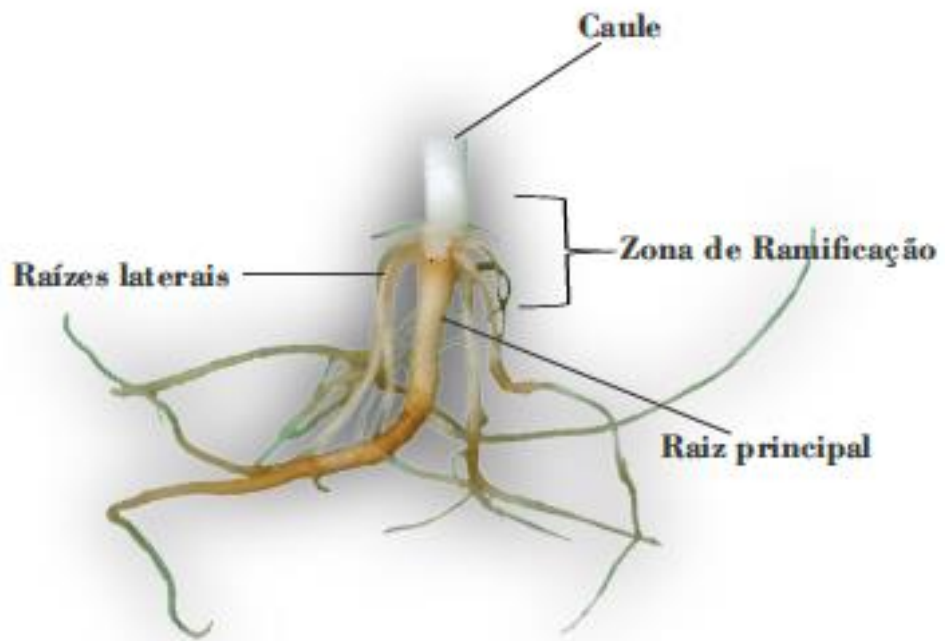
3º Aula: Utilizar a raiz de feijão para apresentar as regiões morfológicas (zonas). Usar uma imagem para a comparação. Nesse momento apresentar o Tecido Meristemático, responsável pelo crescimento da raiz, além do Xilema e Floema.

Apresentar, através de pesquisa ou texto, outros tipos de raízes, ex: Tuberosas, Respiratórias, Adventícias etc. Para finalizar e sistematizar as informações, poderemos utilizar duas estratégias: Solicitar que os alunos associem os termos do item 12 do roteiro de procedimento, ao que foi discutido, ou conduzir uma aula expositiva dialogada, retomando a momento das observações.

Procedimentos

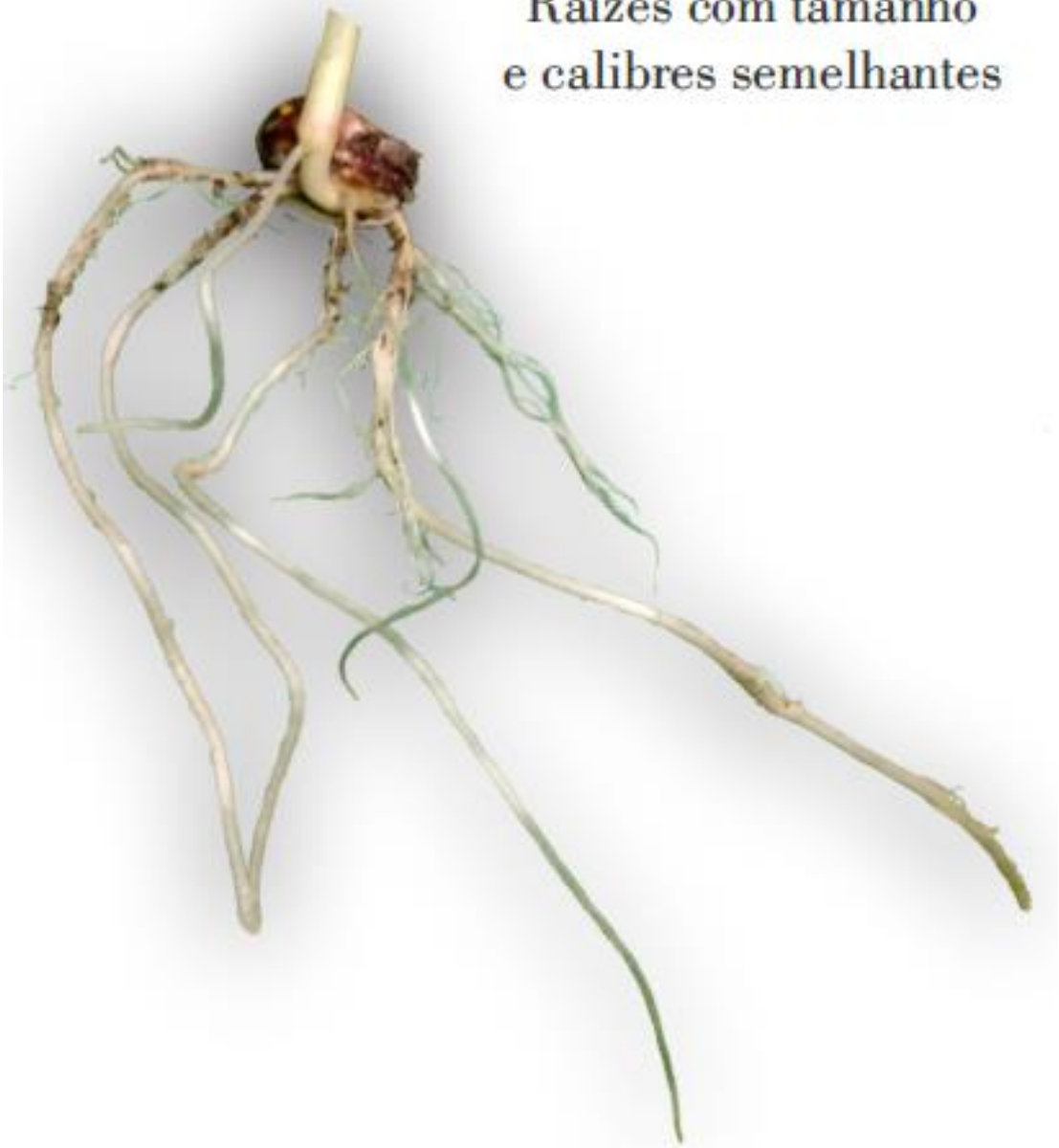
- 1- Separe 8 (oito) copos descartáveis maiores, façam furos em seus fundos e os numere de 1 (um) a 8(oito).
- 2- Preencha os copos maiores com terra escura e úmida.
- 3- Após as observações do experimento 2, transfira as plantas para os copos descartáveis maiores e numerados.
- 4- Respeitem a numeração dos copos, Exemplo: o conteúdo do copo 1 (um) será transferido para o copo maior de número 1 (um), o dois para o copo dois etc.
- 5- Cultive as plantas durante 10 dias.
- 6- Façam anotações e fotos de cada observação realizada.
- 7- O que ocorreu com as sementes das amostras F1, F3, M1 e M3 ao ser transplantadas para o copo com substrato?
- 8- Retire as plantas com cuidado de dentro dos copos.
- 9- Limpem rapidamente em água corrente suas raízes.
- 10- Façam anotações e fotos de cada observação realizada.
- 11- Quais as diferenças e semelhanças das raízes de Eudicotiledôneas e monocotiledôneas?
- 12- Associe os seguintes termos as suas observações: Sistema radicular fasciculada e pivotante, tipos de raízes.

Eudicotiledônea



Monocotiledônea

Raízes com tamanho
e calibres semelhantes



leituras sugeridas

leitura auxiliar

<http://www.infoescola.com/plantas/tipos-de-raizes/>

Esse link pode ser utilizado para pesquisa sobre tipos de raízes.

http://www.mandioqueiro.com.br/?pg=curiosidade_ve&cur_id=55

Neste link encontramos algumas curiosidades relacionadas a macaxeira. Pode ser utilizada para apresentar informações além do conteúdo de sala de aula.

Vídeos

A rainha das plantas tropicais: mandioca, macaxeira,aipim

<http://www.youtube.com/watch?v=1i8-KjhP83w>

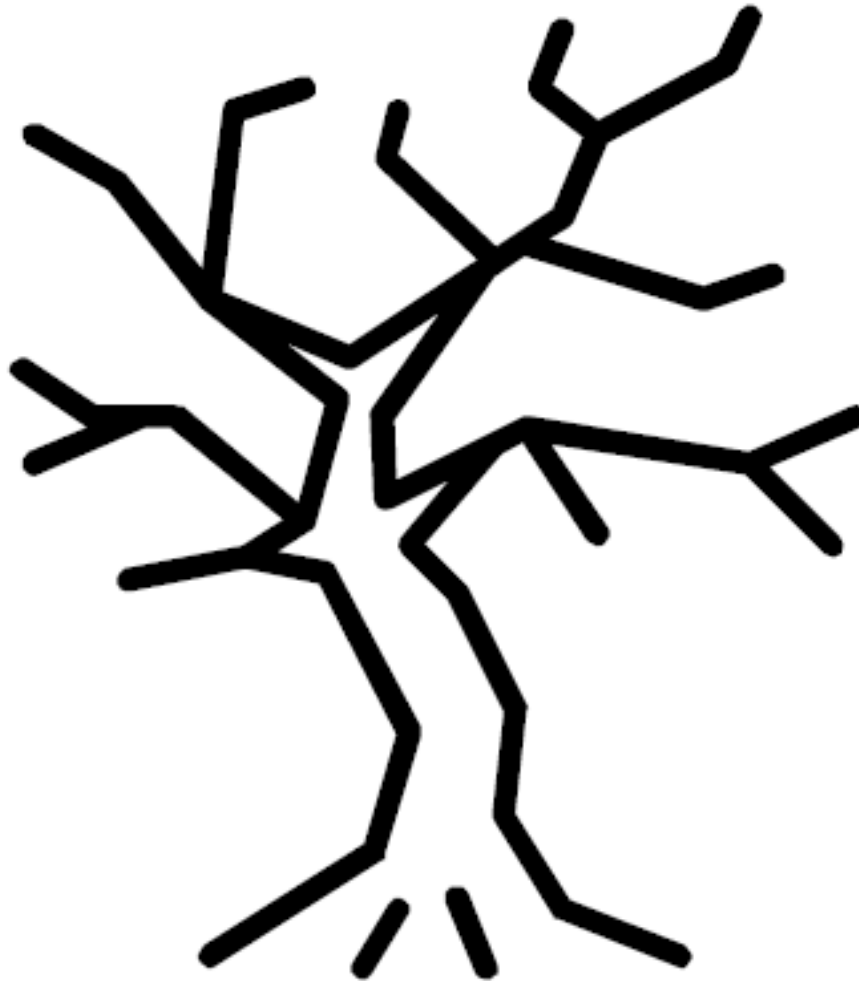
Nesse vídeo nos é apresentada a Macaxeira. Nele é tratado a importância desse alimento para a população de alguns países, além de apresentar as estruturas dessa raiz associando a alguns tecidos como o Xilema, floema e Parênquima.

Referências

Araújo M. Tipos de Raízes. InfoEscola. Disponível em: <http://www.infoescola.com/plantas/tipos-de-raizes/>. Acesso em: 14 jul. 2020

Mandioca - lendas e mitos" em Só História. Virtuow Tecnologia da Informação. 2009-2018. Disponível na Internet em <http://www.sohistoria.com.br/lendasemitos/mandioca/>

Alves, M. A rainha das plantas tropicais: mandioca, macaxeira,aipim. Youtube. 10 de jul. de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=li8-KjhP8Jw> Acesso em: 14 jul. 2020

CAULES

É o órgão responsável pelo transporte das substâncias que foram absorvidas pela raiz, bem como pela distribuição dos compostos produzidos na fotossíntese. Também é responsável pela sustentação da copa das árvores, podendo auxiliar na síntese de substâncias no processo de fotossíntese.

PRÁTICA 4**Tipos de Caules**

Duração	<i>3 Aulas de 45 minutos.</i>
Conteúdo	<i>Caules</i>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">· <i>Observar as características dos Caules;</i>· <i>Discutir as funções dos Caules;</i>· <i>Conhecer tipos de Caules.</i>
Materiais	<ol style="list-style-type: none">1. <i>Amostras dos experimentos;</i>2. <i>Roteiro de procedimentos.</i>

1º aula - Discutimos na aula de raiz que sua função é entre outras, absorção substâncias do solo necessárias para a fotossíntese, temos uma área que fica entre a raiz e a folha, que é o caule.

Perguntar: Alguém sabe me dizer qual a função do caule em uma planta?

Além disso, alguém consegue citar um caule que utilizamos na alimentação?

Explicar as funções de sustentação, transporte e de ligação entre os órgãos (raiz e folha) exercido pelo caule.

Após a explicação, perguntar:

Qual a cor dos caules de feijões? Por que ele tem essa cor?

Os alunos devem perceber a coloração esverdeada no caule.

Nesse caso, o caule auxilia na fotossíntese da planta, típico de plantas herbáceas.

Discutimos na aula de raiz, dois tecidos que possuem função de transporte nas plantas vasculares. Sabendo que o caule é responsável pelo transporte de substâncias, quais os tecidos estão envolvidos nesse processo?

Nesse momento buscamos integrar as informações discutidas no conteúdo anterior.

Apresentar que a análise da disposição do Xilema e Floema, no Caule, pode ser utilizado na classificação das Angiospermas. Para esse momento, utilizar imagens ou desenho esquemático para a demonstração.

2º Aula – Começar a aula perguntando:

Todas as plantas apresentam os caules iguais?

Olhando as amostras das práticas eles conseguirão emitir uma resposta. Nesse momento, apresentar os tipos as adaptações de caules.

Logo após, formar grupo e distribuir o roteiro de procedimentos.

Nas amostras de feijões é possível verificar as regiões de nó e entre nós, com maior facilidade. Nesses pontos enfatizar a presença gemas tanto apicais como laterais.

Uma forma de propor um maior protagonismo nesse momento, é conduzir a resposta do item 6, por pesquisa. Mas o momento de observação deve ser mantido a fim de se observar nas amostras o que está sendo discutido.

3ª Aula – Observamos que as gemas são responsáveis, tanto pelo crescimento apical, como o lateral.

Qual o tecido está envolvido diretamente no crescimento vegetal?

As plantas crescem de maneira desordenada?

Nesse momento, apresentar o conceito de Fototropismo. Uma alternativa a esse momento é conduzir uma amostra de Germinação na qual o recipiente receba uma luminosidade parcial, de modo a estimular o direcionamento do crescimento da planta em direção à luz.

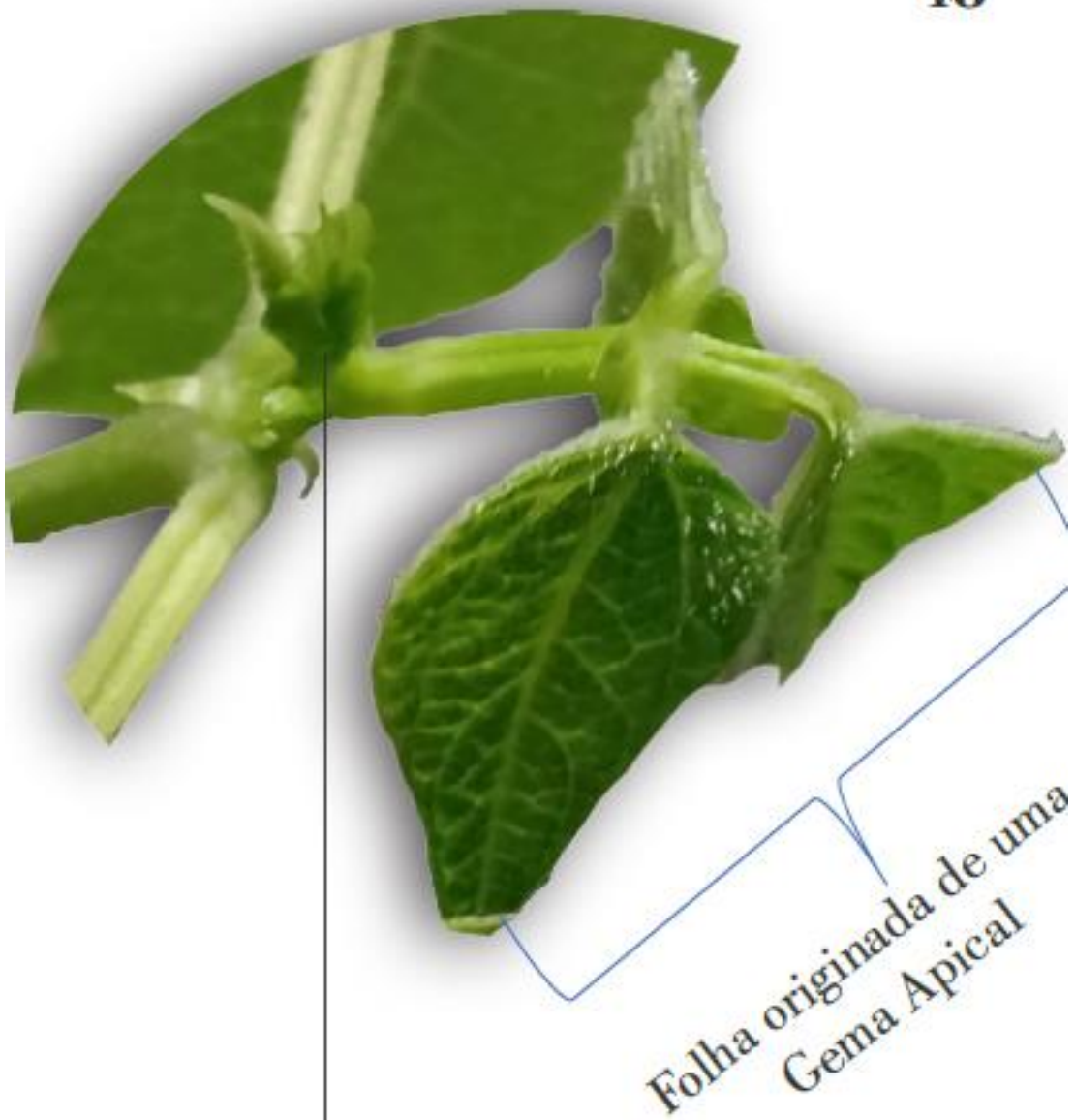
Finalizar a aula sistematizando o conteúdo abordado, numa discussão com todos da sala.

Procedimentos

- 1- No pátio da escola observem os caules das plantas.
- 2- Observem as características externas dos caules.
- 3- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
- 4- Quais características de um caule de uma Eudicotiledônea?
- 5- Quais características de um caule de uma Monocotiledônea?
- 6- Associe os seguintes termos a suas observações: gemas apicais, laterais e fototropismo

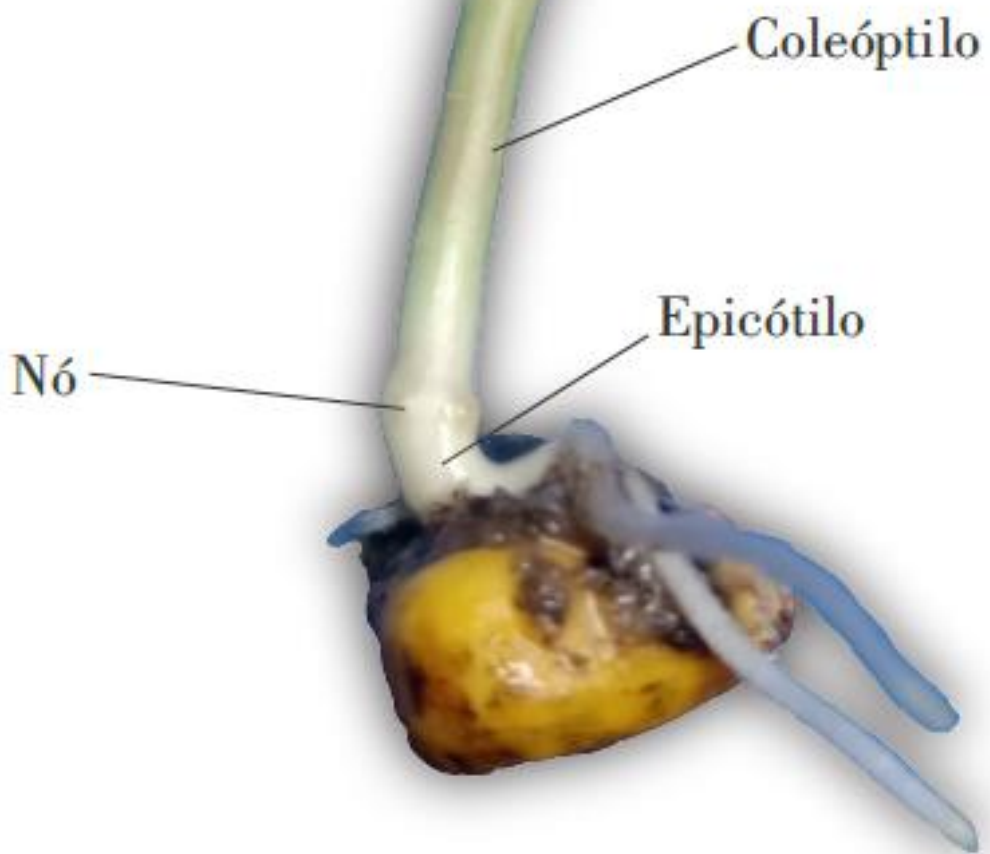
Desenvolvimento da Gema Apical





Gema Lateral em desenvolvimento
originando um novo ramo

49



leituras sugeridas

Morfologia interna do caule

<http://www.infoescola.com/biologia/morfologia-interna-do-caule/>

Nesse link podemos encontrar informações em relação a feixes vasculares presentes no caule.

Fototropismo

<http://brasil.escola.uol.com.br/biologia/fototropismo.htm>

Nesse link podemos encontrar informações relacionadas ao fototropismo.

Gemas

[http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Morfofisiologia_vegetal/morfovegetal3.php#:~:text=flo%20%C3%A1lice%20do%20caule%20\(e.gemas%20axilares%20ou%20laterais\).](http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Morfofisiologia_vegetal/morfovegetal3.php#:~:text=flo%20%C3%A1lice%20do%20caule%20(e.gemas%20axilares%20ou%20laterais).)

Nesse link encontramos informações referentes a Gemas

Videos

A família das palmeiras

<http://www.youtube.com/watch?v=CkbxcH19n9E>

Xilema e floema: o sistema hidráulico das plantas vasculares.

<http://www.youtube.com/watch?v=wTR8caXdBrI&t=418s>

Referências

- "Caule" em Só Biologia. Virtuous Tecnologia da Informação, 2008-2020. Consultado em 30/07/2020 às 15:01. Disponível na Internet em http://www.soblogia.com.br/conteudos/Morfofisiologia_vegetal/morfovegetal3.php
- Carrvalho, C.P. Morfologia interna do caule. Infoescola. Disponível em: <http://www.infoescola.com/biologia/morfologia-interna-do-caule/> Acesso em: 30 jul. 2020.
- SANTOS, Yaneza Sardenha dos. "Fototropismo": Brasil Escola. Disponível em: <http://brasil Escola.vol.eom.br/biologia/fototropismo.htm>. Acesso em 30 de julho de 2020.
- River, M. Xilema e floema: o sistema hidráulico das plantas vasculares. Youtube, 10 de jun. de 2020. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=wTR8caXdBrl&t=41&r> Acesso em: 30 jul. 2020.
- River, M. A família das palmeiras. Youtube, 4 de abr. de 2020. Disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=wTR8caXdBrl&t=41&r> Acesso em: 30 jul. 2020.

FOLHAS

Principal órgão responsável pela fotossíntese, é de suma importância na troca gasosa e na captação de energia luminosa, o que possibilita a síntese de substâncias necessárias para a vida dos vegetais como de todos organismos presentes em uma cadeia trófica terrestres.

PRÁTICA 5**Tipos de folhas**

Duração	<i>3 Aulas de 45 minutos.</i>
Conteúdo	<i>Folhas</i>
Objetivos	<ul style="list-style-type: none">· <i>Observar as características das folhas;</i>· <i>Discutir as funções das folhas;</i>· <i>Conhecer as folhas simples e composta.</i>
Materiais	<ol style="list-style-type: none">1. <i>Amostras dos experimentos;</i>2. <i>Roteiro de procedimentos.</i>

1ª Aula - Iniciar a aula perguntando: Alguém pode citar uma planta que fazemos uso das suas folhas na alimentação?

Nas plantas, quais as funções das folhas?

Nesse ponto a discussão deve ser encaminhada para apresentação da função de órgão responsável pela síntese de matéria orgânica (Fotossíntese).

Onde ocorre a fotossíntese nas plantas que não possuem folhas?

As plantas da Família Cactaceae podem ser utilizadas como exemplo, dada a proximidade do cultivo para fins ornamentais. Enfatizar que algumas espécies, presentes nessa Família de plantas, as folhas são modificadas em espinhos, logo, a fotossíntese não é realizada nas folhas, essas possuem a função de proteger a planta contra a herbivoria e perda de água excessiva, desta forma, nesse exemplo, o órgão responsável pela realização da fotossíntese será o Caule.

Nesse momento, perguntar: Como a folha consegue captar o Gás Carbônico para utilizar na fotossíntese?

Apresentar os Estômatos e sua importância para o funcionamento das folhas.

2ª Aula – Distribuir os protocolos para a realização da aula prática e solicitar que os alunos colem folhas nas dependências da escola. Caso o ambiente escolar não apresente plantas, poderá ser solicitado que os alunos façam essa coleta no percurso para a escola ou mesmo em suas casas, alternativamente a isso, podem ser utilizadas figuras do livro.

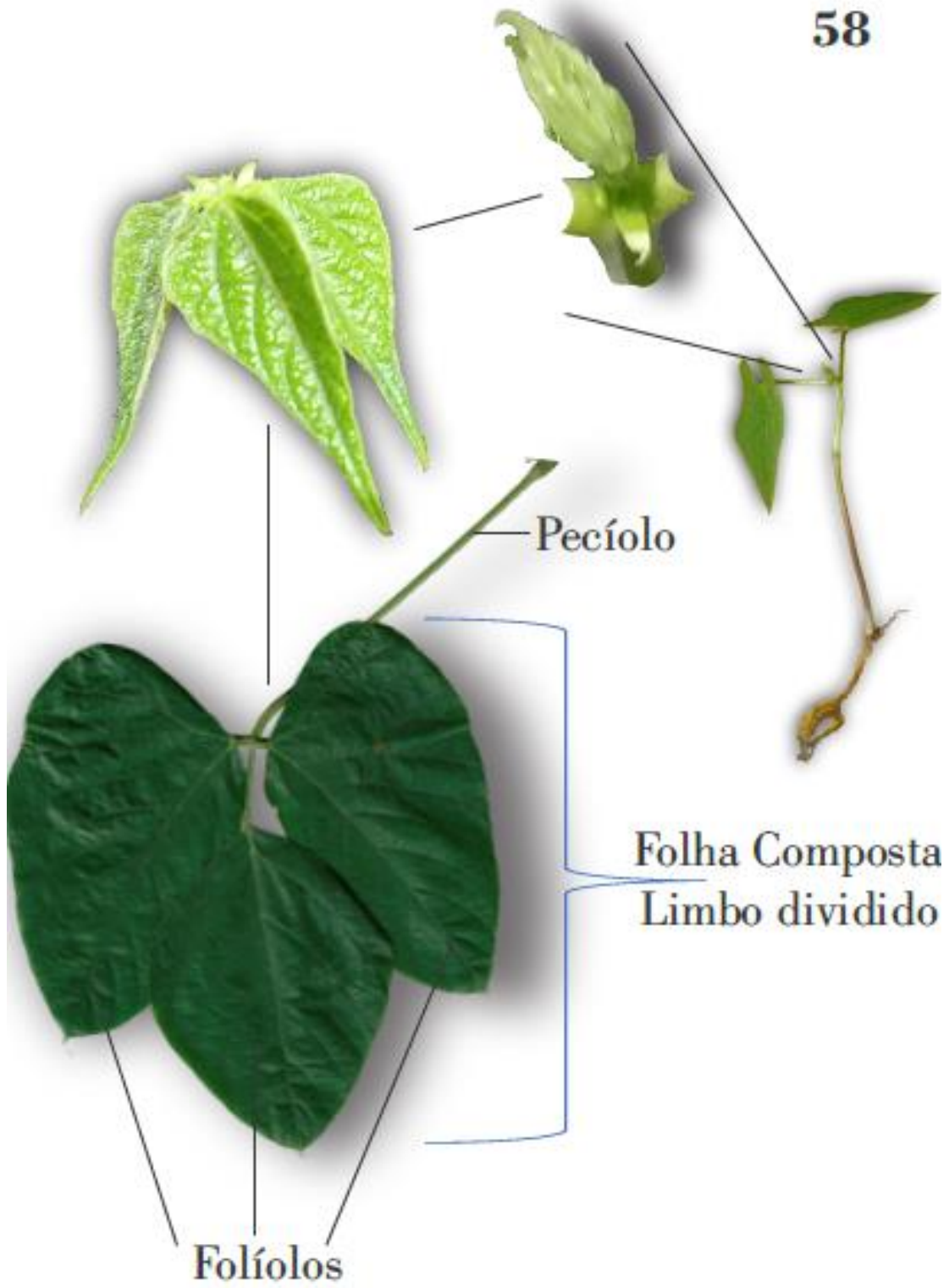
De posse das folhas, os alunos deverão observar semelhanças e diferenças entre as folhas presentes nas amostras dos experimentos, e poderão realizar comparações com as coletadas, para responder as questões 5 e 6 do protocolo.

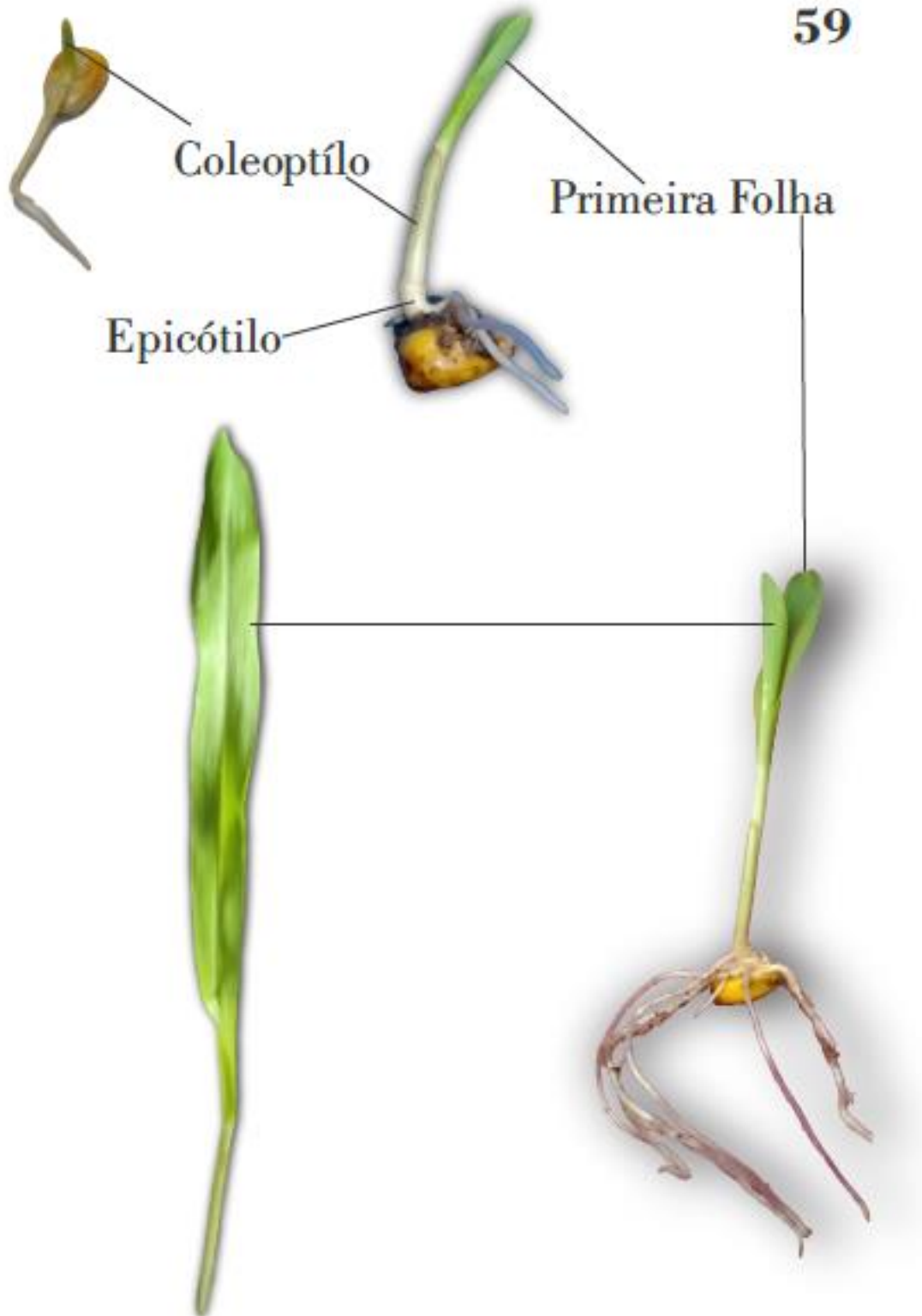
Enfatizar as venações presentes nas folhas, como fator de diferenciação entre mono e eudicotiledóneas.

3ª Aula - Formar grupos para a apresentação das características observadas durante a prática. Nesse momento, buscaremos sistematizar o conteúdo abordado e incentivar a interação entre os alunos.

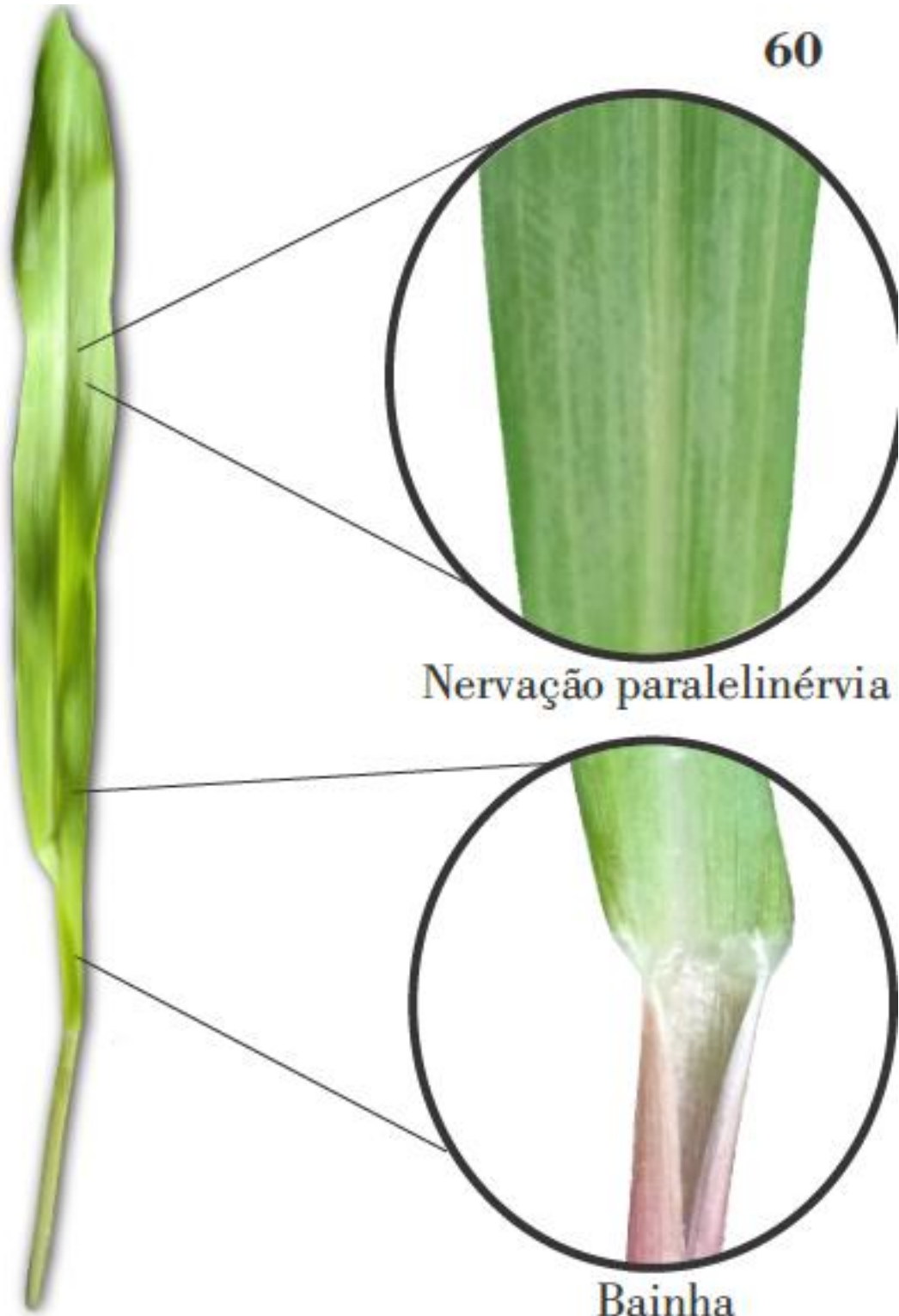
Procedimentos

- 1- Coletem algumas folhas no pátio da escola.
- 2- Observem as características das folhas coletadas.
- 3- Façam anotações e fotos relacionadas ao que foi observado.
- 4- Todas as folhas são iguais?
- 5- Quais características das folhas de uma Monocotiledônea?
- 6- Quais as características das folhas de uma Eudicotiledôneas?
- 7- Associem os seguintes termos a suas observações: transpiração, estômatos, fotossíntese e troca gasosa.





60



Nervação paralelinérvia

Bainha

Nervação peninérvia



folha Simple

Limbo
sem divisão

Pecíolo

Retomada do conhecimento

De maneira conjunta a apresentação dos Estômatos, podem ser abordadas questões como: o sequestro de carbono, realizado pelas plantas; e a contribuição das plantas para manutenção climática.

leituras sugeridas

Leitura Auxiliar

ESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS VEGETAIS

<http://escolakids.vol.com.br/ciencias/estrutura-e-classificacao-das-folhas-vegetais.htm>

Nesse link podemos acessar informações referentes a morfologia e funções das folhas.

ESTÔMATOS

<http://brasilecola.vol.com.br/biologia/celulas-guardas.htm>

Nesse link podemos apresentar a função e funcionamento dos estômatos.

O que é sequestro de carbono?

<http://super.abril.com.br/ideias/o-que-e-sequestro-de-carbono/>

Nesse link podemos ampliar a discussão da importância das vegetais.

Vídeos

PRATO: fruta pão, breão, taioba e biribiri

<http://www.youtube.com/watch?v=aCikYYre6M>

Nesse vídeo podemos abordar a questão das Plantas Alimentícias Não Convencionais, apresentando exemplos de folhas usadas na alimentação.

Diversidade das folhas

http://www.youtube.com/watch?v=Cq_2zGhqzaw

Nesse vídeo podemos apresentar a diversidade morfológica das folhas.

Referências

Louredo, P. ESTRUTURA E CLASSIFICAÇÃO DAS FOLHAS VEGETAIS. UOL. Disponível em: <https://escolakids.uol.com.br/ciencias/estrutura-e-classificacao-das-folhas-vegetais.htm> Acesso em: 29 jul. 2020.

Alves, M. PÃO?: fruta pão, bredo, taioba e biribiri. Youtube, 30 de mar. de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qCikYYire64> Acesso em: 29 jul. 2020.

Alves, M. Diversidade das folhas. Youtube, 24 de jul. de 2020. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=qCikYYire64> Acesso em: 29 jul. 2020.

SANTOS, Yanessa Sardinha dos. "Estômatos": Brasil Escola. Disponível em: <https://brasil Escola.uol.com.br/biologia/celulas-guardas.htm> Acesso em 29 de julho de 2020.

Tonon, R. O que é sequestro de carbono? Super.abril. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ideias/o-que-e-sequestro-de-carbono/> Atualizado em 31 out 2016, 19h06 - Publicado em 14 dez 2007. Acesso em 29 jul. 2020.

Ilustrações e Imagens

CAPA E QUARTA CAPA

Matheus Felipe Martins

e-mail: marlene34w@gmail.com

Telefone: (83) 98886-8467

IMAGENS

Emanoel Deodato de Mendonça

e-mail: emanoeldeodato@gmail.com

Telefone: (83) 98852-1131



APÊNDICE G - ROTEIROS DAS AULAS DIALOGADAS/ EXPOSITIVAS

Raízes

Discutir as funções das raízes

- Absorção de H₂O e sais;
- Fixação no solo;

Apresentar as regiões de uma raiz

Desenho esquemático

- Ramificação;
- Pilífera;
- Distensão;
- Meristemática;
- Coifa;
- Tuberosa.

Adaptações

Desenho esquemático

- Suporte
- Tabulares
- Estranguladoras
- Respiratórias
- Sugadoras

Desenho esquemático raízes

- Monocotiledônea
- Eudicotiledônea

Caules

Apresentar as funções dos caules

- Sustentação;
- Transporte de substâncias;

- Propagação.

Regiões de um caule

- Nó;
- Entrenó;
- Gemas.

Tipo de caules

Desenho esquemático

- Tronco;
- Rizomas;
- Estolões;
- Tubérculos;
- Bulbos.
- Estipe
- Colmo

Folhas

Apresentar as funções das folhas

- Fotossíntese – síntese de substâncias;
- Troca gasosa – CO₂-O₂
- Transpiração.

Apresentar os estômatos

- Desenho esquemático da troca gasosa e funcionamento dos estômatos;

Adaptações das folhas

- Tamanho;
- Coloração – Atração;
- Proteção – espinhos e acúleos;

Características das folhas de Monocotiledônea e Eudicotiledônea

- Venação Paralelinérvea;
- Venação Reticulinérvia.

