

**UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL**

TATIANE EITELVEN

**O ENSINO E APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA POR MEIO DE AULAS
PRÁTICAS DIALÓGICAS**

CAXIAS DO SUL, RS

2021

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

O ENSINO E APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA POR MEIO DE AULAS
PRÁTICAS DIALÓGICAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, sob a orientação do Prof. Dr. Guilherme Brambatti Guzzo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

CAXIAS DO SUL

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade de Caxias do Sul
Sistema de Bibliotecas UCS - Processamento Técnico

E36e Eitelven, Tatiane

O ensino e aprendizagem em botânica por meio de aulas práticas dialógicas [recurso eletrônico] / Tatiane Eitelven. – 2021.
Dados eletrônicos.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Caxias do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, 2021.

Orientação: Guilherme Brambatti Guzzo.

Modo de acesso: World Wide Web

Disponível em: <https://repositorio.ucs.br>

1. Botânica - Métodos de ensino. 2. Aprendizagem. 3. Ensino. I. Guzzo, Guilherme Brambatti, orient. II. Título.

CDU 2. ed.: 581:37

Catalogação na fonte elaborada pela(o) bibliotecária(o)
Carolina Machado Quadros - CRB 10/2236

TATIANE EITELVEN

**O ENSINO E APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA POR MEIO DE AULAS
PRÁTICAS DIALÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em 27 de agosto de 2021.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Francisco Catelli
Universidade de Caxias do Sul – UCS

Prof. Dr. Valdir Pretto
Universidade Franciscana de Santa Maria – UFN

AGRADECIMENTOS

Ao final dessa etapa a palavra que define todo o percurso é a gratidão. Gratidão pela vida e por nela poder desfrutar de tantos momentos bonitos que permitem construir novas aprendizagens. Por isso só tenho a agradecer...

A minha família, em especial, minha mãe Marizete, meu Pai Nercy e meu avô Rodolpho, que na convivência diária me deram todo o suporte e apoio para meus estudos. Ao meu namorado Jean, sem ele o Mestrado não teria sido possível, pois além de todo incentivo, dedicou seu tempo nas segundas feiras a noite para me acompanhar até Universidade.

Aos meus orientadores que compartilharam comigo seus grandiosos conhecimentos. Desfrutei do privilégio de contar com o amparo de dois profissionais incríveis: A professora Gladis, meu muito obrigada por tudo! Por toda a orientação e ajuda na estruturação inicial da minha pesquisa. Desde a graduação as oportunidades que tive com sua convivência foi delineando meu caminho para o mestrado! Ao professor Guilherme, não tenho palavras para agradecer por ter aceitado ser meu orientador no decorrer da pesquisa e ter contribuído intensamente para aperfeiçoá-la, em todos os momentos produtivos de orientação.

A todos os professores e colegas do programa de mestrado, os quais pude ter contato com diferentes perspectivas do conhecimento. Cada aula despertou-me uma inquietação e o desejo de ser uma professora melhor.

A minha banca de qualificação e defesa, meu muito obrigada por dedicarem seu precioso tempo para contribuir grandemente com meu trabalho. Cada sugestão foi fundamental para aprimorá-lo.

Meu agradecimento a equipe diretiva e a professora de Ciências da escola de São Valentim do Sul que prontamente abriu espaço para que eu pudesse aplicar a minha pesquisa.

Por fim, agradeço por todas as aprendizagens e ensinamentos constantes nessa jornada, que possibilitaram pensar e criar condições diferenciadas de ensino e aprendizagem em sala de aula. E como diz Paulo Freire, ensinar e aprender não acontecem distantes um do outro, não são fazeres distintos, mas fazeres que se complementam e se potencializam mutuamente. Assim nem só se aprende, nem somente se ensina. É quase impossível separar essas duas condições do conhecimento, ao menos quando o princípio é o diálogo e ali está a grandeza e a beleza da educação que pode ser percebida e vivenciada nesta pesquisa de mestrado.

RESUMO

A Botânica em inúmeras situações de ensino e aprendizagem é abordada de forma superficial por ser considerada difícil e desinteressante. Grande parte dessa situação pode estar relacionada a carência de atividades práticas no ensino de Ciências, já que essas se constituem inerentes a essa área bem como as metodologias de ensino ainda baseadas na transmissão e memorização de informações. Desse modo, o presente trabalho desenvolveu-se em torno do seguinte problema de pesquisa: A utilização de atividades práticas dialógicas no ensino de Botânica pode favorecer os processos de ensino e aprendizagem e mobilizar a participação e o interesse dos estudantes nas aulas de Ciências? Para isso, o objetivo geral desta pesquisa é investigar se a utilização de atividades práticas dialógicas no estudo de Botânica pode ser uma ferramenta facilitadora para o ensino e principalmente para a aprendizagem em Ciências. Em busca da resposta do problema proposto, a pesquisa e a coleta de dados foram executadas em aulas de Ciências com 24 alunos do sétimo ano do ensino fundamental final de uma escola estadual no município de São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul. A pesquisa ocorreu com o objeto de estudo de Botânica através do desenvolvimento de atividades práticas dialógicas e investigativas conectadas a um conjunto de estratégias de aprendizagem ativa com o intuito de fomentar o protagonismo do estudante e a construção de saberes concretos. Os dados coletados foram categorizados para sua interpretação conforme técnica de análise de conteúdo e examinados a luz dos teóricos que sustentam esta pesquisa, o ensino dialógico de Freire, o Construtivismo de Piaget e ainda autores que abordam o ensino de Ciências. Com o desenvolvimento das atividades práticas dialógicas foi possível envolver os estudantes para a realização das tarefas propostas de modo ativo, já que as trocas de saberes entre os pares se faziam constante através de contribuições pertinentes e ao encontro do conhecimento a ser construído. Portanto pode-se constatar a partir dos instrumentos de coletas de dados que as atividades práticas desempenham um papel elementar para favorecer os processos de ensino e aprendizagem quando trabalhadas de forma a envolver os estudantes de modo ativo e participativo pelo diálogo e pela ação prática e cognitiva.

Palavras chave: práticas dialógicas, Botânica, ensino de Ciências, aprendizagem ativa.

ABSTRACT

Botany in numerous teaching and learning situations is approached superficially because it is considered difficult and uninteresting. A large part of this situation may be related to the lack of practical activities in the teaching of Science, as these are inherent to this area, as well as the teaching methodologies still based on the transmission and memorization of information. Thus, the present work was developed around the following research problem: Can the use of practical dialogical activities in the teaching of Botany favor the teaching and learning processes and mobilize the participation and interest of students in Science classes? Therefore, the general objective of this research is to investigate whether the use of practical dialogical activities in the study of Botany can be a facilitating tool for teaching and especially for learning in Science. In search of an answer to the proposed problem, the research and data collection were carried out in Science classes with 24 students from the seventh year of the final elementary school of a state school in the city of São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul. occurred with the object of study of Botany through the development of dialogical and investigative practical activities connected to a set of active learning strategies in order to foster the student's protagonism and the construction of concrete knowledge. The collected data were categorized for interpretation according to the content analysis technique and examined in the light of the theorists who support this research, Freire's dialogic teaching, Piaget's Constructivism and even authors who approach the teaching of Science. With the development of practical dialogic activities, it was possible to involve students in performing the proposed tasks in an active way, since the exchange of knowledge between peers was constant through relevant contributions and to meet the knowledge to be built. Therefore, it can be seen from the data collection instruments that practical activities play an elementary role in favoring the teaching and learning processes when worked in order to involve students in an active and participatory way through dialogue and practical and cognitive action .

Keywords: dialogical practices, botany, science teaching, active learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas para a realização do Jigsaw.....	35
Figura 2 - Escola de aplicação da pesquisa.....	39
Figura 3 – Esquema referente aos instrumentos de coletas de dados.....	45
Figura 4 - Estudantes no grupo de trabalho para a prática da célula da cebola.....	61
Figura 5 - Experimento Transpiração e Fotossíntese.....	63
Figura 6 - Resultado do experimento sobre a Transpiração e a Fotossíntese.....	64
Figura 7 - Aluno observando o xilema com auxílio do Microscópio.....	66
Figura 8 - Flores coloridas com o experimento.....	66
Figura 9 - Grupo macerando repolho roxo para o experimento de extração de pigmentos.....	67
Figura 10 - Pigmentos extraídos com o experimento.....	68
Figura 11 - Grupo de trabalho com o Herbário produzido.....	78
Figuras 12 - Exemplos para a prática de classificação dos vegetais.....	79
Figura 13 - Grupo observando uma Pteridófito com lupas para analisar os soros.....	80
Figura 14 - Representação e classificação da Pteridófito e Briófito pelo estudante E3.....	86
Figura 15 -Representação e classificação da Angiosperma e Gimnosperma pelo estudante E3	87
Figura 16 - Representação e classificação da Pteridófito e Briófito pelo estudante E21.....	88
Figura 17- Representação e classificação da Angiosperma e Gimnosperma pelo estudante E21	88
Figura 18- Mapa conceitual elaborado por um grupo de trabalho.....	91
Figura 19- Grupo dos Frutos compartilhando seu trabalho com toda a turma.....	92
Figura 20 - Experimento de germinação de sementes.....	95
Figura 21 - Amostra com duas sementes de rúculas germinadas.....	96
Figura 22- Alunas com suas plantas coletadas.....	99
Figura 23- Alunos em grupo para verificação das características das folhas coletadas.....	99
Figura 24- Representação e classificação dos vegetais coletados pelo estudante E21.....	107
Figura 25- Representação e classificação dos vegetais coletados pelo estudante E8.....	108

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Ações desenvolvidas no decorrer da pesquisa.....	41
Quadro 2- Desenvolvimento do experimento de germinação das sementes.....	94
Quadro 3- Critérios estabelecidos pelos estudantes para classificar um vegetal de acordo com as características de suas folhas.....	97
Quadro 4- Resultados da avaliação formal.....	110
Quadro 5- Resultado do questionário a respeito do aproveitamento da avaliação.....	111
Quadro 6- Resultado da avaliação de recuperação.....	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CPA	Construção Parcial da Aprendizagem
CRA	Construção Regular da Aprendizagem
CSA	Construção Satisfatória da Aprendizagem
CEA	Construção Excelente da Aprendizagem
PIBID	Programa Institucional de Iniciação à Docência

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	20
2.1. PAULO FREIRE E O ENSINO DIALÓGICO	20
2.2. JEAN PIAGET E O CONSTRUTIVISMO	24
2.3. O ENSINO DE CIÊNCIAS	26
2.3.1. Aprendizagem ativa no ensino de Ciências.....	31
2.3.1.1. Think-Pair-Share: Pense-discuta com um par-compartilhe com o grande grupo	33
2.3.1.2. Sala de aula invertida	34
2.3.1.3. Jigsaw.....	35
2.4. PIAGET, FREIRE, APRENDIZAGEM ATIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	36
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	38
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	38
3.2. CONTEXTO DA PESQUISA	39
3.3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA	40
3.3.1. Unidade 1: Caracterização do Reino Vegetal.....	41
3.3.2. Unidade 2: Evolução e Classificação dos Vegetais.....	43
3.3.3. Unidade 3: As Estruturas que compõem as Angiospermas	43
3.4. INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS	45
3.5. TÉCNICAS PARA ANÁLISE DOS DADOS.....	46
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1. ETAPA 1: CONHECENDO O ESTUDANTE, SEUS SABERES E AS AULAS DE CIÊNCIAS	48
4.1.1. Questionário inicial: investigando as aulas de Ciências	48
4.1.1.1. Percepção dos estudantes com relação à realização das aulas de Ciências	48
4.1.1.2. Desempenho dos estudantes nas aulas de Ciências	50

4.1.1.3. Percepção dos estudantes sobre a experimentação no ensino de Ciências	51
4.1.1.4. Análise geral das categorias	52
4.1.2. Questionário sobre conhecimentos prévios.....	53
4.1.2.1. Caracterização dos vegetais	54
4.1.2.2. Classificação dos vegetais e a função dos seus órgãos	55
4.1.2.3. Análise geral das categorias	56
4.2. ETAPA 2: RESULTADOS OBTIDOS NA UNIDADE 1 DA PESQUISA	58
4.2.1. Relatórios desenvolvidos na Unidade Um.....	69
4.2.1.1 Relatório da atividade prática Fotossíntese e Transpiração	69
4.2.1.2. Relatório da atividade prática Extração de Pigmentos nos vegetais	71
4.2.1.3. Relatório da atividade prática Xilema e coloração das flores	73
4.3. ETAPA 3: RESULTADOS DA UNIDADE 2 DA PESQUISA.....	75
4.3.1. Relatórios desenvolvidos na unidade 2.....	81
4.3.1.1. Relatório da atividade prática do Herbário	81
4.3.1.2. Relatório da atividade prática de classificação dos vegetais.....	84
4.4. ETAPA 4: RESULTADOS DA UNIDADE 3 DE PESQUISA	89
4.4.1. Autoavaliação Jigsaw.....	101
4.4.1.1. Envolvimento dos estudantes com a estratégia de aprendizagem ativa Jigsaw	101
4.4.1.2 Percepção dos estudantes sobre a estratégia	102
4.4.1.3 Análise geral das categorias	103
4.4.2. Relatórios desenvolvidos na unidade 3.....	104
4.4.2.1. Relatório sobre a atividade prática de germinação de sementes	104
4.4.2.2. Relatório sobre a atividade prática de coleta de folhas	106
4.5. ETAPA 5: ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES	110
4.5.1. Resultados de avaliação.....	110
4.5.2. Autoavaliação do aluno	115
4.5.2.1. Envolvimento com as tarefas extraclasse.....	115
4.5.2.2. Comprometimento e aproveitamento com as atividades propostas em aula	116

4.5.2.3. Análise geral das categorias	117
4.5.3. Autoavaliação das aulas de Botânica	119
4.5.3.1. Percepção das aulas de Ciências em Botânica	119
4.5.3.2. Contribuições das aulas Práticas para a aprendizagem em Botânica.....	122
4.5.3.3. Concepções a respeito dos relatórios de aula prática	123
4.5.3.4. Análise geral das categorias	125
5. PRODUTO EDUCACIONAL	127
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
APÊNDICES.....	140
APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO, COMO SÃO SUAS AULAS DE CIÊNCIAS?.....	140
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO, CONHECIMENTOS PRÉVIOS EM BOTÂNICA	141
APÊNDICE C- APRESENTAÇÃO CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS VEGETAIS ...	142
APÊNDICE D - PRÁTICA CÉLULA DA CEBOLA	145
APÊNDICE E - RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS	146
APÊNDICE F - PRÁTICA XILEMA E COLORAÇÃO DAS FLORES	147
APÊNDICE G - PRÁTICA TRANSPIRAÇÃO E FOTOSSÍNTESE.....	149
APÊNDICE H - PRÁTICA EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS	150
APÊNDICE I – ATIVIDADES REFERENTES À UNIDADE UM	152
APÊNDICE J - APRESENTAÇÃO EVOLUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS.	155
APÊNDICE K - PRÁTICA CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS	159
APÊNDICE L - TEXTO HERBÁRIO	160
APÊNDICE M - DINÂMICA COMPREENDENDO O HERBÁRIO.....	161
APÊNDICE N – CONSTRUINDO O HERBÁRIO	162
APÊNDICE O – KAHOOT CONTEÚDOS UNIDADE UM E DOIS.....	163

APÊNDICE P – ATIVIDADES UNIDADE DOIS.....	166
APÊNDICE Q - ATIVIDADE COOPERATIVA	170
APÊNDICE R- AUTOAVALIAÇÃO DE GRUPOS DA ATIVIDADE COOPERATIVA	171
APÊNDICE S - REVISÃO DOS RELATÓRIOS	172
APÊNDICE T - PRÁTICA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES	173
APÊNDICE U- PRÁTICA COLETA DE FOLHAS	175
APÊNDICE V - KAHOOT ÓRGÃOS DAS ANGIOSPERMAS.....	177
APÊNDICE W - ATIVIDADES UNIDADE TRÊS	181
APÊNDICE Y - AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS	189
APÊNDICE X - AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO	194
APÊNDICE Z - QUESTIONÁRIO ALUNOS DE RECUPERAÇÃO.....	198
APÊNDICE AA - AUTOAVALIAÇÃO DO ALUNO	199
APÊNDICE BB - AUTOAVALIAÇÃO DA DISCIPLINA.....	200
APÊNDICE CC - QUESTIONÁRIO CONHECIMENTOS CONSTRUÍDOS	201
APÊNDICE DD- PRODUTO EDUCACIONAL	202
ANEXOS.....	239
ANEXO A- A IMPORTÂNCIA DAS ÁRVORES	239
ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGENS	240

1. INTRODUÇÃO

Quando se fala em ensino e aprendizagem, remete-se a muitas indagações que vão desde o papel desempenhado pelo docente, conteúdos, metodologias e o próprio papel do discente. Nota-se que esses questionamentos são pertinentes, uma vez que o espaço escolar é palco de incessantes modificações, que refletem as transformações sociais e tecnológicas, requerendo a busca de alternativas metodológicas no planejamento e execução da aula. Desse modo os professores são constantemente desafiados a cativar o interesse do aluno para o processo de aprendizagem, interagindo como sujeitos ativos, protagonistas de tal a fim de que possam construir significados em relação ao conteúdo e transformá-lo em conhecimento efetivo para a vida cotidiana.

Acompanhando tais mudanças tem-se o fato de que “[...] a Ciência é uma produção social, e o que ocorreu no ensino de Ciências no decorrer de sua história sofreu influências do que estava acontecendo na sociedade.” (TRIVELATO; SILVA, 2016, p. 3). Assim o Ensino de Ciências deve considerar as evidências e necessidades que emergem do contexto social e que necessitam estarem presentes na realidade escolar, como por exemplo, as problemáticas ambientais e mesmo as conexões do conteúdo com a realidade.

Uma característica marcante do século XXI é o fato de a fonte de informação e conhecimento não se centrar, exclusivamente, no docente. Tem-se uma diversidade de mídias que permitem o acesso fácil a múltiplas formas para explorar praticamente todos os conteúdos presentes nos diferentes componentes curriculares da escola.

Considerando o acesso fácil e rápido e a grande quantidade de informação disponível na internet, algumas pessoas podem imaginar que o papel do professor não é mais necessário. Essa, no entanto, não é uma conclusão razoável. Os docentes continuam fundamentais, talvez mais do que já foram em outras épocas da história recente. Mas o seu papel precisa ser ressignificado constantemente: professores não podem ser meros repassadores de informações. É preciso que promovam nos estudantes o desejo de aprender e assim fazer a necessária intermediação com o conhecimento, assemelhando-se ao que Paviani (2003, p. 45) destaca como características do educador:

O professor tem a função de ensinar o acesso ao conhecimento, como transformar informações em conhecimentos, como adquirir as habilidades necessárias para sistematizar e produzir conhecimentos e como aplicar os conhecimentos existentes as situações e aos problemas atuais. [...]

Para que o ensino seja conduzido de modo que toda informação seja transformada em conhecimento, entende-se que inevitavelmente é preciso avaliar a prática docente, adaptar metodologias, utilizar novas estratégias a fim de buscar meios para aperfeiçoar o aproveitamento de todo o tempo que se investe em sala de aula.

Nesse sentido, quando se pensa nas aulas de Ciências, nas quais o objeto de estudo é a vida em todas suas formas e com todas as suas interações, depara-se com necessidades e desafios ainda mais urgentes: tornar os conteúdos teóricos acessíveis aos discentes, uma vez que muitos conceitos quando somente tratados teoricamente, sem o suporte da prática podem gerar certa dificuldade de compreensão.

A ausência da prática pode também acabar impedindo a conexão com o ambiente do qual o ser humano é parte integrante, dado que os conteúdos dessa área estão inseridos por toda a parte, inclusive no próprio ser humano, nas relações que estabelece e no espaço que ocupa na natureza. Assim o fato de o estudante não estabelecer significado para o conteúdo acaba levando-o a caracterizar a disciplina como difícil e, por conseguinte, desinteressante.

Observa-se então a aula prática e experimental como uma estratégia oportuna a ser inserida em aulas de Ciências, permitindo que todo conteúdo possa ser apresentado de forma a tornar o estudante participativo no processo de construção do conhecimento, viabilizando a concepção de significados passíveis de entendimento e de utilização. Todavia, basta um simples contato com a realidade escolar para averiguar que o que deveria ser a regra (as práticas) acaba sendo a exceção, já que aulas práticas são pouco realizadas ou mesmo ausentes em algumas escolas.

Sob o mesmo ponto de vista, Trivelato e Silva (2016) retratam a carência de práticas nas aulas de Ciências, incluindo a forma como elas se apresentam habitualmente na maioria dos livros didáticos utilizados: no final dos capítulos como um meio para fixar ou confirmar o conteúdo trabalhado e ainda são expostas como um protocolo pronto a ser seguido. Concordando com essa argumentação, Carvalho também enfatiza a constante falta das atividades práticas nas Ciências e discute um ponto falho segundo ela: o fato desse tipo de atividade ser aplicada como um protocolo estático, sem ao menos possuir um problema de investigação definido a ser apresentado aos estudantes.

Apesar de as atividades experimentais estarem há quase 200 anos nos currículos escolares e apresentarem uma ampla variação nos possíveis planejamentos, nem por isso os professores têm familiaridade com essa atividade. A grande maioria destes laboratórios se traduz em aulas extremamente estruturadas com guias do tipo “receitas de cozinha”. Nessas aulas, os alunos seguem planos de trabalho previamente elaborados, entrando nos laboratórios somente para seguir os passos do guia, onde o trabalho do grupo de alunos se caracteriza pela divisão das tarefas e

muito pouco pela troca de ideias significativas sobre o fenômeno estudado (p. 53-54, 2010).

Perante essa carência diagnosticada no Ensino de Ciências, pode-se averiguar que a ausência da experimentação acaba dificultando muitos dos processos de aprendizagem, uma vez que nessa disciplina nem tudo parece tão óbvio e pode ser contemplado concretamente com o teórico. Em muitas situações precisamos da prática para poder enxergar o que é invisível a olho nu, como no caso de estruturas só visualizadas com auxílio de microscópio ou lupa.

É preciso mencionar que as Ciências se constituem de produtos e processos. Os primeiros estão relacionados principalmente às teorias desenvolvidas pelas Ciências e os segundos com a parte prática experimental e mesmo com as maneiras de pensar e resolver situações problemas. Por isso, quando se trabalha apenas em um âmbito, deixa-se uma lacuna na aprendizagem em construção, como discutem Lima e Serra (2013, p. 62-63) “[...] ao limitar o ensino de Ciências aos chamados produtos da ciência, isto é, apenas aos conteúdos, deixam-se de lado os processos da Ciência, os eventos e procedimentos que levaram às descobertas científicas.”

Assim, assume-se que uma abordagem exclusivamente teórica não é suficiente para auxiliar o estudante a construir seu conhecimento, tendo em vista que ela restringe a conexão com a realidade, permanecendo o conteúdo no campo das ideias abstratas. Também verifica-se que a Ciência é de natureza experimental como afirmam Catelan e Rinaldi, portanto trabalha-la distante do aporte prático acaba descaracterizando sua própria essência.

As Ciências Naturais são por si só experimentais e sua abordagem para a construção de conceitos e compreensão de significados deve envolver metodologias teórico-experimentais de maneira que promovam a reflexão no fazer, desenvolvendo no estudante a capacidade de argumentação e questionamento sobre seu próprio conhecimento e de seus pares (2018, p. 310).

Em vista dessas interpretações, tem-se as atividades práticas como uma estratégia dinâmica a fim de possibilitar que o mundo perceptível seja vinculado à teoria tornando as aulas mais atraentes, bem como facilitando a estruturação de conceitos interligados, que consigam fazer que o discente seja crítico e observador do meio em que vive, aplicando o saber em sua realidade diária e utilizando-o para interpretar situações, resolver problemas, aproximando-se também da alfabetização científica. De acordo com Chassot (2003, p. 91), “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É

um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.” Em consonância com essa ideia, a Base Nacional Comum Curricular afirma que

[...] a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (BRASIL, 2018, p.321).

Assim, as práticas como um meio de protagonizar o sujeito e de desenvolver a alfabetização científica não são somente aquelas que ocorrem dentro do espaço físico de um laboratório de Ciências, fazendo uso de vidrarias e equipamentos específicos. Nesta pesquisa tem-se como prática toda a atividade que permita o aluno construir saberes e estabelecer uma conexão com a realidade seja ela experimental de laboratório, através de jogos, utilização de mídias ou mesmo de recursos do próprio espaço natural. O importante da prática é o contexto em que ela vai ser aplicada e como afirmam Trivelato e Silva os diferentes aspectos que se pode desenvolver com sua aplicação.

Para ensinar a natureza da atividade científica aos cidadãos, deveríamos dar ênfase ao fato de que equipamentos de laboratório, tais como microscópios, telescópios ou espectrômetros, não são importantes por si sós. Falar, observar e escrever são tão importantes como manipular os instrumentos (TRIVELATO; SILVA, 2016, p. 76).

Ponderando as práticas para as aulas de Botânica no Ensino Fundamental tem-se diversas razões para a permanência desse tipo de atividade já que por vezes o conteúdo não é abordado na abrangência que permite. No estudo dos seres vivos, os próprios docentes acabam optando pelo enfoque no Reino Animal. Isso se deve em parte, ao fato de o Reino Vegetal possuir tópicos em que muitos termos técnicos e nomes científicos são tratados, e assim a Botânica pode ser compreendida como um assunto difícil, o que por sua vez faz com que os professores a tenham como algo que não desperta interesse nos estudantes, e abordem temas botânicos de forma breve e superficial (TRIVELATO; SILVA, 2016).

Por essa razão, no Ensino de Ciências, essencialmente no que diz respeito à Botânica, há a necessidade de o professor incrementar as aulas de forma planejada, incluindo atividades práticas que possam contribuir de maneira significativa para elaboração de hipóteses, na busca e construção do seu conhecimento. Isso pode desmistificar a ideia da Botânica como uma matéria difícil.

Perante essas questões pode-se refletir sobre a concepção de conhecimento tratada por Paviani (2003, p. 29) que afirma que “O conhecimento enquanto conjunto de informações é necessário, porém não é suficiente. É possível possuir informações e não saber fazer nada

com elas. O conhecimento torna-se eficaz quando se transforma em habilidades, sejam elas manuais ou intelectuais [...]”. Essa percepção também pode explicar o motivo das dificuldades encontradas no estudo de Botânica, nas ocasiões em que os conceitos são apenas apresentados aos estudantes por meio da verbalização ou mesmo quando são abordados considerando apenas um dos focos da Ciência que é geralmente os produtos (teorias) deixando de lado os processos (experimentação).

Propõe-se que as práticas assumam um papel repleto de significados, utilizando tanto os produtos quanto processos da Ciência, ambos de importância singular e que juntos podem transformar todo o conteúdo (informação) em habilidades e conhecimento para o estudante. Já que segundo Sossmeier (2018) um dos equívocos encontrados nas aulas de Ciências é quando a prática e a teoria são abordadas distintamente como se houvesse um empate entre as duas, sendo que na verdade elas se complementam e se desenvolvem mutuamente.

Para tanto, apesar da importância dada às aulas práticas em Ciências, pouco realmente é aplicado na realidade diária de sala de aula e isso justifica a relevância de buscar por meios que tornem a experimentação parte constantes das aulas. Assim promovendo aprendizagens efetivas e prazerosas, que segundo Freire (2019a) possibilitem o diálogo, estimulem a curiosidade, a autonomia e, conforme sugere Piaget (1996), sejam capazes de ocasionar a interação dos sujeitos da aprendizagem com o objeto do conhecimento a ser construído. Assim as práticas propostas nesse trabalho serão dialógicas, fundamentadas no princípio do diálogo de Freire e na interação de Piaget com a finalidade de protagonizar o estudante como sujeito ativo e participativo do processo de Ensino e Aprendizagem.

Perante as concepções expostas acima, a questão de pesquisa é: **A utilização de atividades práticas dialógicas no ensino de Botânica pode favorecer os processos de ensino e aprendizagem e mobilizar a participação e o interesse dos estudantes nas aulas de Ciências?** E, se sim, será analisado e discutido de que modo as práticas de natureza dialógica podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem em Botânica.

O problema de pesquisa descrito, reflete vivências experimentadas (pela professora/pesquisadora), durante a vida acadêmica, de 2013 à 2018. Nesse período foi voluntária na pesquisa e inicialmente no PIBID, Programa Institucional de Iniciação a Docência, o que resultou em três anos de bolsa no projeto, atuando em três diferentes escolas públicas, mas com uma realidade em comum: a necessidade de tornar presente as atividades práticas nas aulas de Ciências. Após o PIBID foi bolsista em um projeto de Mostra Científica, que também mostrou a necessidade emergente de trabalhar a investigação no Ensino de Ciências.

Ainda durante a graduação surgiu uma oportunidade de ser docente no Ensino médio público, trabalhando com onze turmas e novamente a realidade de ausência de práticas na escola. E assim esse conjunto de vivências foram delineando um percurso de constatações a respeito das aulas de Ciências, motivando pesquisar sobre as contribuições das atividades práticas no ensino e aprendizagem em Ciências no princípio, após focando para a Botânica.

Diante do contexto do problema a ser explorado, o objetivo geral desta pesquisa é investigar se a utilização de atividades práticas dialógicas no estudo de Botânica pode ser uma ferramenta facilitadora para o ensino e principalmente para a aprendizagem em Ciências.

Os objetivos específicos a serem atingidos são:

- Identificar o potencial das atividades práticas em contribuir para os processos de ensino e aprendizagem.
- Aplicar os princípios Freireanos do ensino dialógico às atividades práticas de Botânica.
- Desenvolver atividades práticas experimentais investigativas e dialógicas em Ciências nas áreas de Fisiologia e Histologia vegetal para o sétimo ano do Ensino Fundamental.
- Explorar as práticas como um meio de cativar o interesse dos estudantes, protagonizando-os como sujeitos atuantes da construção do conhecimento.
- Criar um guia didático com atividades experimentais que possa ser utilizado como um material de apoio nas aulas de Ciências e Biologia.

A fim de responder o problema e atingir os objetivos definidos, esta pesquisa foi realizada com alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental em uma escola Estadual de Ensino Médio, localizada na cidade de São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul, na disciplina de Ciências.

A pesquisa foi fundamentada em dois teóricos: Jean Piaget e Paulo Freire, cujas concepções prezam por uma educação em que o estudante atue ativamente na construção do conhecimento, interagindo com o objeto de aprendizagem e dialogando com seus pares. Tais argumentações vão ao encontro da utilização de aulas práticas de experimentação em Ciências, na qual nesta pesquisa serão estruturadas a acompanhar as concepções dos teóricos em vista da possibilidade de favorecer positivamente os processos de Ensino e Aprendizagem. Ainda há o embasamento de autores que abordam especificamente o Ensino de Ciências, orientando para aspectos próprios dessa área do conhecimento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PAULO FREIRE E O ENSINO DIALÓGICO

Freire em suas diversas obras discute e aponta caminhos para a prática docente, pensando nos papéis de professores e alunos. Nesse, e em muitos outros aspectos, suas concepções podem contribuir para o entendimento da vinculação das aulas práticas ao ensino de Ciências, em vista que a partir do tema da pesquisa, a inserção da experimentação nas estratégias de sala de aula busca justamente os componentes que estão fortemente marcados nos escritos Freireanos: o ensino dialógico, a reflexão da prática docente, o fomento da curiosidade, a promoção da postura crítica no aluno, o desenvolvimento de um ambiente propício à construção do conhecimento, a conexão da teoria com a realidade, entre outros pensamentos.

Dentre tantas reflexões, Freire (2019b, p. 79) destaca para as relações concebidas entre educadores e educandos: “[...] apresentam um caráter especial e marcante – o de serem relações fundamentalmente *narradoras, dissertadoras.*” Desse modo o educador desempenha o papel de narrador de conteúdos intermináveis, particionados e assim não contemplando a totalidade que o envolve. O educando por sua vez permanece na condição de ouvinte passivo, recebedor e armazenador das narrações.

Nessa relação de professores e alunos criticada por Freire, há uma grande preocupação para os processos educacionais: o ensino focado apenas na dissertação de palavras, que deste modo não promovem transformações, apenas são memorizadas pelos discentes como conhecimentos desconectados da realidade e distantes de possuírem uma significação plausível, o que dificulta que saberes possam ser construídos. Dessa forma, a habilidade predominantemente desenvolvida é a da memorização mecânica de termos isolados. Apenas constata-se um acúmulo de informações nos estudantes que em determinados momentos necessitam ser devolvidos ao docente, tal qual foram recebidas (FREIRE, 2019b), assim caracterizando o ensino bancário criticado por Freire.

Desta maneira, a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante. Em lugar de comunicar-se, o educador faz “comunicados” e depósitos que os educandos, meras incidências, recebem pacientemente, memorizam e repetem. Eis aí a concepção “bancária” da educação, em que a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los [...] (FREIRE, 2019b, p. 80).

Há na concepção apresentada por Freire um retrato de muitas salas de aula em tempos atuais, nas quais o ensino bancário ainda está presente mesmo com a inclusão de novos recursos tecnológicos. Mesmo quando professores utilizam metodologias de ensino mais ativas, o objetivo das aulas é semelhante ao do ensino bancário: fazer com que os estudantes memorizem conceitos. Isso significa que, apesar da utilização de métodos diferentes, a ideia de educação para memorização ainda continua viva.

Nessa educação “bancária” observa-se o impedimento de uma construção real do saber, já que essa exige movimento, criatividade, interação e criticidade. Tais características são impedidas de emergirem na medida em que o ensino é puramente transmissivo, conduzindo o estudante a uma postura passiva e acomodada. São necessárias mudanças, entre elas a transformação da sala de aula em um espaço de construções críticas, de alunos protagonistas, capazes de observar e opinar, não apenas no espaço escolar, mas em tudo que envolve sua vivência diária.

Em vista dessa transformação, Freire enfatiza que a relação de professores e alunos deve ser dialógica. Através do diálogo é possível uma educação problematizadora, que instiga questionamentos e trocas de saberes, na qual o educando movido pela curiosidade possa desempenhar o papel de sujeito da aprendizagem, refletindo, indagando e dialogando tanto quanto for necessário para tomar conhecimento do conteúdo, esse sim objeto do processo (Freire, 2019b). O diálogo é essencial em todas as relações que o ser humano estabelece e não poderia deixar de ser estimulado e priorizado no ambiente de ensino e aprendizagem instituído em sala de aula, conforme é enfatizado pelo autor.

Por isto, o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE. 2019b p. 109).

Na concepção de Freire o diálogo precisa ser um meio de interação e construção. Um espaço de troca entre professores e alunos. Com o diálogo nenhuma parte apenas deposita ou apenas recebe. Ambas as partes compartilham ideias, como uma forma de estabelecer saberes e de gerar a construção de novas ideias. Nesse sentido, Freire ressalta que não pode haver diálogo sem humildade, uma vez que não há diálogo entre um sujeito que acredita possuir o conhecimento perante o outro. O diálogo precisa ser acolhedor. Para isso o professor deve estar aberto a receber todo o conhecimento que o estudante já estabeleceu em suas vivências,

anteriormente a trabalhar um novo conteúdo. Ainda, para dialogar é preciso o pensar crítico, como para construir ideias críticas é preciso dialogar. Ou seja, sem o diálogo não há como haver ensino e aprendizagem realmente, nem mesmo há como desenvolver sujeitos ativos e críticos (FREIRE, 2019a).

Em vista desses aspectos, a prática docente em que prevalece o diálogo requer também constante reflexão, como sugere Freire. “A prática docente crítica, implicante do pensar certo, envolve o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer.” (FREIRE, 2019a, p. 39). Entende-se que o trabalho do professor não é estático. Há movimento, tanto por parte da pluralidade de indivíduos com que se depara em uma sala de aula, em diferentes escolas, com cada conteúdo trabalhado, com as diversas formas de consolidar aprendizagens, quanto com a forma que cada professor conduz o seu fazer. Devido a heterogeneidade encontrada no fazer da docência e da discência, pausar e refletir a prática são fundamentais na direção de torná-la cada vez mais oportuna para o encontro de melhores caminhos para a aprendizagem, caminhos esses que podem ser diagnosticados pelo educador juntamente aos educandos, por meio do diálogo.

Refletindo sobre a prática, Freire afirma “quem pensa certo está cansado de saber que as palavras a que falta a corporeidade do exemplo pouco ou quase nada valem. Pensar certo é fazer certo.” (2019a, p. 35). Assim, quando se busca uma sala de aula mais próxima do ideal para emergir situações prazerosas de aprendizagem o ensino transmissivo já deixa a lacuna da “corporeidade” quando na fala do professor e passividade do aluno inexistem o diálogo e a vivência pela ação.

Freire (2019a) também discute que o ato de ensinar é mais amplo que apenas repassar informações, explicações sobre determinado assunto. São necessárias estratégias que permitam que o sujeito construa seu próprio saber. Também nesse sentido o autor destaca que há ligação próxima entre ensinar e aprender, visto que é necessário primeiramente ocorrer a aprendizagem para posteriormente acontecer o ensino. Um fazer não ocorre sem o outro. Nessa linha, Freire enfatiza que os seres humanos aprendendo uns com os outros descobriram que é possível ensinar. Por isso, pensa-se que para aprender o aluno precisa ser o sujeito dessa aprendizagem, na qual interage mobilizado pelo desejo do saber. “Não é no silêncio que os homens se fazem, mas na palavra, no trabalho, na ação-reflexão.” (Freire, 2019b, p. 108). A importância da dinâmica de troca proporcionada pelo diálogo é fundamental. Alunos que apenas reproduzem não desenvolvem a autonomia de ideias que é proporcionada pelo diálogo.

O planejamento assumido pelo educador de mesmo modo é essencial. Freire (2019a, p. 28) ressalta: “Como professor, preciso me mover com clareza na minha prática. Preciso

conhecer as diferentes dimensões que caracterizam a essência da prática, o que me pode tornar mais seguro no meu próprio desempenho.” A preparação permite o discernimento da ação e reação que se busca com determinada prática, a fim de que toda a atividade realizada tenha realmente um propósito válido no despertar o aluno para participar efetivamente na produção do seu conhecimento. Assim, Freire destaca que,

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo, educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2019a, p.14).

O professor com a atitude de pesquisador pode assim com maior desenvoltura atrair o estudante para a importância da pesquisa, como também despertar para a construção de ideias próprias, para a tomada de posição crítica, principalmente no que diz respeito à realidade que os cerca. Para isso o docente precisa desenvolver estratégias a fim de mediar esses fazeres na sala de aula para que os estudantes tenham espaço de questionamentos, debates e investigações.

Pensando nesses aspectos, mais que uma disciplina, um determinado conteúdo, o educador atua diretamente com sujeitos que carregam consigo suas vivências, e por vezes ao trabalhar um determinado assunto o professor não tem o cuidado de situar seu aluno dentro do seu “mundo real” e assim instaurar a primeira associação teórica/prática. “[...] Por que não estabelecer uma necessária ‘intimidade’ entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos? [...]” (FREIRE, 2019a, p. 32).

Demonstrar através de exemplos e experiências a aplicabilidade de um conteúdo pode ser uma boa estratégia para encantar o estudante e assim despertar seu interesse, uma vez que não conseguindo concretizar um conhecimento, permanecendo ele abstrato tem-se a ausência da compreensão e do entusiasmo.

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento (FREIRE, 2019a, p. 47, grifo do autor).

Nota-se que o aluno como um sujeito que desempenha um papel ativo na construção do seu conhecimento precisa estar desperto para tal situação. Torna-se um empecilho para o

educador quando não há o desejo da aprendizagem pelo aluno, visto que é da natureza humana interessar-se pelo que lhe causa curiosidade, é ela que instiga a querer buscar mais. Freire (2019a) destaca que como professor deve-se ter em mente que é a curiosidade que nos move e assim ela é indispensável nos processos de ensinar e aprender.

Neste sentido, o bom professor é o que consegue, enquanto fala, trazer o aluno até a intimidade do movimento de seu pensamento. Sua aula é assim um desafio e não uma “cantiga de ninar”. Seus alunos cansam, não dormem. Cansam porque acompanham as idas e vindas de seu pensamento, surpreendem suas pausas, suas dúvidas, suas incertezas (FREIRE, 2019a, p. 83-84).

As concepções primordiais de Freire a respeito do ensino dialógico servem como inspiração para a presente pesquisa. O ensino dialógico é base para o desenvolvimento de um conjunto de atividades práticas de Botânica dentro da disciplina de Ciências, e nele a experimentação será um meio para proporcionar maior interação e diálogo entre estudantes e docente, e com isso possibilitar um ambiente no qual pode ocorrer a construção do conhecimento de forma prazerosa.

2.2. JEAN PIAGET E O CONSTRUTIVISMO

Desde o nascimento, o ser humano necessita de interações para construir conhecimentos. Apesar de toda a informação oriunda da herança genética, uma criança é incapaz de realizar qualquer ação sozinha. Essa questão, segundo Piaget, se explica pelo fato que o sujeito não possui existência antecedente a seu contato com o objeto. De igual forma, o objeto também necessita do sujeito para constituir-se. Assim sendo, ambos se formam na interação, através de um processo denominado assimilação e acomodação. O construtivismo para tanto é a concepção que nem sujeito nem objeto estarão prontos, e assim o conhecimento concluído. Ao contrário sempre estarão se constituindo na interação e na ação (BECKER, 2001).

Piaget expressa “o ponto essencial de nossa teoria é o de que o conhecimento resulta de interações entre sujeito e objeto que são mais ricas do que aquilo que os objetos podem fornecer por eles mesmos” (BECKER, 2011 apud PIAGET, 1977, p. 87). Logo se encontra em Piaget a fundamentação para um ensino e aprendizagem voltados para a interação, nos quais os estudantes, sujeitos do processo, possam interagir com todos os elementos do objeto a ser apreendido, o que certamente envolve o conteúdo, a experimentação, as trocas com o

professor e demais colegas, a contextualização da matéria com a realidade... Assim, são muitas as possibilidades para dinamizar o encontro do sujeito com o objeto.

No sentido de oportunizar esses encontros, nota-se que o professor deve buscar em suas estratégias meios para intermediar essa interação, o que logo indica que uma postura transmissiva por parte do docente e passiva pelo discente não será suficiente para promover o fundamental contato entre sujeito e objeto. Nisso, Becker afirma que “conhecer é transformar o objeto e transformar a si mesmo. (O processo educacional que nada transforma está negando a si mesmo)” (2001, p. 71).

Em Piaget, a interação de sujeito e objeto irá mover os processos de assimilação e acomodação. Pela assimilação, o sujeito interpreta o objeto com base nos conhecimentos já estabelecidos, através de seus esquemas mentais. Pela acomodação, elabora novos esquemas na estrutura cognitiva de modo a reorganizar seu conhecimento prévio a fim de compreender as resistências fornecidas e demandadas pelo objeto. Assim ocorre o processo de equilíbrio, como um movimento por parte do sujeito entre organizar esquemas cognitivos que permitam assimilar e acomodar novos conhecimentos, e entre os momentos de buscar essa equilíbrio o sujeito organiza e reorganiza seus esquemas mentais, e dessa forma a construção sujeito e objeto vai acontecendo. Deste modo “é procurando assimilar o objetivo a um esquema anterior que a criança acomoda este àquele [...] e é repetindo [...] o movimento bem-sucedido que o sujeito executa essa nova operação e constitui o novo esquema” (PIAGET, 1987, p. 342).

Para Piaget, “a objetividade da experiência é uma conquista da acomodação e da assimilação combinadas, isto é, da atividade intelectual do sujeito e não um dado primordial que se lhe impõem de fora” (1987, p. 344). Indo ao encontro do processo de ensino e aprendizagem pode-se considerar que se o professor assume uma postura de narrador de informações, imediatamente os processos de construção de aprendizagens serão dificultados, uma vez que, conforme Piaget, a atividade intelectual não acontece de fora, ela precisa se construir no sujeito, então quando o conhecimento é imposto no sentido unidirecional, do professor para o aluno, como um conjunto de informações a serem memorizadas, esse aluno vai deparar-se com dificuldades tanto de assimilar o conhecimento quanto de acomodá-lo. Assim, Ferreiro aponta que

A natureza assimiladora – e não simplesmente “registradora” – do conhecimento carrega as seguintes consequências: o desenvolvimento cognitivo é um processo *iterativo* e *construtivo*. Ao caracterizá-lo como processo *iterativo*, opõe-se ele aos processos maturativos e puramente exógenos. Todo conhecimento implica sempre uma parte que é fornecida pelo objeto (com suas propriedades físicas, sociais e

culturais) e uma parte que é fornecida pelo sujeito (com a organização de seus esquemas de assimilação) (FERREIRO, 2001, p. 98, grifo do autor).

A ação entre sujeito e objeto sempre envolve tanto a transformação conceitual do objeto quanto uma transformação no sentido de ampliar ou mesmo modificar os esquemas já presentes cognitivamente no sujeito. Os esquemas estão sempre passando por reformulações, em momentos parcialmente, em outros completamente. Uma nova estrutura permanecerá em estabilidade (equilíbrio) até que novos processos estimulem uma nova reorganização (Ferreiro, 2001). Ainda se verifica que “sem assimilação não há acomodação, tornando impossível a realização do equilíbrio” (Becker, 2001, p. 51). Assim, também

Uma das grandes descobertas piagetianas foi demonstrar que o crescimento intelectual não consiste em uma adição de conhecimentos, mas em grandes períodos de reestruturação e, em muitos casos, reestruturação das *mesmas* informações anteriores, que mudam de natureza ao entrar em um novo sistema de relações. [...]. As grandes mudanças no desenvolvimento não se relacionam, então, com incrementos de informação, mas com as possibilidades de processar, de operar com a informação (FERREIRO, 2001, p. 94-95, grifo do autor).

Nas concepções piagetianas encontram-se apontamentos para o desenvolvimento de um espaço escolar de interações. De estratégias em sala de aula que favoreçam a construção de aprendizagens sólidas, permitindo ao discente assimilar e acomodar todo o conhecimento por meio de equilibrações favorecidas pela ação prática e interativa das aulas. Assim, as aulas de Botânica, na disciplina de Ciências, que serão elaboradas nesta pesquisa priorizam por espaços de interação com a implementação das atividades experimentais, associadas ao conteúdo conceitual.

2.3. O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ao explorarmos a grade curricular que compõe o Ensino Fundamental, logo deparamo-nos com a disciplina de Ciências da Natureza. Uma matéria contemplada em todo o Ensino Fundamental, após especificando-se para Biologia, Química e Física no Ensino Médio. O fazer dessa disciplina, de um lado, pode ser percebido como complexo, considerando a quantidade de objetos de conhecimento que a envolve e suas particularidades. Entretanto, por outra perspectiva a Ciência é uma disciplina atraente, especialmente pela proximidade com que aborda elementos do dia a dia, sejam eles referentes ao corpo humano, natureza, plantas, animais e demais assuntos.

A beleza e a importância dessa disciplina, contudo, se perdem pela maneira com que as aulas de Ciências são conduzidas nas escolas, muitas vezes negligenciando aspectos práticos e relacionados à realidade dos estudantes, que acabam por compor a sua essência. Diante dessas considerações, Trivelato e Silva (2016) destacam que desde muito cedo as crianças possuem uma percepção prazerosa e curiosa com os temas da Natureza, geralmente com um olhar observador aos fenômenos naturais, questionando e buscando explicações. Entretanto, essa relação de encantamento vai se perdendo durante a vida escolar. Por isso um desafio importante ao professor de Ciências é buscar estratégias de sala de aula para fomentar o entusiasmo nos alunos, com atividades que estimulem tais características, impedindo que a curiosidade e o prazer diante dos conteúdos se percam.

Ainda nessa direção, tem-se que “Muito da fobia às Ciências nas escolas advém do fato de a criação ter sido substituída nas aulas pela memorização. Sem a criação não há emoções e resta apenas o arcabouço formal das atividades de ensino.” (PIETROCOLA, 2012, p. 132). Nota-se aqui que o aluno é um sujeito criador, e por isso precisa desempenhar tal papel em sala de aula para construir conhecimentos concretos. Porém quando a construção é trocada pela memorização abre-se espaço para o surgimento de ideias errôneas da disciplina, como por exemplo, o seu elevado grau de dificuldade, ligado à abstração dos conteúdos. Desse modo juntamente as atividades criadoras, a curiosidade é também um elemento essencial para envolver os estudantes já que,

As atividades científicas tornam-se interessantes e instigadoras quando são capazes de excitar nossa curiosidade. Por meio da imaginação, o pensamento passa a apreender o desconhecido buscando uma explicação para os enigmas. A curiosidade serve de fio condutor para as atividades, que de outra forma passam a ser burocráticas e exercidas com o propósito de cumprir obrigações (PIETROCOLA, 2012, p.130-131).

Percebe-se que a curiosidade é uma força que instiga o ser humano na busca do novo, por isso as aulas devem ser propulsoras de curiosidades que favoreçam a procura de novos saberes. Dispor de diferentes recursos em aula pode facilitar esse processo, e sobre isso Carvalho (2013) escreve que é necessário que as aulas de Ciências acompanhem as mudanças da atualidade ocasionadas principalmente pelas tecnologias. Assim as aulas precisam ser desafiadoras, nas quais os estudantes possuem possibilidades de experimentação, de compartilhar ideias e dialogar com o intuito de sistematizar e construir saberes. Nessa necessidade está incluída também a questão de o professor estar aberto a escutar mais o que o discente tem a dizer e não apenas dizer falas prontas e repetidas, mas aberto a expor sua

opinião e seu conhecimento já estabelecido a fim de que as aulas de Ciências sejam espaços propícios de diálogos e questionamentos. Assim entende-se que

As aulas de Ciências, para os primeiros anos do Ensino Fundamental, devem prever atividades problematizadoras para que os alunos possam sentir-se desafiados a procurar soluções, levantar e testar suas hipóteses, discutir suas ideias com seus pares e professores e também registrar por escrito suas impressões sobre a experiência vivida (OLIVEIRA, 2013, p. 6).

Dessa maneira, ao falarmos sobre as aulas de Ciências é necessário fazer uma reflexão sobre a Ciência em si, o que ela trata, qual é sua função e como deve ser abordada em sala de aula. Trivelato e Silva (2016) já indicam a importância de compreender as características do fazer científico para tornar mais significativa as propostas de educação científica voltadas para o Ensino e Aprendizagem em Ciências. “Nesse sentido, entende-se que a Ciência: Procura explicações sistemáticas para os fatos provenientes de observações e de experimentos; Necessita que a interpretação dos fatos seja confirmada, aceita por outros cientistas; É um processo social.” (Trivelato e Silva, 2016, p. 1). Nisso se inclui a importância da experimentação, da observação e análise nas aulas de Ciências, bem como das interações promovidas tanto entre os estudantes, quanto desses com o professor.

Sendo assim, em vista das próprias características da Ciência, nota-se que quando a aula acontece de forma puramente tradicional, de modo mecânico, não há abertura de espaço para a investigação por meio da experimentação. “Uma aula com características investigativas favorece a construção do conhecimento pelo diálogo, a argumentação dos estudantes, as interações professor-aluno e aluno-aluno, a avaliação dos processos de ensino, entre outros fatores.” (BRICCIA, 2013, p. 112). Por isso, mais do que reproduzir, em Ciências sente-se a necessidade do agir que pode ser encontrado por meio de uma aula problematizadora que viabilize a discussão crítica dos estudantes. Essa é uma alternativa considerável e vai ao encontro do que Trivelato e Silva expressam:

Outra questão bastante importante no ensino de Ciências é o conflito cognitivo. Não podemos deixar de considerar que a produção de conhecimentos na Ciência é estimulada por situações conflituosas. O conflito cognitivo – ou seja, fazer com que o indivíduo perceba a inadequação de suas hipóteses em relação aos novos problemas – estimula a refletir, questionar, buscar informações, pesquisar alternativas, transformar ideias. O conflito cognitivo é um importante estímulo à aprendizagem conhecida como mudança conceitual (TRIVELATO E SILVA, 2016, p. 7).

Inserindo a questão do conflito cognitivo para as aulas de Ciências, as práticas associadas ao ensino são fundamentais justamente por serem situações de ensino e aprendizagem que permitem a realização e observação dos experimentos e de seus resultados e discussão dos fenômenos, o que possibilita ao aluno rever seus conceitos ou mesmo conceber novos. Porém, dependendo da forma como as práticas são conduzidas, elas podem ou não ser caracterizadas como momentos oportunos de construção. Trivelato e Silva (2016) consideram que as práticas podem ser desempenhadas de diferentes formas dependendo dos objetivos a serem atingidos. Elas podem ser, (a) demonstrações, onde o próprio professor realiza o experimento para proporcionar que os alunos observem fenômenos já conhecidos, (b) experimentos ilustrativos, que acabam desempenhando o mesmo papel das demonstrações, mas são executados pelos alunos, (c) experimentos descritivos, que visam que o aluno investigue e atue em um experimento, porém sem testar hipóteses e por fim os (d) experimentos investigativos que então permitem a testagem de hipóteses requerendo que o aluno assuma um papel ativo, com questionamentos e debates.

[...] para que uma atividade experimental possa ser considerada de investigação, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de observação e manipulação, devendo conter características do trabalho científico, ou seja, reflexões, relatos, discussões, ponderações, entre outras (TRIVELATO E SILVA, 2016, p.74).

Desse modo, todas as formas de conduzir uma atividade prática podem ser baseadas no princípio dialógico de Freire (2019a) e também promover a interação entre o estudante e o objeto de estudo que segundo Piaget (1996) é fundamental para a construção do conhecimento, desde que o docente conduza a experimentação de forma aproximar e estimular a participação do estudante. Até mesmo uma demonstração tem potencial para isso. Por exemplo, o professor pode lançar um problema no qual os estudantes propõem uma experimentação e com ela o professor faz a demonstração debatendo e dialogando com o grupo. Entretanto, compreende-se que as atividades investigativas são as que assumem um maior potencial para articular o diálogo e a interação e assim protagonizar de forma mais intensa o papel do discente na sua aprendizagem.

Seguindo nessa percepção, Bizzo (2000) também destaca a questão da expectativa e do interesse dos estudantes perante as aulas de Ciências. Muitas vezes se constrói uma imagem dessas aulas acontecendo em um laboratório semelhante ao que se pensa no local de trabalho de um cientista, porém essa não é uma realidade comum das escolas. Todavia as aulas práticas devem acontecer mesmo na ausência dessa característica. A experimentação é

fundamental para as aulas de Ciências, mas por si só não produz aprendizados quando é realizada de forma isolada. Tal constatação vem ao encontro do que Pietrocola (2004, p. 129) afirma quando escreve que “Os alunos não conseguem conceber os conteúdos científicos para além das palavras e símbolos utilizados. Os significados vinculam-se apenas ao caráter superficial dos conceitos e fórmulas.” Nesse sentido, as práticas podem contribuir para uma compreensão além da memorização de palavras isoladas, através de vivências, discussão e aplicação do conteúdo.

Dessa forma as atividades experimentais são uma estratégia de trabalhar com a “enculturação científica”, fazendo com que os alunos estreitem conhecimentos com os processos da ciência, com a linguagem, modos de conhecer, para assim adquirir um novo olhar sobre os fenômenos naturais, elaborando explicações que perpassem o conhecimento do senso comum. Aqui entra o papel do professor de Ciências: mediar situações de aprendizagem que favoreçam o desenvolvimento de tais características. Dessa forma, também se destaca a importância da discussão e da escrita nas aulas práticas que pode ser viabilizada com a utilização de relatórios (TRIVELATO e SILVA, 2016).

Ainda nessa linha, Carvalho (2013), também fala da “aculturação científica” nas aulas de Ciências como uma forma de proporcionar um ensino em que o estudante possa construir saberes a partir de argumentação e reflexão, não apenas com o docente fornecendo respostas absolutas e não passíveis de discussão. É importante ressaltar que

Este “fazer ciência” na Educação Básica não significa que se queira construir conhecimentos científicos em sala de aula nem que os estudantes desenvolvam novas teorias científicas, mas, sim, que alguns aspectos da cultura científica estejam inseridos no cotidiano de trabalho dos estudantes (CARVALHO, 2013, p. 116).

Assim constata-se que, minimamente, em uma aula de Ciências os estudantes possam compreender os conteúdos desenvolvidos de forma que façam sentido e sejam úteis para entender o espaço que os cerca com observações e considerações fundamentadas de conhecimento científico.

Portanto, em vista das percepções apresentadas sobre o Ensino de Ciências, a presente pesquisa se propõe a desenvolver atividades experimentais dialógicas e investigativas sobre Botânica, em aulas de Ciências, e com ela permitir que os estudantes desenvolvam atividades de forma ativa, facilitando a elaboração de saberes teóricos, práticos e conectados com situações reais e assim movidos pela curiosidade do novo, do agir e do

dialogar a aula seja um espaço do fazer conhecimento e não apenas do receber informações e desta forma

A ciência pode ser fonte de prazer, caso possa ser concebida como atividade criadora. A imaginação deve ser pensada como a principal fonte de criatividade. Explorar esse potencial nas aulas de Ciências deveria ser atributo essencial e não periférico. A curiosidade é o motor da vontade de conhecer que coloca nossa imaginação em marcha. Assim, a curiosidade, a imaginação e a criatividade deveriam ser consideradas como base de um ensino que possa resultar em prazer (PIETROCOLA, 2004, p. 132-133).

2.3.1. Aprendizagem ativa no ensino de Ciências

Trabalhar aulas práticas baseadas em princípios dialógicos requer o protagonismo do estudante, sua ação participativa e interativa, fazendo-se sujeito autônomo da construção do conhecimento. Tal concepção se aproxima do conceito de aprendizagem ativa na qual, além de confirmar a importância do diálogo, também pode auxiliar o fazer docente e discente a tornar-se cada vez mais instigador e propício a constantes trocas e construção de saberes. Esse ensino vai ao encontro dos princípios dialógicos de Freire (2019a), bem como também sugere uma reavaliação nas formas de ensinar e aprender baseadas na transmissão, cujos aspectos também são criticados pelo autor no que ele denomina de Educação Bancária.

De acordo com Villas-Boas et al. (2018) os princípios de ensinar e aprender vêm se modificando com o passar dos tempos e preocupando-se mais com o desenvolvimento pleno do estudante, buscando espaços em sala de aula abertos e ativos para a construção do conhecimento, assim entendendo que a aprendizagem não se dá de maneira automática e que ensinar não é apenas repassar informações. Tais considerações vão ao encontro do que Bachelard já discute em 1996 sobre o ensino de Ciências quando afirma que,

[...] para que a ciência objetiva seja plenamente educadora, é preciso que seu ensino seja socialmente ativo. É um alto desprezo pela instrução o ato de instaurar, sem recíproca, a inflexível relação professor-aluno. A nosso ver, o princípio pedagógico fundamental da atitude objetiva é: Quem é ensinado deve ensinar. Quem recebe instrução e não a transmite terá um espírito formado sem dinamismo nem autocrítica. Nas disciplinas científicas principalmente, esse tipo de instrução cristaliza no dogmatismo o conhecimento que deveria ser um impulso para a descoberta. Além disso, não propicia a experiência psicológica do erro humano (BACHELARD, 1996, p. 300).

Buscando que o ensino seja “socialmente ativo”, como propõe Bachelard (1996), a aprendizagem ativa é uma maneira promissora para superar o ensino bancário, já que o ensino

e aprendizagem estão focados no estudante como sendo um sujeito atuante no processo e não apenas um mero ouvinte, assim como propõem Villas-Boas et al.,

Desta forma, o foco em um ambiente de aprendizagem ativa é que os estudantes desenvolvam competências, tais como: argumentação, escrita, leitura, questionamento, resolução de problemas, criatividade, pensamento crítico, raciocínio lógico, trabalho em equipe e, além disso, que saibam valorizar relações interpessoais e se desenvolvam intelectualmente ao longo da vida. Isso pressupõe uma aprendizagem que envolva cognitivamente o estudante em um ambiente desafiador, ativo e colaborativo, em vez de um ambiente de passividade, de atividades mecânicas como copiar e assistir aulas (2018, p. 283).

Os princípios da aprendizagem ativa ainda vão ao encontro dos pressupostos do construtivismo, uma teoria que sustenta que o conhecimento não é propriedade do professor ou do aluno, nem é inato ao sujeito, mas sim ocorre a partir de interações, sejam elas professor e aluno, também aluno e sociedade, enfim as possibilidades de interação são muitas e quando mais trocas interativas acontecerem mais oportunidades de conhecimento haverá (BECKER, 2001).

Ainda no sentido da interação pensada para um espaço escolar ativo, Freire (2019a) relata que o real significado da palavra está no seu potencial criador, no sentido de o sujeito ser ativo e protagonista na construção do seu conhecimento. E esse é o significado quando com a prática se busca a participação dialógica do estudante como oportunidade de ação sobre o conteúdo possibilitando a construção do conhecimento. A mesma palavra que tem a força vital para criar é a palavra tomada pelo educador bancário em sua narração, cuja força não está centrada na transformação, mas na narração. Por isso, com os princípios de aprendizagem ativa, a palavra tem sentido quanto ação criadora para o protagonismo do sujeito, assim como “As estratégias e métodos de aprendizagem ativa colocam o estudante como principal ator dos processos de ensino e aprendizagem levando a ocorrência de aprendizagens mais profundas e duráveis.” (BOOTH; SAUER; VILLAS-BOAS, 2016, p. 35).

Para tanto, buscando potencializar ainda mais as práticas dialógicas optou-se, nesta pesquisa, por inserir três estratégias de aprendizagem ativa, sendo elas: *Think-Pair-Share*, *Flipped Classroom* e *Jigsaw*. Associado às estratégias de aprendizagem ativa fez-se uso do Kahoot, um jogo no qual foi utilizada a ferramenta de perguntas e respostas no sentido de favorecer a implementação de um espaço ativo em sala de aula e também atrativo para os estudantes já que se trata de um recurso tecnológico.

O Kahoot! (<https://getkahoot.com/>) dispõe de várias ferramentas para tornar as aulas mais interessantes e gamificadas. Ele possui características de um jogo construído em um aplicativo e isso atrai a atenção dos estudantes que estão habituados a essa

tecnologia em seu cotidiano. Nele, os educadores podem criar suas próprias atividades ou utilizar questões e atividades já desenvolvidas por outros autores que estejam com acesso aberto (PEREZ; SCHIMIDT; SANTOS, 2018, p. 3).

Por isso, entende-se que as atividades práticas com princípios dialógicos podem ser uma forma eficaz de aprendizagem ativa, intensificada com o uso de suas estratégias.

2.3.1.1. Think-Pair-Share: Pense-discuta com um par-compartilhe com o grande grupo

A estratégia *Think-Pair-Share* ou Pense-discuta com um par-compartilhe com o grande grupo, possui como propósito o desenvolvimento de três etapas, como seu próprio nome indica. O docente lança uma pergunta, os estudantes possuem um breve tempo para pensar sobre ela e até mesmo anotar suas considerações, após devem discutir com um colega e por fim compartilhar com o grupo, no qual o professor pode definir se todas as duplas falam ou selecionar algumas aleatoriamente (VILLAS-BOAS et al., 2018).

Nesse mesmo sentido Bes (2019) complementa que na primeira etapa (*think*) o professor lança uma situação problema que pode ser por meio de uma pergunta verbal, uma imagem, um vídeo, leitura de uma matéria... Há inúmeras formas de propor um questionamento para que o estudante reflita a respeito do assunto buscando a resolução do problema ou mesmo organizando a sua concepção a respeito do tema. Na etapa seguinte (*pair*) haverá o encontro com os pares para a discussão. Esse momento deve acontecer seguindo algumas determinações que podem ser decididas pelo professor conjuntamente com a turma, como por exemplo o tempo de debate na dupla e recursos para apresentar as ideias elaboradas que pode ser apenas verbalmente ou com apoio de cartazes, mapas conceituais ou outros que se adequem a situação. Na etapa final (*share*) as duplas são convidadas a compartilharem as ideias discutidas. Todas podem falar ou então pode-se elaborar um critério de seleção ou sorteio, elencando algumas duplas para comentar, mas sempre abrindo espaço para complementações quando surgir a necessidade.

Desse modo optou em utilizar essa estratégia já que amplia a possibilidade de trocas de ideia e promove a reflexão do sujeito e o diálogo entre os pares. Assim, a postura do estudante é de autonomia e protagonismo como apresenta Bes (2019, p. 206-207)

[...] esta é uma das metodologias ativas que possibilita a construção de competências de trabalho em grupo e se mostra primordial na sociedade atual, já que o aluno se torna ativo no processo de sua aprendizagem, possibilitando trocas significativas para a construção do conhecimento de forma coletiva e individual.

2.3.1.2. Sala de aula invertida

A sala de aula invertida é uma estratégia que permite que o estudante inicie a construir seu conhecimento a respeito de um tema antes mesmo de ser abordado, ocorrendo basicamente em três momentos. Na pré-aula, o professor dispõe materiais, lança perguntas, sugere vídeos, enfim, propõe que o estudante entre em contato com o assunto estudado como tarefa de casa. Na aula os estudantes aprofundam os conhecimentos praticando e discutindo. Por fim, no momento pós-aula, o foco é na revisão do conteúdo ou mesmo verificando as dúvidas (VILLAS-BOAS et al., 2018).

Desse modo o foco do processo de aprendizagem é o estudante, conforme Oliveira; Araujo e Veit. (2016, p. 6) expressam: “Na Sala de Aula Invertida os alunos ocupam posição central. O professor passa a se importar menos sobre como vai expor determinado conteúdo, e mais a respeito das atividades que serão desenvolvidas pelos estudantes para construírem seus conhecimentos.”

Em vista das características da estratégia, a sala de aula invertida foi elencada por se tratar de uma técnica que favorece o protagonismo e o diálogo dos sujeitos já que no momento pré aula o estudante é convidado a entrar em contato com o conteúdo antes de ser propriamente apresentado pelo professor, o que requer sua organização e responsabilidade para executar a tarefa e conseqüentemente permite que obtenha mais elementos para dialogar posteriormente com seus colegas e professor.

Assim, quando de forma invertida o aluno tem o contato com o conteúdo ele possui a possibilidade de refletir sobre o assunto elaborando questionamentos para serem discutidos em aula e o desenvolvimento de habilidades relacionadas a pergunta está voltada a reflexão do estudante, importante para a construção de aprendizagens (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016). Concordando com essa concepção, Vickery, (2016, p. 41) expressa “[...] o ensino e a aprendizagem devem envolver professores e alunos falando e fazendo perguntas. Sendo a pergunta um elemento importante na resolução de problemas.” E a habilidade de elaborar questionamentos é uma característica importante para compreender tanto os produtos quanto os processos da Ciência.

Aproximando-se das colocações anteriores, Higashi e Pereira (2020), discutem que o contato antecipado com o conteúdo permite que o estudante possa gerenciar seu tempo de estudo ajustando para o seu ritmo, podendo retomar o assunto quantas vezes achar necessário o que conseqüentemente expande sua autonomia na construção de aprendizagens, tornando-o melhor preparado para participar das discussões levantadas em aula. Levando-se em

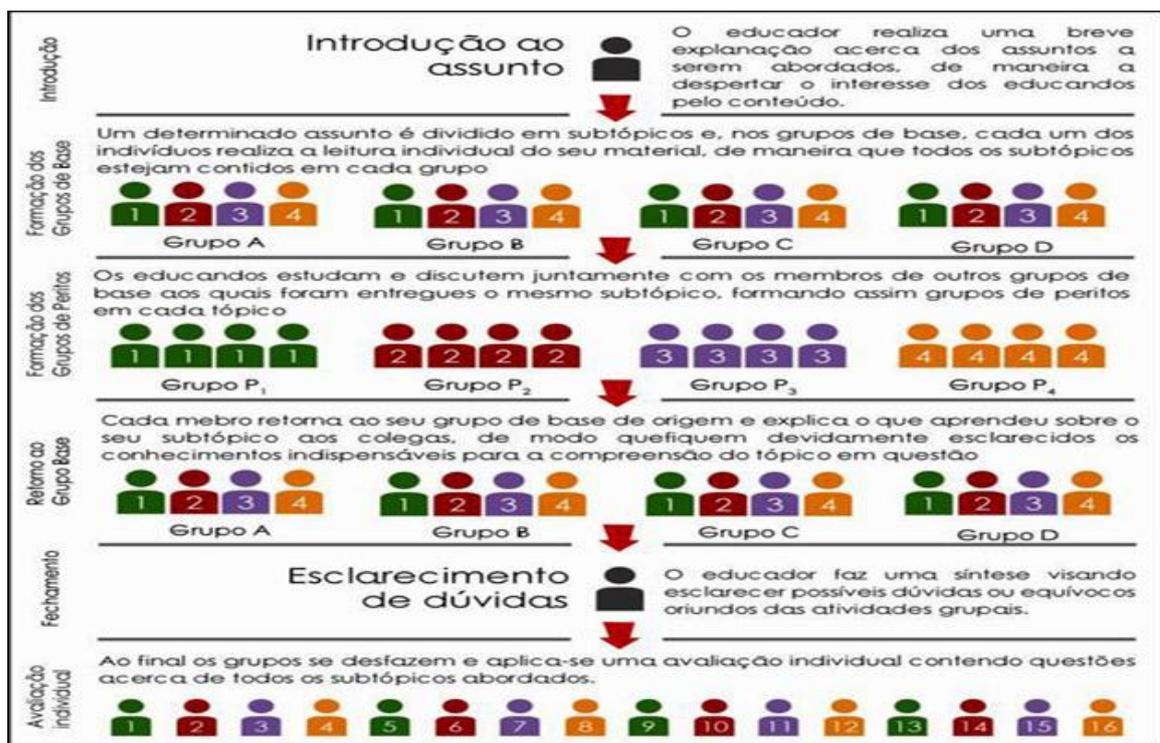
consideração todos os aspectos apresentados, a sala de aula invertida pode tornar uma aula ainda mais dialógica, interativa e dinâmica.

2.3.1.3. Jigsaw

O *Jigsaw* é uma estratégia cooperativa, que foca no desenvolvimento de habilidades de comunicação e interação de grupo, em que a construção de determinado conhecimento é de responsabilidade de todos os envolvidos, demonstrando que esse tipo de trabalho é muito mais que apenas unir as classes (VILLAS-BOAS et al, 2018). A Figura 1 exemplifica todo o processo.

Uma das traduções da palavra *Jigsaw* é quebra cabeça, o que muito tem a ver com a sua essência quanto estratégia, uma vez que os grupos formados precisam constituir um conhecimento na totalidade e para isso cada estudante pode ser comparado a uma peça de um quebra cabeça no sentido desenvolvido nos grupos especialistas, onde cada saber construído individualmente vai ser compartilhado nos grupos bases de forma que as peças se encaixam e permitam a construção do conteúdo como um todo. Assim, nessa estratégia a interação e o diálogo são fundamentais para o seu desenvolvimento indo ao encontro da essência das atividades práticas dialógicas.

Figura 1- Etapas para a realização do Jigsaw



Fonte: Silva; Lopes; Marques, 2016.

2.4. PIAGET, FREIRE, APRENDIZAGEM ATIVA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ancoradas nas teorias de Piaget e Freire, as atividades práticas dialógicas desenvolvidas nesse trabalho de pesquisa possuem o propósito de promover o ensino e a aprendizagem com sujeitos ativos e participativos no processo de construção do conhecimento, assim como também é fomentado pelas estratégias de aprendizagem ativas. Dessa forma percebe-se que,

[...] Freire aproxima-se de Piaget: o homem só compreende bem aquilo que faz, e só faz bem o que compreende: fazer e compreender (Piaget) equivale a agir e refletir (Freire), desde que dialeticamente entendidos; tomada de consciência (Piaget) e processo de conscientização (Freire) são processos parecidos, talvez quase idênticos, sobretudo no que têm de atividade criadora e inventiva, desde que entendidos como função da ação do próprio homem e não de um ensino unidirecional ou de uma repetitiva doutrinação (BECKER, 2011, p. 18).

Entende-se que, para ambos, o sujeito deve estar em ação, que é o elemento chave para a construção do conhecimento. Assim, a “Educação bancária” criticada por Freire, onde o professor detentor do conhecimento vai depositá-lo para os educandos, os quais irão receber tudo pacificamente, não cabe para esses teóricos, uma vez que a construção do conhecimento se dá pela ação, não do professor sobre o aluno através da narração, mas na ação do aluno com o conteúdo, na ação com os colegas e com o próprio professor. A ação pode assim ser promovida nas aulas de Ciências por meio da experimentação dialógica que prioriza a postura interativa do estudante. Desta maneira, Becker fala a respeito da ação:

O que de comum tem tomada de consciência e conscientização? Ambas resultam da atividade do próprio sujeito que assimila o meio e, respondendo aos desafios trazidos por essa assimilação, transforma-se a si mesmo instrumentalizando-se, desse modo, para melhor assimilar da próxima vez. Portanto, da ação própria e não da ação de um outro sobre ele. São processos que acontecem, entretanto, na medida da interação sujeito-mundo (BECKER, 2017, p. 20).

O construtivismo é a base para ambos os autores, no qual o conhecimento se dá “[...] em interação com o mundo, a sociedade ou a cultura”. (BECKER, 2017, p. 10), por isso busca-se com as atividades práticas dialógicas proporcionar aos estudantes que possam agir com autonomia perante seus saberes, para poder construir novos conhecimentos com base na interação com os pares e da mediação pelo diálogo.

Em Piaget, a interação sujeito e objeto. Em Freire, o diálogo. Diálogo sem interação entre os sujeitos não é diálogo, é narração, da mesma maneira que a interação sem o diálogo fica inviabilizada, pois não há trocas e o contato é limitado. Ciência sem investigação, sem

interação, sem comunicação também não pode existir. Portanto, unindo ideias de Piaget, Freire e o Ensino de Ciências e com aporte das estratégias de aprendizagem ativa busca-se a potencialização de um ensino e aprendizagem com práticas que busquem a interação, o diálogo, a curiosidade e a criticidade do aluno, na direção de atingir o objetivo máximo do processo de ensinar e aprender que é sem dúvida a construção do conhecimento significativamente.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa desenvolvida foi de natureza aplicada, visto que visa à ação prática na resolução de problemas específicos de determinada área de interesse, que no presente caso referem-se às aulas práticas para o ensino de Botânica, no componente curricular de Ciências.

Quanto à abordagem, esta investigação foi de cunho qualitativo, já que buscou uma análise interpretativa dos fatos da pesquisa e suas contribuições para o espaço escolar. Para Silveira e Córdova (2009, p. 32) “A pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais. [...]”. Ainda nesse sentido, Moraes (2003, p. 191) discute que a pesquisa qualitativa não tem por foco a comprovação ou refutação de hipóteses, mas apenas busca a compreensão dos fenômenos em investigação por meio de análises aprofundadas. Nesses aspectos, a presente pesquisa procurou, através da análise qualitativa, interpretar as aulas práticas em Ciências quanto suas implicações para os processos de Ensino e Aprendizagem em Botânica.

No que diz respeito aos objetivos, foi exploratória, dado que explorou uma maneira diferenciada de aplicar as atividades práticas, inserindo os princípios da dialética de Freire. Gil manifesta (2002, p. 41): “Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias [...]”. Desse modo buscou-se aprofundar o conhecimento sobre a experimentação em Botânica para compreender melhor como a aplicação dos princípios dialógicos de Freire podem contribuir nas atividades práticas e como estas podem beneficiar os processos de ensino e aprendizagem.

Em relação aos procedimentos foi participante, que de acordo com Gil (p. 56, 2002), “[...] caracteriza-se pela interação entre pesquisadores e membros das situações investigadas. [...]”. Essa interação foi totalmente atrelada à presente pesquisa, uma vez que simplesmente pelo fato de acontecer em sala de aula, o professor pesquisador atua diretamente com os estudantes, público-alvo a ser pesquisado através da aplicação de atividades práticas vinculadas as circunstâncias oferecidas no estudo da Botânica.

3.2. CONTEXTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no espaço de uma Escola Estadual de Ensino Médio, no município de São Valentim do Sul, Rio Grande do Sul, conforme observa-se na Figura 2.

Figura 2- Escola de aplicação da pesquisa



Fonte: Secretaria da Educação RS, 2017.

Nesta escola, a proposta de trabalho foi aplicada a uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental final, com 24 alunos. A turma em que a pesquisa foi desenvolvida é a única do sétimo ano na escola que foi cedida pela professora titular com a autorização da direção da escola em vista de no momento da aplicação a pesquisadora não estar em sala de aula.

Considerando que a escola permitiu o uso de imagens dos estudantes, nesta dissertação serão apresentadas fotos das atividades realizadas durante esta pesquisa, conforme autorização apresentada no Anexo B.

A escola conta com uma excelente infraestrutura e um espaço amplo, dispondo de uma abundante diversidade natural ao seu entorno. A sala de aula apresenta-se bem equipada, é devidamente iluminada e arejada. Também possui equipamento multimídia instalado de forma permanente na sala, facilitando o desenvolvimento de atividades que façam uso de slides, vídeos e outros recursos tecnológicos. Nesse aspecto, conta também com cortinas nas janelas, possibilitando a utilização do data show em aulas nos turnos diurnos. Ainda há espaço

para cartazes, armário, lixeira, classes com cadeiras em perfeito cuidado, ar-condicionado e quadro negro. Apenas destaca-se a presença de um laboratório de Ciências, todavia no momento está destinado a guardar materiais, o que impossibilita o trabalho com alunos no local.

3.3. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida com uma turma de alunos do sétimo ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, com o estudo do Reino Vegetal (Botânica). A turma possuía três períodos de Ciências por semana de 50 minutos, e esses períodos foram utilizados para a aplicação das atividades desta pesquisa durante os meses de Agosto a Novembro de 2019, com exceção de dias de feriado e paralisação da escola em vista da greve dos professores.

O referido objeto de estudo foi dividido em três unidades de trabalho de acordo com o conteúdo previsto para Botânica nessa etapa escolar e também distribuído nas unidades de forma a possibilitar a construção gradual do conhecimento integrando e somando os assuntos de cada unidade organizadas da seguinte forma : (1) caracterização do Reino Vegetal (célula, tecidos, respiração, fotossíntese, transpiração e absorção); (2) evolução e classificação dos vegetais (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas); (3) as estruturas que compõem as Angiospermas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente). O Quadro 1 sintetiza as ações planejadas e nas próximas seções serão apresentadas com maior detalhamento todas as estratégias utilizadas dentro de cada unidade de trabalho.

Anterior ao início da Unidade 1, os estudantes receberam um questionário com perguntas (Apêndice A) a fim de que a pesquisadora pudesse compreender o cenário atual no qual as aulas de Ciências eram aplicadas. Também empregou-se um questionário (Apêndice B) para fins de geração de dados a respeito dos conhecimentos prévios dos estudantes com relação a temática a ser desenvolvida, com propósito de observar a construção do conhecimento no decorrer do processo da pesquisa e também permitir a adequação das estratégias planejadas a fim de valorizar os saberes dos estudantes implementando-os nas atividades dialógicas desenvolvidas em sala de aula.

Quadro 1- ações desenvolvidas no decorrer da pesquisa

UNIDADE 1	UNIDADE 2	UNIDADE 3
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discussão: a importância de um vegetal. ▪ Apresentação do assunto com slides e interação. ▪ Prática: célula da cebola. ▪ Prática: transpiração e fotossíntese. ▪ Prática: Xilema. ▪ Prática: Pigmentos. ▪ Relatórios. ▪ Lista de exercícios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação do assunto com slides e a técnica pense- discuta com um par- compartilhe. ▪ Sala de aula invertida: conhecendo um herbário. ▪ Prática: herbário. ▪ Prática: classificação de um vegetal. ▪ Relatório. ▪ Kahoot. ▪ Lista de exercícios. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Construção do assunto através da estratégia Jigsaw. ▪ Lista de exercícios. ▪ Kahoot; ▪ Prática: coleta e análise de folhas. ▪ Prática: germinação. ▪ Relatório ▪ Avaliação formal.

Fonte: A autora, 2021.

Após desenvolveu-se as unidades contemplando o objeto de estudo de maneira que todas contassem com uma abordagem prática e diversificada, através de atividades teóricas e experimentais, estratégias de aprendizagem ativa, relatórios científicos de aula prática, jogos e atividades de contextualização e fixação do conhecimento.

A abordagem do tema nas três unidades de ensino foi elaborada considerando o estudante o sujeito protagonista, e a aula o momento de viabilizar a interação desse com o objeto de estudo através do diálogo e construção proporcionados em cada atividade proposta. Os tópicos das aulas foram desenvolvidos, sempre que possível, de forma que os estudantes pudessem relacioná-los ao seu meio. Bem como a avaliação aconteceu como um processo contínuo e permanente, considerando todas as tarefas e participações realizadas e também utilizando-se de uma avaliação formal.

3.3.1. Unidade 1: Caracterização do Reino Vegetal

Essa unidade de estudo teve por objetivo abranger aspectos principais na caracterização de um vegetal, sendo eles relacionados à Citologia, com o estudo das particularidades da célula vegetal, a Histologia vegetal, compreendendo os principais tecidos

que constituem o grupo e sua função vital e a Fisiologia vegetal nos processos de respiração, fotossíntese, transpiração e absorção.

Para a abordagem inicial utilizou-se uma imagem temática (Anexo A) retratando alguns aspectos sobre a importância das árvores, com intuito de fomentar ideias para um debate inicial a respeito da relevância, função e características dos vegetais como um todo. Para isso solicitou-se que os alunos lessem cada frase da imagem em voz alta, debatendo seu significado e ainda contextualizando para a realidade cotidiana na qual se encontram os estudantes e a comunidade escolar.

A fim de introduzir o conteúdo propriamente definido para a unidade, fez-se uso de uma apresentação de slides, conforme Apêndice C. Essa apresentação foi organizada de modo que fosse dinâmica e proporcionasse a participação dos alunos. Para isso os slides contaram com questionários e diversas imagens. Abordaram-se os seguintes tópicos: papel ecológico dos vegetais; características das células vegetais; tecidos de condução, revestimento, sustentação e crescimento; processos de absorção, condução, fotossíntese e respiração.

Após esse contato conceitual, realizou-se a atividade prática de observação da célula da cebola (Apêndice D), na qual foi também utilizada como a primeira aproximação da parte experimental e assim discutiu-se sua importância, bem como a do relatório. Para isso utilizou-se ainda um texto de apoio ao debate, conforme demonstrado no Apêndice E, a fim de compreender os tópicos mais relevantes para a construção do relatório. Ainda, fez-se a primeira construção de relatório de forma coletiva, uma tarefa mediada pela professora com o auxílio do quadro e desenvolvida através do diálogo com os estudantes.

Seguindo, executou-se mais três atividades práticas, especificadas nos Apêndices F, G e H. A primeira delas, referente ao xilema e coloração das flores. A segunda sobre os processos de transpiração e por último a respeito da extração de pigmentos. Para cada uma delas solicitou-se aos estudantes a elaboração do relatório de aula prática.

Finalizando a primeira parte dos estudos, aplicaram-se atividades de fixação, contextualização e revisão dos conceitos abordados até o momento. A lista completa com todas as atividades encontra-se no Apêndice I.

A primeira unidade de atividades foi realizada durante 13 períodos de aula com 50 minutos cada.

3.3.2. Unidade 2: Evolução e Classificação dos Vegetais

A abordagem inicial do conteúdo foi executada com o apoio de slides de acordo com Apêndice J, que além do conteúdo programado contavam com questionários para debate através da estratégia de aprendizagem ativa “pense- discuta com um par- compartilhe com o grande grupo”. Com essa técnica, é lançada uma pergunta na qual os estudantes precisam refletir, após discutir com um par, para então socializar com todos os colegas da turma.

O conteúdo foi organizado para caracterizar os grandes grupos de vegetais, em Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, com apoio de recurso visual para demonstrar os exemplares, suas características, habitats e seus referidos ciclos reprodutivos. Ainda apresentou-se uma compreensão geral a respeito da evolução do Reino vegetal.

Seguindo, aplicou-se uma atividade prática (Apêndice K) a fim de proporcionar uma situação de vivência do conteúdo através do reconhecimento das características referentes os grupos, acrescentada da solicitação do relatório.

Uma atividade cujo objetivo era a organização de um herbário também foi realizada. Para isso os alunos receberam um texto (Apêndice L), com intuito de executar a estratégia da sala de aula invertida, em que deveriam fazer a devida leitura como tarefa de casa e assim possibilitar a compreensão inicial a respeito desse tema. Na aula seguida à leitura, utilizou-se uma dinâmica, detalhada no Apêndice M, para debate do tema e posterior encaminhamento da prática de herbário (Apêndice N), juntamente a elaboração do seu respectivo relatório.

Também utilizou-se nessa unidade uma atividade prática tecnológica por meio do jogo Kahoot. Um quiz de perguntas e respostas foi elaborado, permitindo testar e aplicar os conhecimentos em construção (Apêndice O).

Finalizando a unidade, utilizou-se o complemento de atividades de revisão e contextualização (Apêndice P).

Essa etapa foi desenvolvida em 12 períodos de aula.

3.3.3. Unidade 3: As Estruturas que compõem as Angiospermas

Para a construção de conhecimentos a respeito das partes que compõem as Angiospermas, os estudantes foram convidados a participar da atividade cooperativa Jigsaw, na qual eles próprios formam conduzidos a elaborar saberes e compartilhá-los entre os colegas. A atividade detalhada encontra-se no Apêndice Q. Ainda para essa tarefa, cada grupo

de trabalho reuniu-se para uma autoavaliação do desempenho e participação dos integrantes dos grupos (Apêndice R).

Nessa unidade fez-se também uma revisão a respeito dos relatórios, com uma discussão fomentada a partir de trechos de relatórios entregues pela turma. Esses trechos foram inseridos em uma apresentação de slides (Apêndice S) pela pesquisadora sem que seus autores fossem identificados, e a turma pode observá-los e refletir a respeito de como eles poderiam ser aprimorados.

Nessa parte de estudo também foram aplicadas duas atividades práticas, uma a respeito da germinação de sementes (Apêndice T) e outra sobre coleta e análise de folhas (Apêndice U). Para cada uma delas, unindo a parte experimental solicitou-se um relatório da prática.

O Kahoot! foi novamente utilizado, conforme Apêndice V, com o objetivo de aplicar e revisar o conteúdo estudado. Junto a ele foi também entregue uma lista de exercícios (Apêndice W), também para complementar essa função e ser mais um recurso de contato com o conteúdo.

Finalizando os conteúdos previstos para a pesquisa, organizou-se uma avaliação formal dos conhecimentos, abrangendo os conteúdos abordados no decorrer das três unidades de ensino (Apêndice Y). Também fez-se uma avaliação de recuperação para aplicar aos estudantes que não atingirem uma média satisfatória (Apêndice X), junto a um questionário a fim de compreender os motivos que influenciaram o baixo desempenho na avaliação, conforme Apêndice Z.

Ainda aplicou-se uma autoavaliação do aluno (Apêndice AA) e da disciplina (Apêndice BB), a fim de coletar informações quanto à aprendizagem do aluno e sua percepção a respeito das estratégias vinculadas ao conteúdo de Botânica, concluindo assim a pesquisa diretamente em sala de aula.

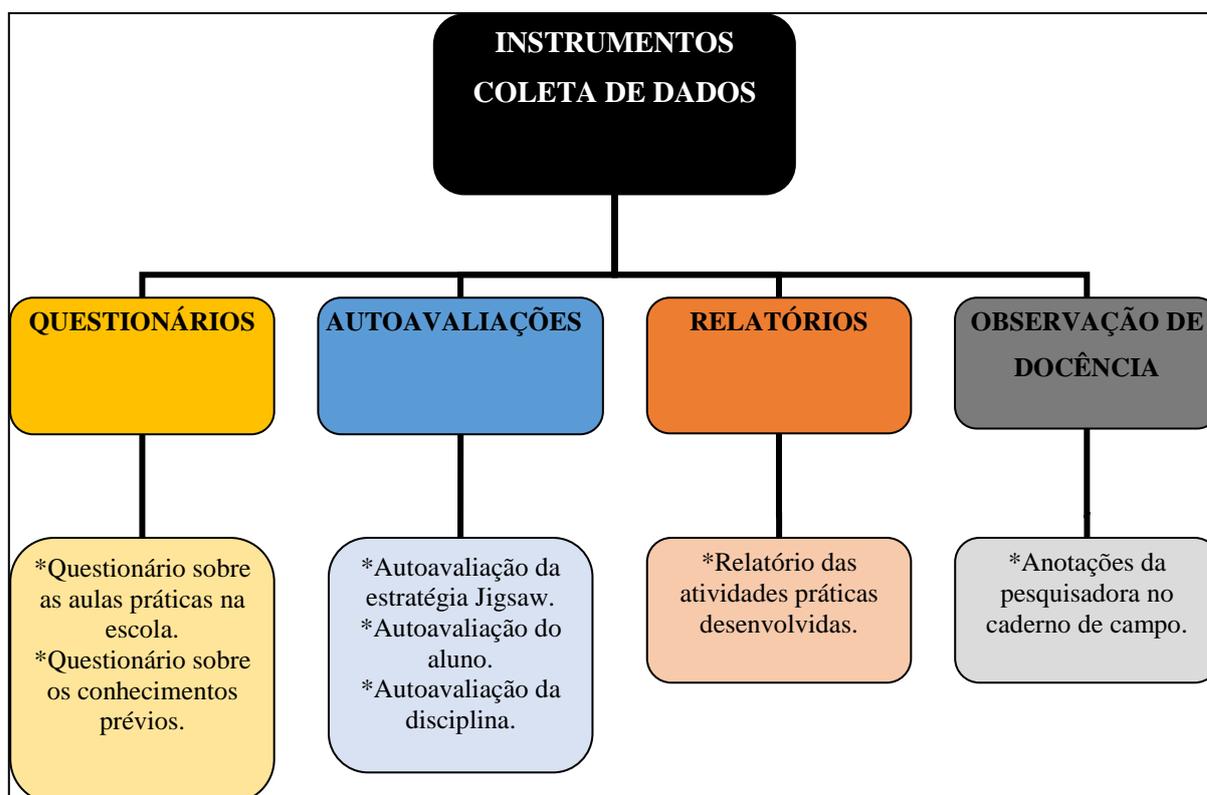
Um questionário foi entregue à professora titular da turma (Apêndice CC), e ela foi instruída a aplicá-lo aos estudantes no final do ano letivo de 2019 e início do ano letivo de 2020, considerando que a pesquisadora não teve contato com a turma nesses períodos. Porém, devido a professora ter permitido consulta para a realização do questionário os dados não representam a realidade sobre a aprendizagem dos estudantes e por isso não foram utilizados na análise dos dados. Esse questionário também não foi aplicado em 2020 devido as aulas remotas em vista da Pandemia do Coronavírus.

Essa etapa foi desenvolvida durante 18 períodos de aula.

3.4. INSTRUMENTOS PARA A COLETA DE DADOS

Na perspectiva do problema de pesquisa, que envolve a aplicação de aulas práticas, utilizou-se diferentes instrumentos de coleta de dados, sintetizados no esquema na sequência (Figura 3) para que fosse possível interpretar e comparar as contribuições da experimentação no que se refere à construção de conhecimentos em Botânica.

Figura 3- Esquema referente aos instrumentos de coleta de dados



Fonte: A autora, 2021.

Os questionários e autoavaliações empregados contaram com questões abertas e fechadas que permitiam espaço para o estudante expor sua percepção a respeito dos assuntos. Os recursos foram aplicados em diferentes momentos, inclusive após um espaço de tempo considerável, para possibilitar o confronto das contribuições da prática e também para verificar indícios de aprendizagem por parte dos discentes.

De mesmo modo os estudantes foram orientados a construir relatórios à medida que as atividades foram desenvolvidas, seguindo as etapas da metodologia científica, bem como foram efetuados registros das observações docentes em cada atividade e estratégia executada

através do diário de campo da pesquisadora, os quais foram muito importantes para a avaliação das aulas práticas como ferramenta para o ensino de Ciências.

3.5. TÉCNICAS PARA ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados coletados com a pesquisa aconteceu por três diferentes meios. As anotações e percepções de campo da pesquisadora foram analisadas e discutidas com base nos referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa, e esses dados passarão o estudo, isto é, as percepções e registros da pesquisadora foram apresentados ao longo do texto e dos resultados desta dissertação. Já os relatórios dos estudantes foram analisados por meio do exame das seções de resultados, discussão e conclusão desses documentos, buscando indícios de aprendizagem através dos relatos sobre as práticas realizadas.

Os dados obtidos a partir dos questionários e autoavaliações realizadas pelos estudantes foram submetidos à uma análise de conteúdo como a proposta por Flick (2012), que “[...] tem por objetivo classificar o conteúdo dos textos alocando as declarações, sentenças ou palavras a um sistema de categorias.” Categorias semânticas foram criadas a partir dos objetivos desta pesquisa, considerando que, como afirma Creswell (2014), a análise dos dados por meio de categorização “[...] fornecem uma interpretação à luz da sua própria visão ou das visões de perspectivas na literatura.” (2014, p. 145).

Ainda Creswell (2014) apresenta que os códigos podem manifestar elementos que o pesquisador buscava anteriormente à pesquisa, bem como elementos novos, nos quais não havia perspectivas de serem encontrados e também aqueles considerados conceitualmente relevantes. Assim o processo de categorização dos dados da pesquisa aconteceu por formulações de categorias apontadas pela pesquisadora a priori, estabelecidas de acordo com as questões propostas nos instrumentos de coleta de dados e associadas aos objetivos da pesquisa, considerando que elas poderiam trazer as informações relevantes. Porém quando necessário foi utilizada a criação de categorias que emergiram da resposta dos estudantes.

Flick (2009, p. 277) explica que “A codificação é aqui entendida como representação das operações pelas quais os dados são fragmentados, conceitualizados e reintegrados de novas maneiras”. Assim com a categorização buscou-se compreender o sentido expresso e manifesto em cada resposta dos estudantes. Desse modo Creswell (2014, p. 146) descreve que “Indo além da codificação, a classificação refere-se a desmembrar o texto ou a informação e buscar por categorias, temas ou dimensões da informação.”, e novamente Flick diz que “[...] a

codificação envolve uma comparação constante dos fenômenos, dos casos, dos conceitos, etc., assim como a formulação de questões voltadas ao texto.” (2009, p. 277). Portanto com a categorização, a percepção da pesquisadora e a luz dos teóricos buscou-se aprofundar a compreensão sobre o que as atividades práticas associadas ao ensino de Botânica podem oferecer para o ensino e a aprendizagem em Ciências.

No decorrer dos resultados e discussões foi incluída a transcrição de trechos de forma integral com as respostas dos estudantes, identificadas com a letra “E” junto a um código numérico que vai de 1 a 24. Os trechos foram inseridos entre aspas e com a fonte em itálico e com a mesma grafia utilizada pelos estudantes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ETAPA 1: CONHECENDO O ESTUDANTE, SEUS SABERES E AS AULAS DE CIÊNCIAS

4.1.1. Questionário inicial: investigando as aulas de Ciências

No desenvolver da pesquisa, o primeiro recurso para coleta de dados foi a aplicação de um questionário com questões que auxiliassem a pesquisadora a compreender como as aulas de Ciências estavam acontecendo desde o início das séries do Ensino Fundamental Final, principalmente com o objetivo de buscar a opinião dos estudantes relacionada à disciplina e também para verificar aspectos das aulas práticas, já que elas são o ponto central do problema de pesquisa. Saber se elas vinham acontecendo foi fundamental para a condução das estratégias que foram utilizadas no decorrer do estudo de Botânica.

A partir das perguntas do questionário, foram criadas três categorias a priori, que são (1) a percepção dos estudantes quanto à realização das aulas de Ciências, (2) o desempenho dos estudantes nas aulas de Ciências e (3) a percepção dos estudantes sobre a experimentação no ensino de Ciências.

Dentre as categorias citadas, foram diagnosticadas subcategorias a partir das respostas fornecidas pelos discentes, que serão apresentadas na sequência das categorias.

4.1.1.1. Percepção dos estudantes com relação à realização das aulas de Ciências

No que se refere à percepção dos estudantes quanto à realização das aulas de Ciências é notável o apreço pela disciplina, já que do total de vinte e quatro alunos, vinte e dois manifestaram interesse pela matéria, mesmo que com algumas críticas quanto a sua realização. Nesse sentido podem-se elencar duas subcategorias de resposta: (1) interesse pela disciplina, relacionado às aprendizagens estabelecidas, conteúdos interessantes e estratégias utilizadas em aula e (2) dificuldades de compreensão de conteúdo e ausência de aulas práticas.

Quanto ao interesse pela disciplina, muitos estudantes citam os conteúdos que ela aborda como sendo responsáveis por aprendizagens importantes, como manifesta o discente **E17**, “*Eu gosto da disciplina de Ciências, pois a gente aprende sobre os animais, as plantas, reinos... Enfim sobre a biodiversidade do planeta*”. O aluno **E19** também enfatiza a relevância dos conteúdos, “*Nós ficamos por dentro de tudo tanto do ser humano quanto de outras*

coisas.” Com essas observações é perceptível que os conteúdos da disciplina são bem recebidos pelos estudantes, despertam curiosidades e interesses, porém em determinadas circunstâncias a forma como esses conteúdos são apresentados acaba interferindo nesse interesse natural que as crianças e adolescentes possuem. Um exemplo disso são as dificuldades de compreensão ditas pelos estudantes, que se encontram com a concepção de Carvalho (2013, p. 2), quando diz que “No ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, o aluno só a segue e procura entendê-lá, mas não é o agente do pensamento.” Desse modo o estudante não sendo o agente de suas aprendizagens, o caminho de construção se torna muito mais difícil e cansativo já que em muitos casos não há um significado claro para o discente a respeito do conteúdo abordado.

Ainda sobre o interesse pela disciplina, os alunos gostam das estratégias utilizadas pela professora titular, principalmente no que se refere a trabalhos de grupo e na sala de informática, bem como as explicações oferecidas por ela. Nesses aspectos os estudantes **E11** e **E22**, destacam como pontos positivos, “*Fazemos bastante trabalho no Power point em dupla*” e “*Nós vamos na informática*”. Geralmente identificar-se com a tecnologia é comum entre os adolescentes e trabalhos que abordem tais ferramentas acabam sendo atrativos para eles, assim como discorrem Carvalho e Guimarães ao afirmar que o uso de recursos tecnológicos (2016, p. 2) “[...] possibilita o desenvolvimento do conhecimento de maneira divertida e interativa, aumentando, assim a motivação dos alunos.”

Mesmo demonstrando interesse pela disciplina, alguns aspectos negativos e dificuldades são relatados pelos estudantes. A ausência de aulas práticas é uma delas, juntamente a dificuldade de compreensão de conteúdo e conceitos. Quando os estudantes se referem a pontos negativos das aulas de Ciências a dificuldade de compreensão é um ponto central de destaque, como explicitado pelo discente **E6**, “*Eu gosto, mas acho muito difícil o conteúdo.*” e confirmado pelo estudante **E12** “*Não entendo muito a matéria.*” Tais aspectos também aparecem relacionadas ao grande volume de conteúdos e conceitos considerados difíceis. De acordo com Becker a grande dificuldade mencionada pelos estudantes está relacionada a carência de significado nas ações desenvolvidas em sala de aula.

Os alunos costumam rejeitar atividades didático-pedagógicas não por serem difíceis, mas por serem desprovidas de significado. É o vazio de significado que amedronta o ser humano e não a dificuldade do empreendimento. Ou, melhor dito, uma ação não é difícil por si mesma; o significado que ela representa é que a torna mais fácil ou mais difícil (2001, p. 98, grifo do autor).

Do mesmo modo Bizzo (2002, p. 30) também enfatiza a importância de os estudantes encontrarem significado no conteúdo desenvolvido em aula, já que aprender Ciências em muitas circunstâncias está associado a repetir palavras específicas da área, consideradas difíceis, no qual ele destaca “[...] ela tem sentido e deve ser valorizada, mas através de objetivos muito claros, que desenvolvam capacidades de compreensão no aluno, além da simples memorização de nomes complicados”. Em certas situações, percebe-se justamente essa relação da Ciência como uma matéria de “nomes complicados” e assim a não compreensão resulta em memorização, que na maioria das vezes está relacionada à tentativa de resultados positivos na hora da prova. No entanto muitos não atingem esse resultado positivo e ainda não encontram sentido para o conteúdo.

Quanto às aulas práticas, os alunos **E21** e **E22** destacam: “*Não realizamos aulas práticas.*” e “*Nós não vamos no Laboratório*”. Tais afirmações são sustentadas por duas razões. Primeiro a maioria dos alunos expressa a não realização das práticas nas aulas de Ciências e segundo pelo diagnóstico de não uso do Laboratório de Ciências, já que no momento da pesquisa ele se encontrava como um depósito de materiais.

Diante das dificuldades expostas e da ausência de práticas, pode-se aqui mencionar que ambos os fatores estão interligados. Obviamente os processos relacionados a não compreensão de um determinado conteúdo são inúmeros, todavia a atividade prática como parte fundamental das Ciências poderia ser um suporte para facilitar esse processo.

4.1.1.2. Desempenho dos estudantes nas aulas de Ciências

Quanto ao desempenho dos estudantes observaram-se duas subcategorias referentes à (1) dificuldade e facilidade de compreensão dos conteúdos e (2) a satisfatoriedade nos resultados de prova.

Quanto à compreensão dos estudantes, encontrou-se três situações em que alunos relataram ter dificuldades para entender os conteúdos, outros que mencionaram facilidades e ainda aqueles que associaram ter facilidades e dificuldades dependendo do conteúdo abordado. A mesma situação está relacionada com o resultado de prova que vai desde discentes que relatam sempre obter boas notas, aqueles que atingem a média, os que não tiram boas notas e aqueles que o resultado é variável dependendo da compreensão do conteúdo. Nessa perspectiva, Bizzo (2002, p. 31) menciona que “O esforço dos estudantes não deve ser canalizado unicamente para apresentar o resultado esperado pelo professor, mas para desvendar os significados presentes naquele conhecimento.” Novamente discute-se que mais

importante que memorizar conceitos é a possibilidade de construir uma compreensão com significado concreto.

Aqui observa-se, por exemplo, que a compreensão do conteúdo está ligada com o resultado que o estudante expressa nas avaliações. Entende-se que esse não é um fator exclusivo para o desempenho positivo em uma avaliação, porém certamente possui um peso relevante para a mesma. Por exemplo, o estudante **E5** expressa que possui “*Dificuldade em entender a matéria*” e conseqüentemente diz que somente “às vezes” possui notas satisfatórias. O mesmo contata-se com o aluno **E15**, quando perguntado a respeito de ter facilidade com o conteúdo: “*Mais ou menos pois algumas coisas não entendo muito.*” E sobre a prova, diz que a nota positiva “*Depende do assunto.*”

Nota-se que as respostas obtidas quanto ao desempenho estão também relacionadas com a percepção dos estudantes quanto à realização das aulas de Ciências, já que a dificuldade de compreensão aparece atrelada a todos os tópicos.

4.1.1.3. Percepção dos estudantes sobre a experimentação no ensino de Ciências

Os estudantes relataram que não aconteciam aulas práticas na disciplina de Ciências, porém descreveram já terem realizado observações no microscópio quando estavam no quinto ano, citando como exemplo de observação células da pele, do sangue e fungos. Após dois anos da atividade, o fato de os estudantes ainda recordarem o que foi visualizado enfatiza o quanto essa atividade foi marcante para a turma. Nesse sentido, Bizzo afirma que “Os experimentos nas aulas de Ciências são momentos aguardados com muita ansiedade e expectativa pelos alunos.” (2002, p. 77) e geralmente quando não ocorrem geram certa frustração no estudante quanto à perspectiva que ele cria das aulas de Ciências e mesmo a vontade de explorar o laboratório de Ciências.

Mesmo não participando de aulas de experimentação, atualmente os estudantes possuem uma concepção a respeito da mesma, principalmente por já ter vivenciado em outras séries, como lembrado por eles no quinto ano e por entenderem que a escola disponibiliza um Laboratório de Ciências do qual eles nunca desfrutam do espaço.

Nisso pode-se analisar dois aspectos a respeito da experimentação no ensino de Ciências que se referem ao entendimento de que as práticas poderiam facilitar as aprendizagens e conseqüentemente que sua realização é relevante. Assim, de acordo com as falas dos estudantes as práticas são importantes, uma vez que facilitam a compreensão dos conteúdos teóricos, permitindo sua aplicação e tornando a aula mais atrativa.

As afirmações dos estudantes corroboram a concepção de que as práticas podem ser uma ferramenta facilitadora. O discente **E3** fala da importância da experimentação porque *“nos permite pôr em prática e entender bem melhor o que aprendemos na teoria.”* Ainda os estudantes **E13** e **E15** reforçam a ideia de que as práticas facilitam a compreensão do conteúdo, *“pois você estaria vendo o que ‘realmente’ acontece não é como nas imagens ilustrativas. Sendo mais fácil e interessante de aprender.”* e *“estar vendo como é, é melhor do que só ouvir”*.

Nas frases dos alunos destacam-se elementos essenciais do processo de ensino e aprendizagem em Ciências, como aplicar a teoria, vivenciar os conceitos de forma real e estar em ação em contraposição de ser ouvinte. Nesses elementos, percebe-se dos estudantes que na maioria das vezes os conteúdos são direcionados para teoria em aulas expositivas, o que conseqüentemente provoca empecilhos na construção do conhecimento, principalmente relativo ao saber real, visível e notável para eles. Tais colocações vão ao encontro com o que ressaltam Carvalho e Guimarães (2016), quando dizem que o relato dos estudantes considerando Ciências uma das disciplinas mais difíceis da grade curricular está associado a um ensino expositivo, no qual sua participação na aula é restrita.

4.1.1.4. Análise geral das categorias

De modo geral, verifica-se que os estudantes manifestam interesse pela disciplina de Ciências, essencialmente pelos conteúdos que ela trata. Destacam ainda positivamente o uso de tecnologias e trabalho de grupo, que segundo Bizzo (2002) implica em trocas constantes de ideias através do diálogo, da cooperação, viabilizando momentos reais de aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades.

Todavia muitas dificuldades são relatadas, principalmente no sentido da incompreensão do conteúdo. A ausência de aulas práticas também foi identificada pelos alunos, o que possivelmente pode estar associado às dificuldades de aprendizagem, já que:

Quando o professor utiliza atividades experimentais a aprendizagem dos conteúdos concretiza-se por meio da constatação da necessidade de aprender, desencadeada por situações desafiadoras. Estas possibilitam aos aprendizes agirem como mediadores do seu próprio conhecimento. Portanto, o professor que desenvolve atividades experimentais permite aos educandos serem protagonistas na aprendizagem, pois passam a ser condutores no debate de ideias e permitem o desenvolvimento no aprendiz da capacidade de argumentação que subjaz o pensar (CATELAN e RINALDI, 2018, p. 312).

Semelhante às atividades experimentais, o uso da tecnologia também é um elemento de interesse dos alunos. A esse respeito Vannucchi (2004) argumenta que a ciência não é um processo à parte dos fatos que acontecem na sociedade, assim como a tecnologia está presente no contexto social e pode auxiliar o fazer científico, a sala de aula também acaba impactada com sua influência, dessa forma se as tecnologias fazem parte dos processos da ciência o ensino de Ciências também precisa inseri-las no seu fazer.

Ainda Carvalho e Guimarães (2016) discorrem que os meios tecnológicos podem estar aliados ao professor no ensino de Ciências já que podem auxiliar que alguns conceitos sejam mais concretos com uso de imagens, vídeos e esquemas. Os alunos podem ter acesso à informação em tempo real e de forma mais dinâmica se comparado ao uso do livro didático.

Assim identifica-se que o uso de estratégias como aulas práticas, recursos tecnológicos e trabalho de grupo podem facilitar tanto a ação docente quanto as aprendizagens discentes tomando-as mais prazerosas. Especialmente, a noção de dificuldade associada à disciplina e a compreensão dos conteúdos pode ser contornada com a implementação de práticas dialógicas que permitam a interação dos sujeitos e possibilidades de construção de saberes já que o próprio Piaget (1996, p. 342) diz que “[...] a “acomodação”, pela qual definimos o contato com a experiência, é sempre indissociável, de uma “assimilação” dos dados à atividade do próprio sujeito.”

De acordo com Becker (2001), Piaget sustenta que a ação do estudante não se dá de forma automática, mas sim é movida pela necessidade ou motivação que também fazem parte dos aspectos da estrutura cognitiva. Dessa forma também se aproxima de Freire (2019a) quando fala da importância de instigar a curiosidade dos discentes. Portanto, o envolvimento dos estudantes e suas aprendizagens estão fortemente relacionados às estratégias e ao ambiente de sala de aula.

4.1.2. Questionário sobre conhecimentos prévios

A busca pelos saberes dos estudantes é fundamental, uma vez que é muito comum encontrar-se uma discrepância entre o que é ensinado em sala de aula e a realidade dos sujeitos de aprendizagem, bem como entre o conteúdo e os saberes já constituídos pelos estudantes, assim os conceitos ensinados se tornam sem significados, já que não se relacionam nem com sua realidade diária, nem com seus conhecimentos prévios. (LIMA; SERRA, 2013).

Por isso, antes de iniciar com o conteúdo propriamente destinado à pesquisa, foi elaborado um questionário para coletar os conhecimentos prévios dos estudantes, buscando compreender o que já conheciam sobre o assunto para dar um melhor andamento às estratégias, de forma a valorizar e contemplar os seus saberes. Nesse questionário foram criadas a posteriori duas categorias de respostas, sendo elas (01) Caracterização dos vegetais e (02) Classificação dos vegetais e a função dos seus órgãos.

4.1.2.1. Caracterização dos vegetais

Com as perguntas apresentadas, os estudantes puderam levantar pontos importantes que caracterizam o grupo dos vegetais. Quando as perguntas foram relacionadas às diferentes formas que o homem se utiliza dos vegetais, foram encontradas diversas constatações, desde a sua importância para a alimentação e até mesmo a produção de bens materiais, como cita o aluno **E8** sobre a “*Construção de casas, de papel, látex, madeira, construção de ferramentas e diversas coisas.*” E ainda o **E12** se refere a “*Comidas, bebidas e medicamentos.*”

No quesito diferenças entre os vegetais e animais os estudantes apresentam diferentes concepções, como por exemplo, a ênfase nos modos de vida, onde um é capaz de se locomover e o outro vive fixo em seu ambiente. O estudante **E1** expressa, “*Os animais têm uma vida diferente, caminham e procura seu próprio alimento já as plantas não se movem, precisam ser alimentadas para sobreviver.*” Também o **E17** escreve “*Os vegetais ficam parados e servem de alimentos para outros seres vivos.*” Tais colocações são muito relevantes já que os discentes relacionam que a forma de se alimentar também está vinculada com a possibilidade ou não de deslocamento pelo ser vivo.

Nesse sentido alguns estudantes já descrevem nessa diferença particularidades mais específicas do grupo, como o **E7** que diferencia que os vegetais fazem “*O processo de fotossíntese e a produção do seu próprio alimento.*” O aluno **E8** nomeia exatamente como são chamados seres que produzem seu próprio alimento, “*Eles são autótrofos e produzem seu próprio alimento.*” Ainda o **E12** fala do processo de Fotossíntese se referindo a um dos gases envolvidos no processo “*realizam a fotossíntese que libera oxigênio*”.

Quando perguntado diretamente como as plantas obtêm seu alimento, aparecem basicamente duas linhas de compreensão: primeiro que elas realizam a fotossíntese como já citado por eles, mas também a questão de que as raízes buscam o alimento, assim como diz o estudante **E7** “*Por meio da fotossíntese, as raízes sugam os nutrientes do solo*” e **E13** “*Extraíndo do solo sais minerais e nutrientes para a sua sobrevivência por meio da*

Fotossíntese.” Tal compreensão por parte dos estudantes demonstra como relacionam saberes cotidianos, como o de que devemos plantar os vegetais em terra fértil, adubar, regar e que as raízes cumprem a função absorver a água e os sais minerais que na concepção do senso comum é o alimento da planta. A pergunta sobre onde ocorre a fotossíntese apresentou respostas como a do estudante **E6** “*Nas folhas das plantas*”, no entanto a grande maioria não respondeu.

Sobre o papel dos vegetais na cadeia alimentar, também foi encontrada uma compreensão muito boa dos estudantes, inclusive alguns já tratando que são os produtores, como o **E7** “*São produtores e servem como alimento para outros animais.*” Mesmo os que não citam essa nomenclatura dão a entender que servem de alimento tanto para os humanos quanto para os demais animais. O estudante **E13** constata que os vegetais são “*a base de tudo, um setor primário*” e o **E21** fala que os vegetais possuem a função de “*Alimentar os animais que precisam dos vegetais para sobreviver*” e o **E22** “*Alimentar o ser humano*”.

Quanto ao habitat dos vegetais, foram apresentadas considerações referentes a biodiversidade de ambientes, como o estudante **E13** diz que podem ser encontrados “*Em todo o lugar, pois há uma enorme biodiversidade em nosso mundo.*” O **E17** menciona ambientes mais específicos “*Nas florestas, rios (na beira), nas cidades, jardins, hortas... Em todo o lugar.*” E ainda o **E20** “*Em todos os lugares secos e úmidos.*” e o **E12** “*Onde há terra fértil*”. De formas diferentes os estudantes expressam que é possível encontrar representantes do grupo dos vegetais por toda a parte.

Deste modo, buscando a compreensão da resposta dos estudantes pode-se a partir delas trabalhar com uma construção científica do conhecimento, como propõe Trivelato e Silva (2016, p. 76), o professor assumindo um papel de mediador de atividades investigativas, a partir da problematização, reflexão e discussões pode conduzir os estudantes na “passagem do senso comum para o saber científico.”

4.1.2.2. Classificação dos vegetais e a função dos seus órgãos

Quanto aos critérios de classificação os estudantes relataram não saber do que se tratava. Quando questionados sobre o que eram Briófitas, Pteridófitos, Gimnospermas e Angiospermas não houve respostas, sendo essa uma novidade para os estudantes, mas que pode ser relacionada com os demais conhecimentos que eles apresentaram. Também não souberam citar plantas que pertenciam a grupos distintos. Quanto à função dos órgãos dos vegetais houve diversas respostas, comparando os estudantes **E7**, **E12** e **E14**, tem-se:

Sobre a raiz, o discente **E7** diz que ela possui a função de “*sugar os nutrientes do solo*”, o **E12** fala que é “*para ela ficar na terra e para tirar os sais minerais.*” e o **E14** diz que “*absorve a água da terra que vai para o caule.*” Nos três relatos encontram-se de forma sucinta basicamente as principais funções da raiz, fixação do vegetal, transporte de água e sais minerais.

Para o caule o estudante **E7** diz que sua função é “*enviar o alimento para o resto da planta*” o **E12** “*para os sais passar e se espalhar na planta.*” e o **E14** “*leva a água para as folhas.*” Nas respostas constata-se que os alunos entendem o caule como uma extensão das raízes que irá fazer a distribuição do que foi sugado por elas.

Em relação à folha o estudante **E7** não respondeu, enquanto que o **E12** trata de funções fisiológicas vitais para o vegetal, “*para realizar respiração e fotossíntese.*” e o **E14** manifesta uma ligação entre as folhas e flores: “*das folhas nasce a flor.*” A respeito da flor o estudante **E7** diz que ela é responsável em “*produzir o alimento*”, o **E12** trata da polinização, “*para elas serem polinizadas para conseguir ter o fruto.*” e o **E14** aborda a ideia de que a flor gera o fruto “*quando a flor cai nasce o fruto.*” A concepção de que a flor está associada a formação do fruto demonstra um conceito adequado elaborado por ele, bem como associado a necessidade de polinização para que o fruto seja produzido pela planta.

Sobre o fruto, o discente **E7** relata sua função “*alimentar outros seres.*” já o **E12** diz que é “*para servir de alimento a animais e abrigar a semente.*” e o **E14** retrata que “*depois que o fruto é comido sobra à semente.*” Da semente o discente **E7** aponta que sua função é “*dar novas plantas*”, o **E12** já menciona o fator da dispersão das sementes, “*para ser levada pelo vento ou animais e nascer e gerar na planta.*” e o **E14** remete ao surgimento de uma nova planta “*a semente quando plantada formará uma nova planta.*”

Nota-se uma continuidade entre as respostas principalmente sobre flor, fruto e semente, no qual os estudantes refletem como sendo um processo até o surgimento de uma nova planta a partir de uma semente.

4.1.2.3. Análise geral das categorias

De modo geral os estudantes expressam muito conhecimento em suas respostas, algumas se aproximam mais da concepção científica e outras ainda apresentam traços do conhecimento comum, mas ambas podem ser ampliadas e transformadas com as atividades práticas e estratégias diversificadas, que viabilizam a assimilação de novos conhecimentos a

partir do que o discente já possui elaborado na sua estrutura cognitiva e acomodando-os a sua organização intelectual (PIAGET, 1996).

Assim, é importante diagnosticar os conhecimentos prévios, pois é a partir deles que o estudante fará a assimilação do conteúdo. Ou seja, quando em uma aula prática o estudante observar uma determinada planta, ele vai abstrair algumas informações e não outras, porque naquele momento é o que é possível verificar a partir do seu conhecimento, porém a interação favorece a equilibrção que permitirá o estudante acomodar novos saberes. Desse modo o sujeito pode abstrair:

Aquilo que ele pode retirar, isto é, aquilo que seu esquema de assimilação atual possibilita que ele retire. A abstração está limitada pelo esquema de assimilação disponível no momento; o esquema disponível é a síntese das experiências anteriores, isto é, das abstrações empíricas e reflexionantes, passadas; mas ele pode modificar tal esquema. Ele modifica por acomodação (BECKER, 2001, p. 47).

O trabalho de Piaget também foi importante para compreensão de que os estudantes trazem consigo conhecimentos estruturados e desenvolvidos para dar conta das atividades cotidianas ao contrário do ensino tradicional que pregava que o aluno era uma tábula rasa, alguém que o professor tratava como se não soubesse absolutamente nada do que iria ensinar. Desse modo, acolher os saberes que os estudantes trazem consigo sempre deve ser considerado como parte do processo de ensinar e aprender (CARVALHO, 2012).

Em concordância, Ward e Rodem (2010) relatam que não se pode negar que os estudantes trazem conhecimentos prévios sobre toda nova situação desenvolvida em aula, na qual pode-se considerar a base para ampliação dos seus saberes. Assim, os estudantes devem ser incentivados a fazer perguntas sobre o que acontece no espaço que estão inseridos já que o questionamento juntamente com a observação e a investigação são fundamentais para conhecer o ambiente que nos cerca.

Nota-se que crianças ainda na educação infantil fazem perguntas com espontaneidade, enquanto que alunos maiores vão se distanciando dessa característica. Tem-se duas situações associadas a ausência do questionamento em aula: (1) o ensino tradicional não abre espaço para essas perguntas e (2) as perguntas não são estimuladas porque muitos professores têm medo de não saber responder de forma exata. Contudo a sala de aula deve estar tanto aberta ao questionamento quanto deve instigá-lo. Não saber responder uma pergunta não deveria ser um receio do professor, bem como também não é sua obrigação saber todas as respostas. Mas receber um questionamento, buscar sua compreensão debatendo com o grupo, propondo uma possível explicação em até outro momento é importante para a

estruturação dos conhecimentos e faz parte dos processos da Ciência (WARD E RODEM 2010).

Portanto, com a busca pelos conhecimentos prévios, pode-se no decorrer do desenvolvimento das unidades de ensino e aprendizagem inserir questionamentos que captavam os conhecimentos já estruturados pelos estudantes, garantindo assim a participação mais intensa nos diálogos estabelecidos e também focando em pontos de maiores dificuldades ou mesmo que fossem novidade para o grupo.

4.2. ETAPA 2: RESULTADOS OBTIDOS NA UNIDADE 1 DA PESQUISA

Nessa seção serão apresentados os resultados referentes à primeira unidade de estudo, onde foram desenvolvidos os assuntos relacionados à caracterização do reino vegetal, contemplando basicamente as seguintes atividades, (a) discussão sobre a importância de um vegetal, (b) apresentação do assunto com slides e interação, (c) práticas da célula da cebola, (d) de transpiração e fotossíntese, (e) xilema e pigmentos, (f) relatórios e (g) lista de exercícios.

Com as atividades planejadas, a unidade de estudo possibilitou diferentes momentos de construção de aprendizagens, identificando elementos que permitem demonstrar a importância de uma aula para além do ensino transmissivo, desfrutando de estratégias diversificadas que, associadas ao Ensino de Ciências, potencializam o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de forma atrativa e participativa.

Ao encontro desse pensamento, Freire (2019b) manifesta a importância de superar a forma de ensino transmissivo em vista de que essa direciona apenas os estudantes a memorizar as narrativas do professor, ao invés de motivá-los a busca do conhecimento. Assim Freire (2019b, p. 96) relata sobre os estudantes, “Não realizam nenhum ato cognoscitivo, uma vez que o objeto que deveria ser posto como incidência de seu ato cognoscente é posse do educador e não mediatizador da reflexão crítica de ambos.” Desse modo a diversificação de estratégias em Botânica, essencialmente as práticas com princípios dialógicos é proposta para que o estudante possa exercer seu “ato cognoscente” com os saberes a serem construídos, de modo a ser um protagonista ativo em todo o processo de ensinar e aprender.

Nessa direção, já na atividade inicial de discussão, proporcionou-se espaço para que os discentes pudessem expor seus conhecimentos prévios ou mesmo iniciar a pensar sobre eles. Bizzo (2000) enfatiza que às vezes o estudante não possui a dimensão do conhecimento

que já elaborou, por isso é fundamental que o professor organize questionamentos a fim de levantar as ideias que já possuem a respeito de um tema a ser estudado. Assim valorizam-se os saberes do estudante, intensificando suas contribuições e contextualizando o assunto para a sua realidade.

Em momentos, notou-se certa dificuldade de o aluno expressar esse conhecimento ou ainda alguns estudantes parecem não tê-lo estabelecido. Perante tal circunstância, entende-se que essa aparente dificuldade pode estar atrelada a ausência de espaços constantes que favoreçam o debate e a apresentação de ideias por parte dos estudantes. Segundo Freire (2019b) o diálogo feito palavra, busca ação e reflexão e é um dos principais elementos para perpassar uma Educação Bancária. Diz o autor:

A existência, porque humana, não pode ser muda, silenciosa, nem tampouco pode nutrir-se de falsas palavras, mas de palavras verdadeiras, com que os homens transformam o mundo. Existir, humanamente, é *pronunciar* o mundo, é modificá-lo. O *mundo* pronunciado, por sua vez, se volta problematizado aos sujeitos *pronunciantes*, a exigir deles novo *pronunciar* (2019b, p. 108, grifo do autor).

Assim, entende-se que a sala de aula precisa ser esse espaço para que os sujeitos possam dialogar e não estar “mudos” recebendo pacificamente as informações do professor. Nisso, volta-se para a dificuldade encontrada na atividade inicial, cujo tema central era pensar e discutir a respeito da importância dos vegetais. Percebeu-se que a grande maioria dos integrantes da turma participou com a leitura, podendo considerar essa como um acontecimento constante nas aulas. Todavia o comentário e a exposição de opinião já estavam mais restritos a alguns alunos.

Diante dessa situação considera-se a importância de o estudante ler, pensar sobre, construir uma concepção, debatê-la e encontrá-la na realidade e esses são aspectos fundamentais para intensificar o processo de ensino e principalmente facilitar aprendizagens concretas e duradouras. Desse modo, Lima e Serra (2013) retratam que a prática pedagógica no ensino de Ciências necessita superar a trivial concepção de apenas expor informações, para promover discussões a fim de que os estudantes identifiquem as aplicações do conhecimento construído em aula nas suas vidas e entendam as implicações desse na sociedade como um todo.

Após a atividade inicial, foram apresentados e discutidos slides sobre o tema da unidade. Para que a aula com slides pudesse proporcionar interação e participação, no próprio material elaborado foram incluídas indagações com intuito de pensar o conteúdo e ainda associá-lo com a realidade que os alunos vivenciam cotidianamente. Os questionamentos,

além de proporcionar um maior espaço de diálogo, tinham também o intuito de viabilizar construções de saberes, onde o discente pudesse construir relações do conteúdo com as imagens apresentadas, ligando com a realidade. Na ocasião, observou-se que os slides nessa formatação oportunizaram o diálogo e a participação dos estudantes.

Além de impulsionar o diálogo, a pergunta em sala de aula estimula a capacidade de argumentação e investigação, aspectos esses muito importantes no fazer científico. De acordo com Azevedo (2012, p. 24-25) uma aula que vise à investigação deve proporcionar ao estudante um espaço além da mera observação, ele necessita “argumentar, pensar, agir, interferir, questionar, fazer parte da construção de seu conhecimento.”

Seguindo as concepções apresentadas, como primeira atividade prática fez-se o uso da experimentação sobre a célula da cebola. Quando foi mencionada aos estudantes a inclusão de práticas durante as aulas, notou-se instantaneamente a empolgação para sua realização. A motivação com que os estudantes executaram a tarefa ficou evidente em suas falas, em suas expressões e participação, evidenciando-se então a importância de momentos prazerosos no ensino de Ciências. Lima e Serra comentam a esse respeito:

O ensino de Ciências nos últimos tempos tem se baseado na transmissão de informações em aulas quase sempre expositivas e na ausência de atividades práticas e ou experimentais. Essa vem sendo a realidade do ensino de Ciências na maioria das escolas, sendo imprescindível mudar essa realidade, estimulando crianças e adolescentes a descobrirem os prazeres existentes no estudo das Ciências naturais através de atividades práticas ou as ditas experimentais, as quais podem estimular o gosto pela investigação por meio de um trabalho considerado artesanal e criativo. É muito importante associar a ciência ao prazer da descoberta dando ênfase aos fenômenos do dia a dia (LIMA; SERRA, p. 59-60, 2013).

Seguindo com o propósito citado, para a realização da atividade os alunos divididos em grupos prepararam lâminas de observação em microscópio, como se pode observar na Figura 4. Para isso, a professora precisou manusear o equipamento, devido à escola apenas possuir um aparelho.

Figura 4- Estudantes no grupo de trabalho para a prática da célula da cebola



Fonte: A autora, 2019.

O fato de haver apenas um microscópio acabou limitando a experiência, uma vez que o ideal seria a disposição de um microscópio por aluno ou então por duplas de trabalho, a fim de desenvolver no estudante a habilidade com o uso do equipamento e também uma maior percepção nas observações, dispondo de mais tempo para verificação dos detalhes da lâmina, olhando por diferentes aumentos.

No entanto, mesmo com a restrição detalhada, a atividade mostrou-se proveitosa, uma vez que possibilitou aos estudantes desfrutarem de uma percepção real de algumas das estruturas que compõem a célula vegetal, possíveis de serem visualizadas com a utilização do microscópio óptico. Anteriormente já tinha sido utilizado diferentes imagens nos slides, mas elas representam modelos e o microscópio pode trabalhar com a dimensão de realidade, que despertou interesse e encantamento dos estudantes.

A maioria das escolas públicas dispõe de poucos microscópios e mesmo em muitas há ausência de laboratórios. E essa não pode ser uma justificativa para o seu não uso. Compreende-se aqui a necessidade da flexibilidade do docente a fim de buscar alternativas para realizar sua função de forma satisfatória aproveitando do que é oferecido pelo espaço escolar, ou mesmo pelo espaço natural suprimindo a necessidade das práticas e assim oportunizando aos discentes diferentes caminhos para a construção do conhecimento (LIMA; SERRA, 2013).

Nesse caso, pode-se argumentar que é melhor trabalhar em equipes a não fazer atividade alguma com o microscópio. As observações realizadas pela pesquisadora durante a atividade sugerem que incluir um recurso de forma dinâmica é uma oportunidade de

construção. Apresentar ao aluno uma novidade desperta a curiosidade o que acaba favorecendo o seu desempenho tanto na participação na aula, quanto no entendimento do conteúdo. Freire fala sobre a curiosidade (2019a, p. 84), “É ela que me faz perguntar, conhecer, atuar, mais perguntar, re-conhecer.”

Após a realização da prática os estudantes iniciaram o trabalho de análise da atividade vivenciada e de compartilhamento dos resultados através de um relatório. Segundo Oliveira (2013, p. 64) “As aulas de Ciências, que encaminham os alunos a uma enculturação científica, devem também se preocupar com a desenvoltura das habilidades de comunicação, sejam orais ou escritas [...]”. Buscando tais habilidades, propôs-se os relatórios como uma possibilidade complementar as práticas para dialogar sobre elas e relatá-las por meio da escrita científica. A elaboração de relatórios não era uma atividade realizada cotidianamente pelos estudantes, e isso ficou evidenciado pelo fato de eles apresentarem várias dúvidas e dificuldades iniciais.

Para essa abordagem, com auxílio de um texto, buscou-se debater os princípios fundamentais que compõem um relatório, como: O que é um relatório? Para que serve? Como fazer? Nesse sentido primeiramente buscou-se junto estudantes as considerações que eles já possuíam a respeito do instrumento. Poucos, porém, demonstraram ter um conhecimento detalhado a respeito do que é um relatório. Após esse debate, fez-se a construção do primeiro relatório de forma coletiva, onde cada item necessário para o relatório foi sendo elaborado com sugestões dos estudantes, na qual a pesquisadora foi conduzindo as falas através de questionamentos fomentadores de argumentos. Nessa condição foi observada a necessidade de escrever o primeiro relatório em conjunto com a turma, a partir do suporte da pesquisadora, já que esse não era um hábito comum entre eles. Para isso as ideias sugeridas pela turma foram explanadas no quadro pela professora, possibilitando a estruturação do primeiro relatório, simples, mas contendo a essência e compreensão inicial necessária por parte dos alunos.

Seguindo com as práticas realizou-se uma atividade sobre transpiração e fotossíntese, na qual os alunos, além de contextualizar o conhecimento, foram estimulados a elaborar hipóteses de possíveis resultados que poderiam ser encontrados com o experimento, já que os resultados não foram observados de forma imediata. Com essa atividade, os estudantes puderam visualizar com clareza o processo de transpiração dos vegetais através da formação de gotículas de água na superfície do saquinho transparente. Assim como foi executado com os saquinhos transparentes, os estudantes também precisaram fazer de mesma forma com os

sacos pretos, a fim de relacionar a luz solar ao processo de fotossíntese, já que observaram que as plantas que não receberam a luz solar acabaram com alterações morfofisiológicas.

Na Figura 5, pode-se visualizar o experimento já organizado pelos seis grupos de trabalho, reservado para observações nas semanas subsequentes.

Figura 5- Experimento Transpiração e Fotossíntese



Fonte: A autora, 2019.

Ao final do tempo de observação do experimento os estudantes abriram os saquinhos e analisaram minuciosamente os resultados obtidos. Conforme pode-se observar na Figura 6, a planta que estava envolvida com o saco transparente mantinha-se em estado conservado, enquanto que a envolta com o saco preto já se apresentava em estágio de decomposição. A partir dessa observação, cada grupo pode avaliar e criar suas próprias conclusões com aporte do conhecimento já discutido em aula.

Figura 6- Resultado do experimento sobre a Transpiração e a Fotossíntese



Fonte: A autora, 2019.

Ampliando a parte de compreensão do experimento, os estudantes escreveram um relatório científico, aprofundando a sua percepção de análise da situação. Nesse primeiro relatório que foi desenvolvido com total autonomia dos alunos, pode-se constatar que alguns conseguiram escrever de forma clara e organizada. No entanto, a maioria da turma apresentou dificuldades.

As práticas relacionadas ao xilema e coloração de flores e extração de pigmentos aconteceram de forma diferenciada, já que os estudantes receberam um roteiro de práticas com o intuito de desenvolver a autonomia dos grupos para a realização do experimento, mas também para que pudessem ir realizando a atividade e realmente refletir sobre o que estavam fazendo, comparando e analisando com o apoio de questionamentos direcionadores que se faziam presentes no roteiro.

É importante destacar que o roteiro não pode apenas restringir-se a uma “receita de bolo”, na qual o discente adiciona ingredientes para obter um resultado já sabido. Nesta pesquisa, o roteiro teve a função de facilitar os grupos na organização dos seus experimentos e com os questionários auxiliar os alunos na percepção dos elementos fundamentais para a compreensão da atividade vinculada ao conteúdo estudado. Desse modo, Sossmeier (2018, p. 43), afirma da necessidade de se aliar teoria e prática para a busca da construção do conhecimento. “A melhor forma para isso são as atividades que propõem resolução de problemas não apenas seguindo um roteiro pronto, mas incentivando os alunos a buscar respostas e a construir um conceito a partir desta motivação.”

No experimento referente ao xilema e coloração das flores, a turma preparou duas soluções: uma vermelha e outra azul, ambas de uso comum a todos os grupos de trabalho. Tal solução foi feita com uso de corante alimentar em gel, uma substância que não é normalmente sugerida para essa atividade, uma vez que o efeito de coloração das pétalas acabou não ficando tão marcante quanto desejado. E o colorido acaba influenciando no entusiasmo dos alunos quanto o resultado do seu trabalho, além de proporcionar maior visibilidade e comprovação do experimento. Anteriormente a essa atividade a professora fazia uso de corante líquido na qual tinha se estabelecido uma quantidade necessária para a troca de coloração de flores, no entanto a mesma quantidade não surtiu o mesmo efeito para o corante em gel.

Apesar da praticidade, a preparação de uma solução comum a ser utilizada por toda a turma pode fazer com que alguns estudantes se dispersem se não forem envolvidos na atividade. De qualquer modo, pode-se dizer que dessa forma acaba tornando-se mais difícil garantir a concentração e interação de todos, por isso tornou-se relevante à professora levantar questionamentos acerca de todas as ações executadas, a fim de garantir o foco na tarefa.

Seguindo com o experimento, cada grupo fez o corte de dois ramos da flor branca. Os ramos foram identificados e adicionados à solução. Após alguns minutos, cada grupo retirou um dos galhos da solução de corante, fez cortes delgados para observação em microscópio, e com eles puderam identificar os locais corados, compreendendo que ali havia passagem dos vasos do xilema. Na Figura 7 encontra-se um estudante fazendo suas observações.

Figura 7- Aluno observando o xilema com auxílio do Microscópio



Fonte: A autora, 2019.

Após alguns dias os alunos puderam conferir o efeito do experimento na troca de coloração das pétalas de flor, que apesar de não ter ocorrido de forma intensa, devido alguns fatores como, por exemplo, o corante em gel e a sua quantidade utilizada, foi possível verificar principalmente pontos azuis na flor disposta em solução dessa cor, conforme Figura 8.

Figura 8- Flores coloridas com o experimento



Fonte: A autora, 2019.

Para a tarefa de extração de pigmentos os estudantes, também em grupos, iniciaram seus experimentos de acordo com o seu material de extração, que no caso do grupo da Figura 9 foi o repolho roxo. Outros grupos trabalharam com flores de azaleia e folhas de alface.

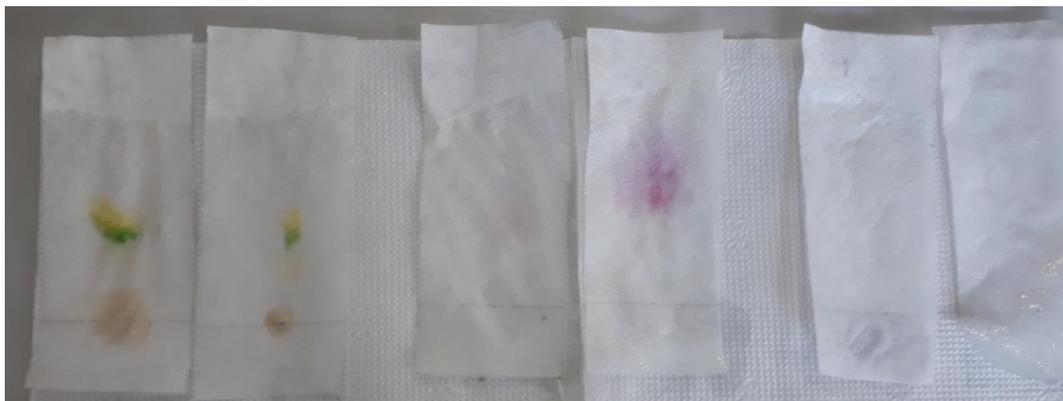
Figura 9- Grupo macerando repolho roxo para o experimento de extração de pigmentos



Fonte: A autora, 2019.

Cada equipe preparou seu material, conforme auxílio do roteiro e da professora, e assim fez a extração. Ao final todos puderam fazer suas observações e tirar suas conclusões. Com exceção dos grupos que trabalharam com o repolho roxo, todos os demais extraíram os pigmentos. Na Figura 10 podem-se observar as extrações. De qualquer forma, todos os grupos puderam observar nos experimentos em geral, o tipo de pigmento encontrado e o seu significado. Os estudantes constataram, por exemplo, que a flor não possui o pigmento clorofila, possibilitando então na prática a compreensão de que esse órgão do vegetal não é responsável pela fotossíntese. Nas folhas, por outro lado, os estudantes puderam observar a cor verde característica da clorofila.

Figura 10- Pigmentos extraídos com o experimento



Fonte: A autora, 2019.

Ao final de ambas as práticas de xilema e pigmentos debateu-se com a turma os questionamentos norteadores que faziam parte do roteiro de aula prática, o que possibilitou a socialização dos resultados de cada grupo e trocas de percepções. Os estudantes também discutiram as possíveis explicações para o fato de que alguns experimentos não tiveram o resultado esperado. Para cada uma das atividades solicitou-se aos estudantes a elaboração do relatório de aula práticas.

Ao final da unidade, os estudantes receberam uma lista de exercícios contendo atividades de múltipla escolha e também dissertativas, com intuito de ser mais um veículo de os estudantes fixarem e revisarem o conhecimento de forma contextualizada, uma vez que a abordagem das questões não era puramente conceitual, mas sim relacionada com situações reais. Para tal os estudantes ficaram com as atividades como tarefa de casa, para posterior correção em aula. Nessa correção identificou-se que alguns não executam a atividade em casa, mas a grande maioria participou do momento de discussão e debate, demonstrando a realização da tarefa e compreensão do conteúdo.

Os momentos de discussão em diferentes espaços e atividades são uma forma de promover o diálogo não apenas restrito a ocasiões, mas fazer sua presença constante nas aulas para que os estudantes se sintam confiantes para promovê-lo sempre que uma ideia surgir e puder ser compartilhada. Isso está em consonância com o que afirma Freire ao escrever que “[...] exercitaremos tanto mais e melhor a nossa capacidade de aprender e de ensinar quanto mais sujeitos e não puros objetos do processo que façamos.” (FREIRE, 2019a, p. 58).

4.2.1. Relatórios desenvolvidos na Unidade Um

4.2.1.1 Relatório da atividade prática Fotossíntese e Transpiração

O relatório referente ao experimento de transpiração e fotossíntese foi o primeiro realizado pelos estudantes de forma independente da professora, como uma tarefa de casa. No geral as considerações sobre o experimento foram sucintas, como se pode verificar em uma conclusão produzida pelo aluno **E1**, *“Concluimos que as plantas sem a luz elas não podem sobreviver e as plantas são muito importantes para nós.”* Ainda que breve, aqui também é possível notar que o aluno fez a relação da luz solar com a fotossíntese e consequentemente com a forma de obtenção de energia pelos vegetais como um fator vital, determinante para a sua sobrevivência.

Destaca-se também um resultado percebido pelo discente **E13**, *“Nesta prática foi possível observar que a planta com o saco transparente não morreu ela transpira no saco e as gotas da transpiração caem sobre ela novamente. Já a do saco preto não conseguimos observar.”* Nessa colocação, nota-se que o estudante faz a interpretação de que a água perdida pelo vegetal através da transpiração, volta em forma de gotículas de água para o ambiente, reaproveitada pelo próprio vegetal. Seria a menção ao ciclo da água, na qual mesmo sem haver regas na planta em vista de ela estar totalmente fechada, vem à ideia de um ambiente autossustentável. Aqui o estudante trata que não foi possível comprovar o processo de transpiração nas plantas do saquinho preto, pois ao contrário das demais não foi acompanhada semanalmente e a coloração do saco impedia a observação do seu interior.

Dentre as colocações mais simplificadas, alguns alunos conseguiram expandir um pouco mais os resultados, como representado a seguir, mencionando o tempo do experimento, o que é fundamental na sua interpretação, como apresentado pelo estudante **E3** *“Deixamos as plantas 16 dias dentro dos sacos e observamos elas três vezes. Saco transparente: Havia a presença de gotículas de água, pois ela recebeu luz solar por conta do saquinho ser transparente, a luz a aqueceu e possibilitou que ela transpirasse. Como o saquinho estava fechado, não ocorreu a evaporação, ou seja, ela reteu toda a umidade e algumas flores apodreceram. Ocorreu a fotossíntese pois ela recebeu a luz solar. Saco preto de lixo: Como o saquinho era preto, ele não permitiu a entrada de luz, eliminando a possibilidade de acontecer a fotossíntese. No começo há possibilidade de que a planta possa ter transpirado, mas como não recebia luz, não pode fazer a fotossíntese, não deixando nenhum sinal de vida. Observamos que a planta já estava em alto estado de decomposição.”*

Na apresentação desse resultado, vê-se a ampliação da influência da luz solar não apenas como o fator fundamental para a fotossíntese, mas também como uma fonte de calor na qual o estudante considera estar atrelado ao processo de transpiração, visível na aparição de gotículas de água no saquinho transparente. Também há a percepção do excesso de umidade no saquinho fechado, provocada pela transpiração e que foi entendida como o motivo do apodrecimento de algumas flores. Na análise da planta do saquinho preto foi considerado que a ausência de luz consistiu no fator determinante para a não sobrevivência da planta e é interessante a consideração de que provavelmente a flor tenha realizado a transpiração no início da atividade, mas que não pode ser comprovada já que a planta foi perdida.

No fragmento de resultado realizado pelo estudante **E8**, constata-se uma observação ainda mais detalhada do experimento e com anotações de datas de análises. *“O saco transparente indica o processo da transpiração, seu saquinho por dentro estava cheio de gotículas, suas folhas ainda verde, 3 flores ainda bonitas e 4 flores murchas. E esta parte do experimento foi feito dia 26 de Agosto, foi observado nos dias 28/08 e 01/09 e aberto no dia 11/09.”*

Ainda em uma conclusão, o discente **E21** afirma que a planta que estava no saco de lixo não realizou a fotossíntese, mas apresenta um questionamento quando relata que algumas folhas ainda estavam verdes e também relaciona com a passagem de estado físico da água. *“As paredes internas do saco ficaram cheias de gotas de água, pois o vapor de água eliminado pelas folhas se condensou, transformando-se em líquido. Também aconteceu a fotossíntese com a flor do saco transparente, pois recebeu a luz solar, a flor do saco preto não fez fotossíntese pois não recebeu a luz solar, porém ficou com algumas folhas verdes.”*

Como esta atividade prática não apresentou um resultado instantâneo, os estudantes puderam desenvolver hipóteses para prever o poderia ser encontrado o final do experimento.

A estudante **E8** expressa na sua hipótese que a planta do saco transparente realizará a fotossíntese e que a do saco de lixo fará a transpiração. Como eram dois fatores a ser observados, o aluno entendeu que, em cada um dos experimentos pudesse ser visto um fator, não considerando que eles pudessem acontecer em ambos, porém a ideia da fotossíntese foi correta, *“A Hipótese é que no experimento a planta envolvida pelo saco de lixo realize o processo de transpiração, e a planta envolvida pelo saco plástico transparente realize o processo de fotossíntese, pois o saco transparente permite a entrada de luz solar.”*

Já a hipótese produzida pelo discente **E21** se refere diretamente ao processo de fotossíntese. *“Acho que irá acontecer o seguinte fato: A flor que receberá a luz solar vai*

conseguir fazer a fotossíntese. Porém a flor que está fechada, sem luz solar não irá conseguir fazer a fotossíntese então acabará morrendo.” Nenhuma hipótese previu o surgimento de gotículas, como forma de verificar o processo de transpiração, mas todas fizeram principalmente referência à luz solar e a fotossíntese.

Também se encontrou indícios de que a prática foi um momento de facilitação do conteúdo, como nas destacadas a seguir pelo estudante **E8** *“Depois da percepção do resultado e da explicação, o conteúdo relacionado foi entendido com mais clareza e facilidade. Com isto, foi melhor compreendido tudo o que foi estudado na aula teórica.”* Ainda, o **E14** diz que *“fazer uma atividade prática é bem complexo. Conseguimos visualizar qual flor continuou viva e qual morreu. Gostei muito de fazer esta atividade prática, foi mais fácil de entender.”*

4.2.1.2. Relatório da atividade prática Extração de Pigmentos nos vegetais

Com a prática de extração de pigmentos utilizando a cromatografia em papel, os estudantes puderam verificá-los em três vegetais distintos, sendo eles também partes diferenciadas que compõe o vegetal: alface (folhas), repolho roxo (folhas) e azaleias (flor). Como já dito na descrição da prática, a atividade contou com um roteiro orientador e questionador, no qual diversas perguntas foram elaboradas e introduzidas com o intuito de despertar os estudantes para pontos importantes da prática, norteando suas observações, facilitando o debate e mesmo amparando a elaboração escrita das ideias, uma vez que não estavam acostumados com a prática e com a própria redação do relatório.

Contudo, o roteiro cumpriu em partes o seu propósito. Foi um excelente meio para estimular o diálogo, aproximando-se também do que é a função da investigação científica, no qual Trivelato e Silva (2016, p. 74) dizem que deve abranger “[...] reflexão, relatos, discussões, ponderações e explicações [...]”. Desse modo, em seguida da realização da prática os estudantes participaram comentando todas as questões levantadas, demonstrando entendimento e interesse. Porém mesmo com a orientação que deveriam utilizar aqueles argumentos para enriquecer o relatório, não foram encontrados elementos dos questionários nos mesmos. Os estudantes se engajaram em discussões breves, como as que serão apresentadas na sequência.

O estudante **E1** relata que o experimento do seu grupo acabou tendo imprevistos na execução, mas que puderam observar em outros grupos o resultado, *“Não conseguimos ver o resultado, pois o papel filtro caiu no álcool e estragou. Mas pelo trabalho de outro grupo deu*

certo.” A simples colocação remete o quanto é importante compartilhar resultados, a fim de que haja uma construção do significado da prática por todos os envolvidos, aproveitando os diferentes tópicos encontrados.

Assim o que um grupo analisou pode ser discutido coletivamente pela turma e os estudantes que não perceberam tal aspecto podem ampliar sua visão. Se não houvesse essa possibilidade talvez a equipe composta pelo estudante **E1** teria se limitado a um imprevisto de aplicação e o experimento não teria significação para eles. Desse modo as práticas com o princípio dialógico se aproximam também do fazer científico no que se refere o compartilhar de ideias. Capecchi (2013) trata que as discussões após as práticas são essenciais para que os estudantes possam retomar suas ações e refletir sobre elas. Também o professor como agente da cultura científica deve orientar para elementos cruciais do fenômeno estudado. Não com respostas prontas, mas mesmo fornecendo questionamentos que levem a compreensão.

Seguindo, o aluno **E7** levanta as diferenças de pigmentação encontrada nos experimentos, já que em alguns grupos ficou mais notável do que em outros e também que em algumas amostras de vegetais foi possível extrair mais que um tipo de pigmento. *“O experimento deu certo, mas em alguns dava para observar os pigmentos melhor e em outros, não muito bem. Concluímos que alguns vegetais contêm mais pigmentos e outros menos.”* Ainda que a conclusão não leva em consideração o processo de extração como um fator que pode alterar a quantidade extraída, demonstra que a turma esteve atenta aos diferentes resultados encontrados nos grupos.

Nesse sentido o estudante **E13**, menciona a identificação de mais de um tipo de pigmento, já que na extração da alface encontrou de coloração verdes e amarelas, *“Com a realização dessa atividade podemos ver o pigmento do nosso vegetal escolhido, analisamos e percebemos que alguns vegetais têm mais que uma cor, como no caso da alface.”* Ainda o estudante **E12**, após encontrar apenas pigmentos rosa na sua amostra, faz a seguinte colocação, *“Concluímos que a flor de Azaleia não apresenta Clorofila.”* Essa conclusão demonstra que o estudante entendeu que ausência do verde significa também ausência de clorofila, relacionando o tipo pigmento com a sua coloração e conseqüente a não realização da fotossíntese pelo órgão flor.

Outra consideração importante encontrada nos relatórios é relacionada ao fenômeno ocorrido na extração, como colocado pelo estudante **E14** *“Com a execução da prática, foi possível visualizar o movimento da coloração com o álcool e a água.”* Assim como o **E15**, *“Acabou que deu certo e o suco do repolho que estava no copo perto do álcool, subiu até a*

borda do copo.” Verifica-se, com isso, que os estudantes observaram com cuidado o processo de extração.

O estudante **E21** destaca a importância da prática quanto um espaço para a interação, cujo objetivo das aulas experimentais é justamente esse, *“Podemos interagir e raciocinar [...] Além de termos aprendido a importância desses pigmentos para os vegetais.”* Assim como o estudante **E8**, relata que a atividade contribuiu com a compreensão a respeito do conteúdo. *“Conclui-se que é possível à realização do experimento e foi melhor compreendido o conteúdo abordado e facilitou o entendimento sobre os pigmentos.”*

Esperava-se que, com o suporte do questionário debatido e registrado no caderno pelos estudantes, houvesse uma maior discussão por eles, e que apontassem elementos comparativos com os resultados entre os grupos, como por exemplo, os diferentes pigmentos encontrados, o que eles indicam, que mencionassem mais a função da clorofila com a fotossíntese, entre outros aspectos. Entretanto, mesmo com a restrição de discussões nota-se que os estudantes na elaboração desse relatório ainda estão em fase de conhecer esse instrumento e que as breves escritas fazem parte de um processo, não menos importante, de construção do conhecimento.

4.2.1.3. Relatório da atividade prática Xilema e coloração das flores

Assim como no relatório da atividade de extração de pigmentos, as considerações dos estudantes nesse relatório foram breves, mas revelam a compreensão da função do xilema para os vegetais, por meio da comprovação visual da existência de um sistema de transporte de água e sais minerais, através da coloração das pétalas e das observações em microscópio.

Tais constatações são decorrentes de ideias apresentadas pelos estudantes, como o **E3** que coloca *“Com o auxílio do microscópio observamos o xilema e pudemos entender como ocorre à distribuição da água e dos sais minerais nos vegetais.”* Referir-se ao microscópio demonstra a importância fundamental que o apoio desse equipamento pode trazer as aulas de Ciências, já que possibilitou que os estudantes pudessem visualizar internamente ao caule a presença do corante, indicando a localização dos vasos do xilema, assim permitindo a relação do colorido das pétalas das flores com o transporte interno do pigmento.

Seguindo com as discussões, o discente **E7** expressa, *“Acabou que o experimento deu certo e que os vasos condutores do Xilema transportaram a água com corante, assim dando coloração às pétalas.”* Nessa consideração está clara a compreensão do estudante de que existe nos vegetais um sistema que transportou a água e o corante que foi acrescentado a

ela, já que esse mesmo corante marcou as pétalas brancas da flor utilizadas no experimento, bem como os alunos destacam em seus relatórios a função vital do xilema para os vegetais. O discente **E8** conclui que, *“o vaso de condução do Xilema é muitíssimo importante pelo fato de que ele transporta a seiva mineral (água e sais minerais). Percebe-se isso pois o corante passou pelos vasos do xilema até chegar as flores.”*

Avançando as explicações de como as pétalas ficaram coloridas, o estudante **E11** elucida *“Conclui-se que o xilema conduz a água e sais minerais e que o caule absorve a água e corante. A água irriga a planta até tingir suas pétalas. Como a água está carregada de pigmentos coloridos, os pigmentos migram com a água, deixando-as coloridas.”* Nessa busca de explicar o fenômeno de coloração das flores, um estudante apresenta uma novidade na sua discussão, trazendo elementos físicos e químicos do processo, os quais não haviam sido citados em aula. O **E18** diz *“Foi possível visualizar que a água com o corante ascendeu do copo até as pétalas da flor através do xilema, esse fenômeno pode ser explicado através da teoria da tensão e coesão seguindo essa teoria a água é puxada em virtude da perda dessa substância pelas folhas no processo de transpiração ou então pelo uso dela por esse órgão.”* As considerações apresentadas, demonstram que o interesse do aluno foi estimulado para pesquisar e expandir o que foi desenvolvido em aula.

Ainda um estudante menciona o fato de o resultado da coloração não ter ficado totalmente como esperado, como relatado pelo **E13** *“Com a execução da atividade foi possível ver e entender como funciona o xilema. Não foi possível ver nitidamente pela falta de corante na flor, mas a execução foi muito bem realizada.”* Esse ponto realmente foi considerado e debatido no decorrer do experimento, uma vez que as pétalas ficaram menos coradas que o esperado, todavia, aproveitou-se a oportunidade para entender o que influenciou no processo, que, muito provavelmente foi a utilização de corante em gel ao invés de corante líquido.

Os alunos também denotam no relatório o auxílio do experimento para consolidar aprendizagens. Assim o estudante **E17** declara *“O resultado da experiência foi excelente, pois conseguimos observar e localizar facilmente e claramente o xilema e os seus vasos no microscópio. Concluímos que para realizar esse experimento é necessário muito cuidado, atenção, cautela e dedicação para obter bons resultados. Ao observar o xilema a nossa aprendizagem se expandiu e aprendemos mais sobre o mesmo.”* Tal afirmação é mais um indício de que as práticas possuem potencial para apoiar o processo de ensino e aprendizagem em consonância com o que afirma Oliveira:

É na argumentação dos alunos que o professor pode tomar consciência das relações que são realizadas, das ideias trocadas e do conhecimento que seus alunos estão construindo a partir da atividade. Essa tomada de consciência do professor é possível por meio da argumentação oral ou escrita (OLIVEIRA, 2013, p.65).

Sendo assim a argumentação favorecida com os debates a partir dos resultados observados com a prática e a posterior elaboração do relatório além de imprescindível para a construção de conhecimentos é também para a confirmação da sua ocorrência. Dessa maneira, com esse relatório os estudantes puderam organizar seus saberes a respeito do xilema e demonstrar o aprendizado organizado por eles.

4.3. ETAPA 3: RESULTADOS DA UNIDADE 2 DA PESQUISA

A segunda unidade de estudo foi dedicada ao tema central, Evolução e Classificação dos Vegetais. Para essa parte do conteúdo foi desenvolvida uma série de atividades contendo (a) a apresentação do assunto com slides juntamente a técnica pense- discuta com um par-compartilhe com o grupo, (b) estratégia sala de aula invertida para conhecer um herbário, (c) atividades práticas de herbário e classificação de um vegetal, (d) relatório dos experimentos, (e) Jogo do Kahoot e (f) lista de exercícios.

O primeiro contato com o assunto foi através de slides que abordavam o tema central da unidade com uso de diferentes imagens e tópicos. Pensando que esse material proporcionasse o diálogo e a interação dos estudantes, incluiu-se ao recurso uma técnica de aprendizagem ativa, em que a cada tópico discutido a pesquisadora lançava um questionamento e os alunos, divididos em duplas, primeiramente deveriam pensar a respeito do questionamento, após compartilhar com o colega da dupla para então partilhar com toda a turma. Com essa técnica pode-se perceber que os estudantes interagiram de forma intensa na atividade, expondo seu conhecimento prévio, refletindo os tópicos apresentados, bem como debatendo com os colegas.

Percebe-se a pergunta como um ponto indispensável para a promoção do diálogo. E não apenas a pergunta do professor, mas também as que partem da curiosidade e do interesse do estudante. Por isso o questionamento proposto pelo docente deve ser elaborado de forma a desencadear a participação, assim a pergunta é importante tanto para o desenvolvimento de espaços dialógicos em sala de aula, quanto aproxima-se do fazer científico, como o próprio Bachelard descreve, “Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta.

Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído.” (1996, p. 18).

Nesse mesmo segmento, a própria BNCC (2018) traz como competências gerais o desenvolvimento da argumentação e do diálogo como habilidades a ser trabalhadas e desenvolvidas nos estudantes, a fim de que eles possam posicionar-se frente a fatos e acontecimentos que ocorrem para além da sala de aula, como sujeitos críticos e reflexivos de sua ação. Desse modo, a indagação pode desencadear tais competências, e identificou-se que o movimento dialético ocorrido com a estratégia descrita em aula, oportunizou uma construção de conhecimento a partir da reflexão e do diálogo, conseqüentemente implicando no desenvolvimento de uma posição ativa do estudante, que necessitou pensar, argumentar e trocar informações.

Piaget também trata da ação ativa do sujeito “[...] não só a experiência é tanto mais ativa e mais compreensiva quanto mais a inteligência amadurece, mas também as ‘coisas’ sobre as quais ela se desenvolve nunca poderão ser concebidas independentemente da atividade do sujeito”. (1996, p. 344). Desse modo a aprendizagem não se dá fora do sujeito, por isso, o trabalho com slides em conjunto com uma estratégia de aprendizagem ativa fez com que o professor não fosse o detentor da palavra e o material foi um meio para enriquecer as possibilidades de observar imagens, detalhes, de apresentar perguntas e seu respectivo debate, para que o estudante quando inquieto pudesse interromper a fala do professor, a fim de esclarecer uma dúvida ou mesmo acrescentar uma novidade e o docente ao mesmo tempo em que explica, instiga, busca a participação, a palavra do discente, juntos em construção dialética, assim como Freire sugere.

A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos, em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que professores e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é *dialógica*, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam *epistemologicamente curiosos* (FREIRE, 2019a, p. 83).

Na direção de manter o ambiente da aula ‘epistemologicamente curioso’ e assim atrativo e instigador de participação, seguiu-se com as atividades e foi entregue um texto referente a aspectos do Herbário para que os estudantes fizessem a leitura em casa e tivessem o primeiro contato com esse instrumento. Na aula seguinte à entrega do texto, foi realizada uma discussão a partir de uma dinâmica elaborada pela pesquisadora a fim de compreender o que era um herbário e suas finalidades, para que os alunos pudessem construir o seu.

Nessa atividade foi interessante verificar como a leitura prévia facilita a introdução de um assunto e promove elementos para discussão. Deste modo compreendeu-se que a estratégia de sala de aula invertida é um excelente meio através do qual o aluno pode com antecedência buscar uma compreensão preliminar do conteúdo, já verificando suas dúvidas e aspectos que atraem seu interesse, assim facilitando a conversa em aula. Consequentemente há um ganho de tempo em sala para o desenvolvimento de outras estratégias, que não a exposição de conteúdo, como o debate e a prática que são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem e necessitam de interação entre os sujeitos para acontecer de forma proveitosa. Nesse sentido, o foco central está no estudante e na sua autonomia (OLIVEIRA; ARAUJO; VEIT, 2016).

Todavia, houve uma parcela de alunos que não fizeram essa leitura. Alguns declararam não tê-la realizado, enquanto que outros deixavam evidências durante o debate, por não conseguir dialogar a respeito do assunto. De qualquer forma, essa estratégia se mostrou eficaz. Evidentemente, quanto mais pessoas fazem o solicitado e participam com suas percepções, mais produtivo será o diálogo. Entretanto, esse tipo de tarefa pode auxiliar no desenvolvimento da responsabilidade do estudante que precisará organizar-se em casa para fazer a leitura e tirar suas conclusões. Entende-se que, de acordo com a frequência que o docente a utiliza, de certa forma estimula os educandos a se adaptar com esse exercício de aprendizagem.

Para Freire (2019b, p. 115) “Somente o diálogo, que implica um pensar crítico, é capaz, também, de gerá-lo.” Nessa perspectiva, a interação dialógica deve ser motivada mesmo quando os estudantes estão receosos para participar da conversa. Verificou-se esse receio em parte pelos discentes não estarem habituados com tal atividade e em situações por não terem realizado a tarefa de casa e pensado a respeito do tema proposto. Desse modo o mesmo diálogo que por vezes é limitado, aos poucos vai gerando um ambiente dialógico, reflexivo e com o passar das aulas mais alunos vão encorajando-se para colocar suas opiniões ou mesmo compartilhar uma ideia.

Seguindo com a atividade do herbário, foi disponibilizado amostras de um herbário para que a turma pudesse manusear e observar. Esse momento foi marcante já que promoveu o interesse da turma e impulsionou o desejo de executar a tarefa, que foi realizada em grupos, onde cada aluno em sua equipe de trabalho precisou organizar e dividir entre os integrantes quem ficava responsável pela coleta de determinada planta. Novamente pode-se mencionar a competência da BNCC que trata da importância do exercício da curiosidade nas Ciências. “Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das Ciências, incluindo a

investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções [...]” (BRASIL, 2018, p. 9).

Assim instigados pela curiosidade e investigação, a atividade foi fundamental para potencializar a organização, a autonomia e a responsabilidade dos grupos que precisaram desenvolver em casa todo o procedimento de coleta e preparação do vegetal e também buscar as informações para o preenchimento da ficha de identificação. Abaixo (Figura 11) vê-se o herbário construído por um grupo de trabalho, que coletou um galho de araucária representando uma Gimnosperma e um musgo, uma Briófitas, a alface representando uma Angiosperma e a samambaia uma Pteridófitas.

Figura 11- Grupo de trabalho com o Herbário produzido



Fonte: A autora, 2019.

Dando sequência às práticas realizadas, fez-se uma atividade de classificação dos vegetais, que foi um momento de aplicação dos conhecimentos abordados em aula e estabelecido pelos estudantes em que eles necessitaram reconhecer as características básicas de cada vegetal para poder identificar a qual grupo o exemplar pertencia. Para essa prática foram utilizados exemplares, conforme a Figura 12. Com essa atividade houve todo um trabalho de observação detalhada para identificar principalmente as estruturas que eram particulares a cada grupo que podiam ser analisadas inclusive com o auxílio de uma lupa. Desse modo, a prática foi investigativa e permitiu a ação ativa dos estudantes, agindo acerca do objeto de estudo, como sugere Azevedo,

[...] por meio da observação e da ação, que são pressupostos básicos para uma atividade investigativa, os alunos podem perceber que o conhecimento científico se dá através de uma construção, mostrando assim seu aspecto dinâmico e aberto, possibilitando até mesmo que o aluno participe dessa construção, ao contrário do que descrevem os livros de Ciências, em que o “método científico” é mostrado como algo fechado, uma sequência lógica e rígida, composta de passos a serem seguidos, fazendo com que o aluno pense que a ciência é fechada, criada a partir e somente da observação (AZEVEDO, 2012, p. 23).

Figuras 12- Exemplos para a prática de classificação dos vegetais



Fonte: A autora, 2019.

Nesse exercício de experimentação quando é referida a classificação dos vegetais, não é aquela tecnicamente utilizada pelos botânicos que requer uma chave de classificação. A classificação trabalhada com a turma considera as características fundamentais para separar os vegetais em Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas. Optou-se por trabalhar dessa forma, primeiramente por se tratar de uma turma de sétimo ano no qual de forma mais complexa poderia dificultar demasiadamente o processo, mas essencialmente porque com a pesquisa se entende a necessidade de a sala de aula promover a alfabetização científica como uma forma de estudante se apropriar do conhecimento para interpretar o espaço que o cerca.

No sentido de se apropriar da Ciência para interpretar o espaço em que estamos inseridos, Bizzo escreve que “Se os estudantes perceberem que uma mesma explicação pode ser aplicada a contextos diferentes, estarão dando um passo importante para compreender o que é a ciência e seu poder de explicar o mundo à sua volta.” (2000, p. 54). Esse foi um foco

importante na realização da prática, que os alunos pudessem entender que um conceito Botânico não é algo útil apenas na aula de Ciência, mas que pode estar presente no seu dia a dia, em uma simples observação dos vegetais que se fazem presentes no pátio da casa, por exemplo. Assim esse vegetal pode deixar de ser apenas uma planta qualquer, para ser observado com um olhar mais atento e se tornar quem sabe uma Angiosperma, porque o estudante constatou que tinha flores.

Seguindo a ideia de argumentação e problematização em vista da alfabetização científica, com essa prática trabalhou-se características fundamentais que permitem o aluno no seu dia-a-dia reconhecer nos vegetais os quais tem contato, o fundamental para distinguir, por exemplo, por que algumas plantas possuem flores e outras não, por que algumas atingem diversos metros de altura, enquanto que algumas são diminutas, por que algumas vivem em locais úmidos e sombreados e outras podem viver em plena luz solar, entre outras considerações. Na Figura 13 é possível verificar um grupo fazendo suas observações. Tanto para a atividade prática de construção do herbário quanto para a de classificação dos vegetais solicitou-se a entrega de relatório.

Figura 13- Grupo observando uma Pteridófita com lupas para analisar os soros



Fonte: A autora, 2019.

Após as práticas realizou-se o jogo do Kahoot, como forma de revisar o conteúdo das unidades um e dois e também para desenvolver os assuntos estudados por um novo meio. Identificou-se, com esse jogo, que mesmo posterior a diversas estratégias diversificadas, parte dos estudantes ainda possuíam dificuldades para compreender algumas questões. Nesse

sentido, a cada questionamento do Kahoot a professora destinava um tempo para explicação e esclarecimento, mas os estudantes reclamaram que dessa forma acabava descaracterizando o jogo. Assim optou-se em reaplicá-lo até que os alunos puderam interagir com o jogo de forma mais ágil e com resultados satisfatórios e combinou-se que as dúvidas seriam retomadas somente ao término do jogo.

No final da unidade também fez-se uso de uma lista de exercícios objetivos e dissertativos, contextualizando situações de aplicação do conhecimento constituído na unidade. Essa também se mostrou uma atividade importante, na qual a sua própria correção gera mais um espaço para revisar e discutir as dúvidas que ainda permaneceram. Além do mais os próprios estudantes relataram gostar desse tipo de atividade como uma forma de facilitar os estudos.

Um dos benefícios de trabalhar-se com questões de contextualização é que elas abrem espaço para o estudante expandir seu pensamento, através de conexões do conteúdo com a situação problema da atividade, enquanto que perguntas apenas conteudistas limitam o estudante: há praticamente 50% de chance de erro ou acerto, remetendo muito mais a memorização do que a uma construção do conhecimento (RODEM, 2010).

4.3.1. Relatórios desenvolvidos na unidade 2

4.3.1.1. Relatório da atividade prática do Herbário

No relatório referente à atividade prática desenvolvida para a organização de um herbário, foram encontradas diversas evidências de que os estudantes realizaram o processo prático, no qual puderam demonstrar aprendizagens construídas através da aplicação do experimento, observações, comparações e conclusões.

Dentre as evidências encontradas, destaca-se a ênfase que os estudantes dão para o processo de secagem do vegetal coletado, definido no seu grupo de trabalho, como destaca o estudante **E7** *“Com a realização dessa prática foi possível saber como se faz um herbário, também foi possível observar o processo de secagem de um vegetal. Uma coisa importante observada foi que a cada troca de folha tinha uma grande quantidade de umidade retida nas folhas de papel, isso explica o quanto de umidade tem retida em um vegetal de porte pequeno.”* Nessa colocação percebe que o aluno manifesta que através da prática foi possível entender como é realizado um herbário e faz uma análise curiosa com a quantidade de água presente em uma pequena planta que observa estar presente no vegetal coletado a partir das

trocas de jornais. Tal constatação mostra que o aluno realmente observou e acompanhou mesmo que de casa todo o processo de secagem.

Ainda diversos estudantes ressaltam a questão da responsabilidade a fim de realizar o procedimento do herbário, cuidando para que a planta seja secada de forma adequada. O estudante **E1** coloca, *“O herbário deu certo não houve nenhum imprevisto como o mofo. Conclui-se que para a realização de um herbário deve ter cuidado com o lugar que ficará e também com as pesquisas sobre o nome científico e a família da planta, pois há muitas variações. O local onde a planta ficará é necessário para o bom andamento do experimento.”* Aqui também nota-se toda percepção do aluno com o procedimento prático e também com a busca de informações para o preenchimento da ficha de identificação, na qual o estudante compreende a necessidade de estar atendo à busca, pois como ele próprio ressalta, há “muitas variações”.

Indo ao encontro do que foi colocado o aluno **E6**, traz a seguinte constatação, *“Foi interessante saber que grupo a planta era, seu nome científico, local onde vive e porque vive nesse lugar.”* Aqui demonstra, além da busca para o preenchimento da ficha já mencionada, a análise do habitat do vegetal, relacionado suas características com o seu ambiente natural, tal fazer se aproxima muito do foco da alfabetização científica como um meio para compreensão do mundo que os cerca, assim o estudante pode observar as plantas que fazem parte do seu dia a dia, com uma perspectiva questionadora do porquê elas estão em determinados lugares e não em outros.

Nesse sentido, Oliveira (2013) discute sobre a importância da inclusão de oportunidades de problematização em sala de aula, seja através de atividades práticas ou em outras formatações, desde que tragam discussões e registros escritos, inserindo os estudantes em um contexto investigativo e assim de alfabetização científica. Também Sasseron (2013) fala da argumentação em aula para a promoção da alfabetização científica, uma vez que pela argumentação os estudantes podem se apropriar tanto dos conteúdos científicos como do próprio fazer das Ciências e das ligações que esse possui com ambiente natural e social em que se está inserido.

Seguindo, o estudante **E3** traz apontamentos importantes no seu relatório, como apresentar datas do experimento, vinculando o tempo com os acontecimentos, o que também é fundamental, uma vez que pode compreender que o tempo também é um elemento determinante a ser considerado em um experimento, *“A partir do dia da coleta (15/09) a planta ficou 27 dias secando (até dia 15/10). Foi necessário fazer a troca dos jornais algumas vezes, por conta da própria umidade da planta, que em alguns casos, provoca o*

mofo tão indesejado para o experimento. O herbário deu certo, a planta secou muito bem, não mofou e não aconteceu ataques de insetos.” Aqui também o estudante consegue comparar a questão da água como o fator que desencadeia o mofo e assim a necessidade de manter a planta mais seca possível, controlando as trocas de papel.

O estudante **E8** também faz um apontamento no sentido de expressar que a realização do herbário auxiliou na compreensão do conteúdo, ainda aponta que foi possível verificar as características reais da planta na qual realizou a secagem. *“Na realização destas atividades práticas foi possível a percepção das características naturais de uma Pteridófita e assim aprendemos a realizar um herbário. Após a explicação do conteúdo prático, foi possível compreender com mais clareza o conteúdo abordado e a percepção de um herbário e como é feito”*. Também no sentido da observação das Pteridófitas o estudante **E15** consegue fazer duas conclusões interessantes, a primeira ele constata a presença de soros nas samambaias, já que coletou uma planta em fase reprodutiva, pode confirmar sua presença. Por segundo, ele levanta a questão que envolve a origem das plantas, percebendo que nem todas são nativas do Brasil. *“Conclui-se que as samambaias realmente têm soros (parte reprodutiva da planta) e que nem todas plantas são do Brasil. Gostei de fazer esse trabalho pois é uma coisa diferente e que nunca tinha feito.”*

No sentido das aprendizagens construídas nos relatórios elaborados, o estudante **E8** consegue identificar a importância do herbário para estudos e pesquisas, no qual compila diferentes informações a respeito de um vegetal e também explicita que facilitou na compreensão do assunto. *“Foi possível concluir que é muito importante um herbário, para classificar a planta de acordo com suas características, a evolução, colorações, altura e tudo com relação a planta fisicamente e basear-se para estudos. Depois da percepção do resultado e da explicação o conteúdo relacionado foi entendido com mais clareza e facilidade (além da aula teórica).”*

Outra construção importante foi que o estudante **E21** criou uma hipótese para a elaboração do herbário. *“Hipótese: Para o herbário ser feito acho que irá acontecer o seguinte, para a planta secar completamente terá que ser posta no sol, trocando o jornal, para ser dessecada e prensada.”* Coerente com a hipótese levantada, nos resultados o estudante faz a sua confirmação, *“Os resultados foram como imaginava quando descrevi minha hipótese. O galho secou após dias no sol e com trocas de jornal, ficava assim seca e prensada, então fiz a pesquisa e consegui obter algumas informações sobre a laranjeira (Angiosperma). Sendo assim, foi possível construir o herbário e apresentar. Conclui-se que para montar um herbário, precisamos de responsabilidade e empenho, para trocar o jornal e*

deixarmos nossa planta todo o dia exposta ao sol e irmos atrás de pesquisas e informações para concluirmos o relatório e o herbário. Para serem obtidas boas notas, devemos melhorar sempre e corrigindo nossos erros!”.

Além da organização das hipóteses, percebe-se na descrição do estudante o destaque dado à responsabilidade para elaborar a prática e também acaba se autoavaliando, relatando a importância do aprimoramento. O estudante **E12** também menciona elementos que para ele são necessários à elaboração de um herbário, bem como manifesta ter gostado da atividade. *“Conclui-se que para a realização e formação de um herbário é necessária muita dedicação, atenção e paciência para sair um trabalho bem feito. Foi um trabalho legal e interessante de fazer.”*

Para tanto o relatório foi um espaço que expressou os diferentes aspectos considerados pelos estudantes confirmando uma participação positiva, que permitiu a construção de aprendizagens não apenas do processo prático como também do comprometimento que deve estar inerente a qualquer atividade e ainda fazendo aproximações do conteúdo com a realidade diária, argumentando, comparando, enfim encontrado sentido da atividade e demonstrando o domínio do processo desenvolvido.

4.3.1.2. Relatório da atividade prática de classificação dos vegetais

A realização da atividade prática de classificação envolveu os estudantes de uma maneira alegre e interessada, na qual realizaram com entusiasmo e curiosidade a atividade proposta. O relatório apresentou além dos itens básicos requeridos em tal instrumento, um roteiro utilizado em aula com a função de os estudantes descreverem as características analisadas, conforme faziam suas observações nos vegetais e também representando em desenhos, o que resultou em produtivas construções, demonstrando a minuciosidade de suas observações. Nos relatórios elaborados pela turma, há manifestações da importância dos vegetais, bem como o registro de características peculiares no qual puderam verificar com maior proximidade.

O estudante **E3** fala da importância dos vegetais e da constatação que fez a respeito das particularidades que cada vegetal possui tanto em relação as suas características, como dessas com o ambiente em que vive. *“Após a execução da atividade, conclui-se que todas as plantas têm grande importância no meio ambiente e cada uma tem suas características e seu habitat.”* Nesse mesmo sentido o aluno **E14**, além de falar das características, menciona que gostou de realizar a atividade. *“Conclui-se que cada planta tem suas características e a*

atividade ajuda a entender melhor e é mais divertido.” E ainda o estudante **E18** trata da prática como uma forma de compreender as plantas que os cercam, *“Após estudar a Botânica nos todos começamos ver as plantas de forma diferente, pois agora sabemos mais sobre elas.”*

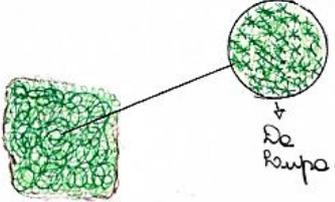
Durante a prática os grupos puderam explorar os detalhes dos vegetais com o uso de lupas de mão. A maioria das estruturas era visível mesmo a olho nu, porém o fato de utilizar o instrumento despertou muita empolgação dos estudantes e foi muito útil para observar com mais precisão estruturas pequenas como os soros. O **E7** diz que *“Com a realização da prática e auxílio da lupa foi possível identificar as espécies. Concluímos que cada espécie tem características marcantes, como por exemplo, a samambaia grupo das pteridófitas tem a presença de soros no inferior da folha.”*

Explorando um pouco mais dos desenhos dos estudantes, pode-se encontrar uma riqueza em conhecimentos. No roteiro eles deviam dizer o grupo da planta observada e a característica que foi diagnóstica para chegar à conclusão e representá-la. As duas imagens que seguem (Figuras 14 e 15) são representações do estudante **E3**.

Segundo Rodem (2010), a observação é uma importante habilidade processual pois permite que os sujeitos a partir dela encontrem padrões, diferenças, possam classificar... Assim a experiência de observar os detalhes pode favorecer que os estudantes explorem o espaço que vivem, na qual pode ser registrada através da fala, da escrita ou mesmo do desenho.

No caso da atividade em questão há o envolvimento dos três âmbitos, já que na realização da prática os estudantes desenhavam e debatiam suas constatações com os pares, em seus grupos de trabalho e com o relatório puderam expressar seu conhecimento através da escrita apoiados pelas ilustrações e opiniões formadas nas conversas. Desse modo, da mesma forma que afirma Rodem (2010, p. 53), *“A observação e, à medida que cresce a observação crítica, promove o pensamento científico e contribui para o entendimento sobre a ciência.”*

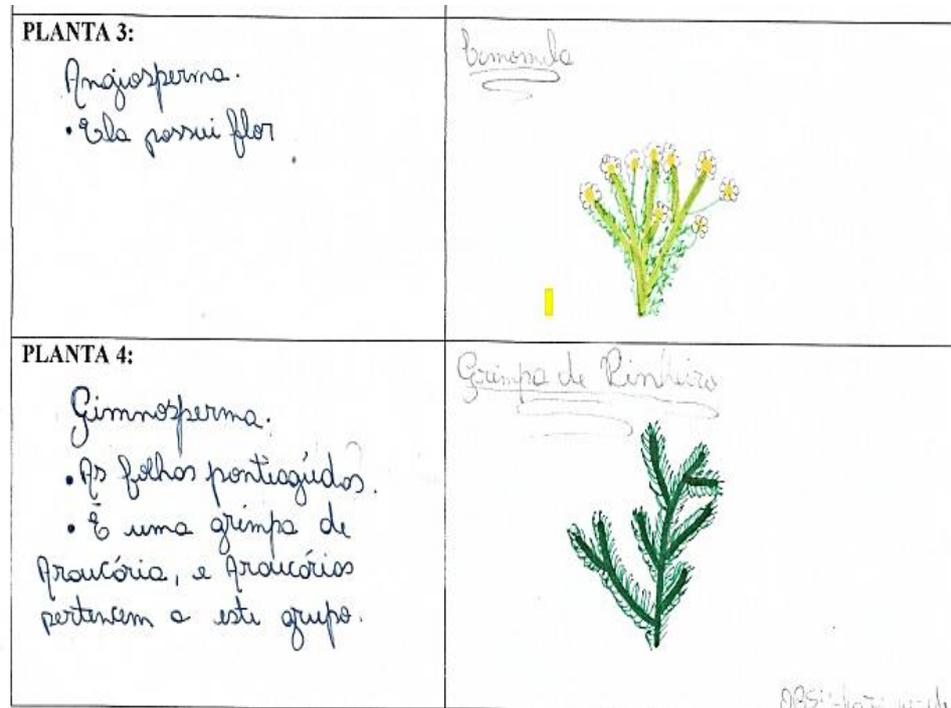
Figura 14- Representação e classificação da Pteridófita e Briófita pelo estudante E3

<ul style="list-style-type: none"> ▪ A qual grupo pertence à planta observada? ▪ Quais as características observadas permitiram a sua conclusão? 	Faça uma representação do vegetal.
<p>PLANTA 1:</p> <p>Pteridófitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apresentam soros • Não apresentam flores e frutos 	<p><u>Siamambáia</u></p> 
<p>PLANTA 2:</p> <p>Briófitas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planta pequena. • Não possuem sementes, flores e frutos. 	<p><u>Alfuzes</u></p> 

Fonte: A autora, 2019.

O estudante fez a classificação correta, ilustrando a parte inferior das folhas da Pteridófita que possui os soros, característica que para ele foi fundamental para a classificação. Ainda no desenho da Briófita fez uma excelente representação do aumento visto através da observação com a lupa. Na identificação da Angiosperma a flor foi determinante para o reconhecimento do vegetal, enquanto que na Gimnosperma foi relacionar o material disponibilizado com a grimpá de araucária conhecida do dia a dia deles.

Figura 15- Representação e classificação da Angiosperma e Gimnosperma pelo estudante E3



Fonte: Autora, 2019.

De forma semelhante o estudante **E21** aponta elementos próximos ao anterior e faz suas ilustrações, que podem ser observadas nas Figuras 16 e 17.

Figura 16- Representação e classificação da Pteridófito e Briófito pelo estudante E21

<ul style="list-style-type: none"> ▪ A qual grupo pertence à planta observada? ▪ Quais as características observadas permitiram a sua conclusão? 	Faça uma representação do vegetal.
<p>PLANTA 1:</p> <p>Pteridofita</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Não apresenta flores, frutos e sementes ▪ Por causa das venas atrás das folhas ▪ Contem folhas compostas. 	
<p>PLANTA 2:</p> <p>Briófito</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Porte pequeno ▪ Não possuem sementes, flores e frutos ▪ Não apresenta raiz ▪ Coude e folhas verdadeiras 	

Fonte: A autora, 2019.

Figura 17- Representação e classificação da Angiosperma e Gimnosperma pelo estudante E21

<p>PLANTA 3:</p> <p>Angiosperman:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Possuem flores e frutos ▪ Encontrados em diversos ambientes; 	
<p>PLANTA 4:</p> <p>Gimnosperman</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Possui raiz, coude e folhas ▪ Possui sementes nuas, protegidas do fruto 	

Fonte: A autora, 2019.

Os desenhos registrados pelos estudantes a partir de suas observações são tão importantes no fazer científico quanto a parte escrita do relatório. Segundo Trivelato e Silva (2016), os desenhos são um instrumento importante tanto para pesquisa quanto para avaliar a construção de aprendizagens dos estudantes. Esses não precisam ser retratados com perfeição, desde que seja de forma a facilitar a compreensão do estudante.

Fechando as colocações o estudante **E21** trata no relatório além da importância o gosto pela prática *“Eu achei esta atividade bem interessante e importante podemos observar as plantas, nos apropriar sobre os conhecimentos. Prefiro as aulas práticas, pois assim, podemos tocar e observar as plantas. Acho importante as aulas práticas, pois aprendo coisas que não sabia o que era, por exemplo, os soros das samambaias (pteridófitas).”* Portanto o registro escrito do relatório, os desenhos e as constatações do roteiro indicam a compreensão do assunto e que as práticas dialógicas trazem uma contribuição significativa para isso.

4.4. ETAPA 4: RESULTADOS DA UNIDADE 3 DE PESQUISA

A unidade de estudo três abordou o assunto referente aos órgãos das angiospermas: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Para isso foi trabalhado com (a) uma estratégia cooperativa/ativa Jigsaw, junto a sala de aula invertida, a qual também foi autoavaliada pelos grupos de trabalho, (b) práticas de coleta de folhas e germinação de sementes, (c) elaboração do relatório, (d) o jogo do Kahoot, (e) uma lista de exercícios de contextualização e (f) uma avaliação formal.

Todas as estratégias foram elaboradas pensando na atuação ativa do estudante, bem como para facilitar os processos de assimilação e acomodação dos conteúdos trabalhados necessárias a construção de aprendizagens, segundo Piaget

[...] os esquemas assim constituídos acomodam-se à realidade exterior, na medida em que procuram assimilá-la e, por conseguinte, diferenciam-se progressivamente. Assim é que no plano tanto psicológico quanto biológico, o esquematismo da organização é inseparável de uma atividade assimiladora e acomodadora, cujo funcionamento é a única explicação plausível para o desenvolvimento das sucessivas estruturas (1996, p. 363-364).

Assim, para iniciar a estratégia cooperativa de construção do assunto os alunos foram separados em grupos conforme sorteio para divisão dos temas e nesse momento já foram orientados para uma leitura em casa a respeito do seu assunto, fazendo-se uso novamente da estratégia de sala de aula invertida. Posteriormente, em aula os estudantes organizaram-se nos

seus grupos para a compreensão do tema, esquematização dos tópicos e busca de exemplos práticos para então compartilhar com a turma de trabalho.

Neste momento, verificou-se mais uma vez que alguns estudantes não estão habituados a fazer tarefas em casa, como por exemplo, a leitura. Haviam sido destinados dois períodos para os grupos debaterem e esquematizarem o assunto, contando que todos já estavam a par do conteúdo. Porém muitos precisaram fazer essa primeira leitura em aula, o que demandou de um período adicional. Ainda em todos os grupos de trabalho, houve pelo menos um integrante que não se comprometeu com a tarefa.

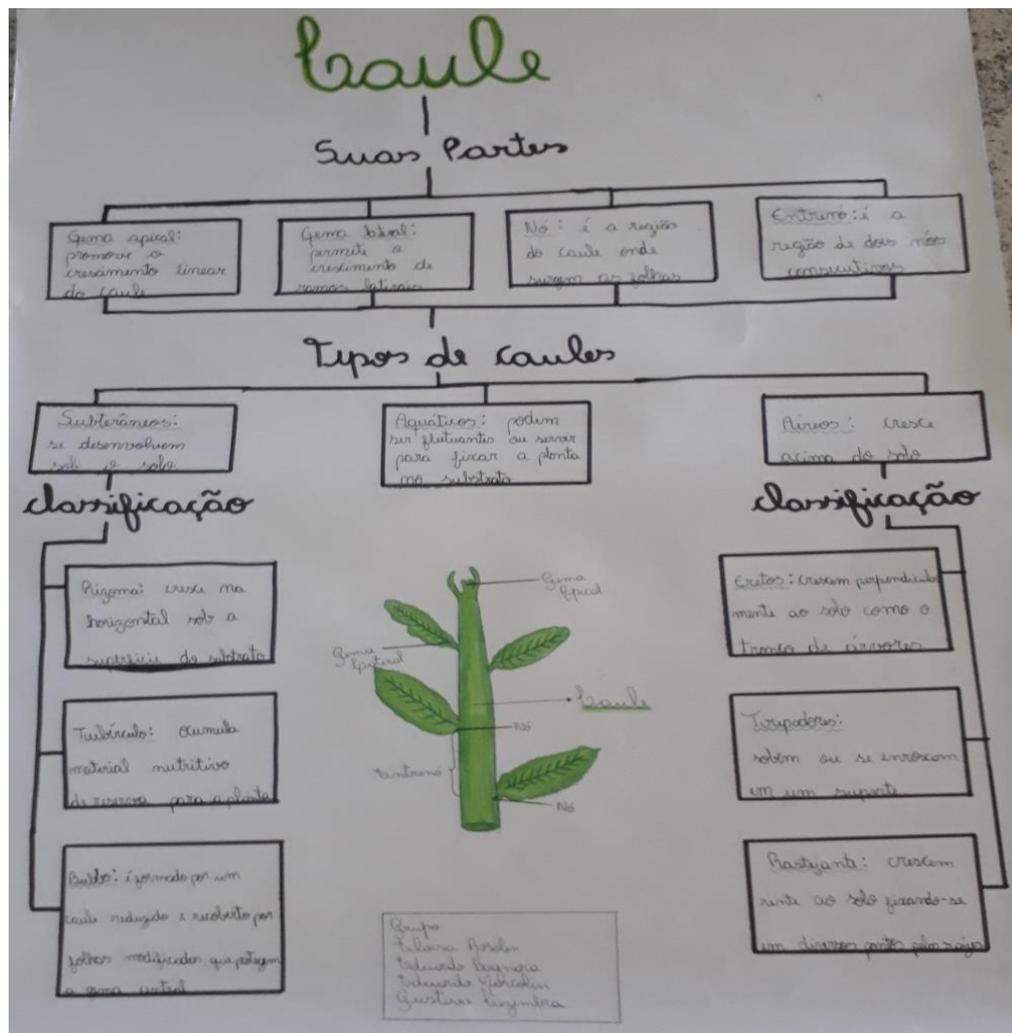
Percebe-se aqui que o engajamento para realização de tarefas de casa e a participação de trabalhos de grupo é um desafio comum a ser enfrentado na realidade escolar e por mais que o docente promova momentos diferenciados de estudo, ainda haverá uma parcela que não participará da forma prevista. Mas, entende-se que atingir a totalidade de uma turma de igual forma é uma utopia um tanto rigorosa. Assim, reforça-se a importância do trabalho com diferentes estratégias, uma vez que nem sempre todos serão favorecidos com uma metodologia ou outra. Quanto mais possibilidade em aula, maior também a chance de envolver todos os sujeitos da aprendizagem. Freire propõe que existem necessidades inerentes ao aprendizado, “Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito.” (2009a, p. 68). Buscado a perspectiva Freireana de abertura para construção e reconstrução do conhecimento, foi estimulada a interação e participação ativa do estudante.

Durante atividade cooperativa, em todos os momentos a professora acompanhava a tarefa e percebeu certa dificuldade de autonomia em algumas equipes frente ao trabalho de grupo. Aquelas que possuíam integrantes que lideravam e organizavam a equipe, o desempenho do grupo fluía com mais facilidade do que outros. Ainda que frente a algumas dificuldades a troca estabelecida em um trabalho cooperativo é importante tanto para criar um ambiente dialógico em sala de aula, quanto para elucidar espaços de investigação que se aproximem do fazer científico, tornando a sala de aula um espaço dinâmico de intercâmbio entre os estudantes, mantendo-os intelectualmente ativos (TRIVELATO e SILVA, 2016).

Como culminância da atividade cooperativa solicitou-se que os estudantes esquematizassem o que foi compreendido por eles e apresentassem na forma de mapa conceitual, conforme a Figura 18 que apresenta um mapa construído por um dos grupos. Para isso, utilizou-se como exemplos modelos disponibilizados no livro didático da turma. Segundo Souza, Pinheiro e Miquelin (2019) os mapas conceituais permitem que os alunos demonstrem como organizaram mentalmente o conhecimento, já que os mapas revelam as

relações estabelecidas entre o conteúdo com a utilização de conceitos fundamentais e suas inter-relações. Assim é possível verificar como os estudantes estão compreendendo o assunto, já que “Elaborar um mapeamento conceitual envolve a aprendizagem de conceitos segundo traços perceptivos e categorias presentes na estrutura cognitiva do indivíduo” (2019, p. 62-63).

Figura 18- Mapa conceitual elaborado por um grupo de trabalho



Fonte: A autora, 2019.

No momento de apresentação a maioria dos grupos ainda restringiu-se a ler a informação resumida por eles, mesmo após toda orientação que o momento era uma troca de conhecimentos e que pelo diálogo cada grupo deveria socializar o que compreendeu, podendo então se orientar pelo esquema produzido por eles. O exemplo também não foi apresentado por todas as equipes.

Na Figura 19 pode-se verificar um grupo com seu cartaz para apresentação, bem como com o livro para mostrar imagens e com um exemplo real, no caso uma maçã, onde inicialmente o grupo explorou sua parte externa e após a partiu ao meio para mostrar suas estruturas internas e assim explicar para a turma as partes de um fruto. Carvalho (2010, p. 62) enfatiza a importância de dividir o conhecimento: “[...] ao demonstrarem o que fizeram para seus colegas e para o professor, como resolveram o problema, os alunos desenvolvem um raciocínio metacognitivo que os leva a tomarem consciência de suas ações e o porquê destas.”

Figura 19- Grupo dos Frutos compartilhando seu trabalho com toda a turma



Fonte: A autora, 2019.

Ao final as equipes tiveram um período de aula para se autoavaliarem quanto ao desempenho de cada participante. Apesar das diversas limitações, a pesquisadora entendeu o trabalho como produtivo, uma vez que mobilizou a turma para se inteirar do conteúdo de forma que os demais colegas também pudessem compreender no momento em que eles compartilhassem a informação. Acredito que parte da dificuldade se deve ao fato de que atividades desse tipo não são comuns a turma e que com mais momentos assim os estudantes podem desenvolver habilidades para trabalhar de forma cooperativa com uma melhor interação. Porém, todo o percurso para o desenvolvimento da estratégia foi ao encontro das características de uma atividade investigativa propiciando o diálogo, a avaliação das ações, formação de argumentos através das interações entre os próprios alunos e desses com o professor (BRICCIA, 2013, p. 112).

A atividade prática nesse formato vai ao encontro de um ensino de Ciências que priorize a aculturação científica, já que para isso o professor deve organizar-se de modo a não oferecer aos estudantes respostas já prontas ou demonstrar a ciência como uma área de ideias acabadas e fechadas. Pelo contrário, o estudante deve ser convidado a atuar no processo da construção do seu conhecimento, exercitando a argumentação como atividade fundamental (CARVALHO, 2012, p. 3).

Seguindo essa unidade executaram-se duas atividades práticas acompanhadas da construção do relatório, planejadas de modo a favorecer a autonomia dos estudantes. A primeira a ser realizada foi prática de germinação das sementes. Essa iniciou a partir do lançamento de um questionamento na qual os alunos precisaram pensar em casa como podiam testar a importância da água para a germinação das sementes. Após, em aula, reunidos em grupos, os estudantes novamente refletiram a questão para compartilhar com toda a turma. Nesse momento a professora anotou no quadro as sugestões de cada equipe e um roteiro único foi elaborado por todos, envolvendo elementos apontados por um ou outro grupo, conforme se podem verificar, no Quadro 2, as sugestões de cada equipe e o roteiro final.

Percebeu-se, com a proposta de experimentação dos grupos, que muitos estudantes entenderam a necessidade de ter uma amostra controle no experimento, para poder comparar e analisar o fenômeno de interesse. Essa evidência é notada quando para testar a importância da água no processo de germinação os alunos sugerem regar uma amostra e outra deixar sem água ou mesmo intercalando o período das regas.

Anterior à elaboração do roteiro comum a professora elencou alguns materiais que estariam disponíveis para a tarefa. No momento de elaborar um único roteiro foi interessante o debate para determinar a quantidade de água a ser adicionada. A primeira sugestão foi de 60 ml, então a pesquisadora iniciou uma comparação mostrando o que era essa quantidade no copo de Becker e o tamanho do recipiente do experimento. A quantidade de sementes para cada amostra, bem como os dias de regar foram todos estipulados pelos estudantes.

O processo de os alunos chegarem a uma conclusão de como deveriam fazer o experimento se relaciona com a necessidade de desenvolver nos estudantes habilidades de argumentação, organizando em sala de aula ambiente favoráveis para que os “[...] alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio da contribuição dos colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas.” (CARVALHO, 2012, p. 9).

Quadro 2- Desenvolvimento do experimento de germinação das sementes.

COMO TESTAR A ÁGUA NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES?	
<p style="text-align: center;">Grupo 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 copo com água; ▪ Colocar 4 sementes de feijão; ▪ Deixar um dia; ▪ Retirar as sementes; ▪ Colocar em um guardanapo. 	<p style="text-align: center;">Grupo 2</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dois copos de terra e sementes; ▪ Um copo regar todos os dias; ▪ Outro regar a cada dois dias.
<p style="text-align: center;">Grupo 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 potes com sementes e terra; ▪ Um regar com água; ▪ Outro com suco de frutas. 	<p style="text-align: center;">Grupo 4</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 copo com algodão e água; ▪ Duas sementes de ervilhas; ▪ Deixar por três dias; ▪ Retirar do algodão; ▪ Colocar em um copo com terra molhada com por mais três dias.
<p style="text-align: center;">Grupo 5</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 copos com terra e sementes de feijão; ▪ 1 copo regar todos os dias; ▪ Outro copo não regar. 	<p style="text-align: center;">Grupo 6</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 copos com terra e semente; ▪ 2 copos com algodão e semente; ▪ Regar apenas um dos copos com terra e um com algodão.
EXPERIMENTO COMUM ORGANIZADO	
<p style="text-align: center;">Materiais comuns</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Água; ▪ Vinagre; ▪ Substrato; ▪ Sementes de rúcula; ▪ Pá de jardim; ▪ Tigelas descartáveis; ▪ Copos de Becker; ▪ Seringas 10 ml. 	<p style="text-align: center;">Experimento organizado</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Montar cinco amostras, com substrato e dez sementes de rúcula; ▪ Utilizar 10 ml de água e 10 ml de vinagre; ▪ Amostra 1: Regar todos os dias; ▪ Amostra 2: Não regar; ▪ Amostra 3: Regar uma vez por semana; ▪ Amostra 4: Regar com vinagre todos os dias; ▪ Amostra 5: Regar com vinagre a cada dois dias.

Fonte: A autora, 2020.

O experimento criado pela turma pode ser observado na Figura 20, no qual todos os grupos participaram na sua execução. Esse foi deixado na sala de professores para acompanhamento em uma janela de vidro possibilitando a visualização de todos. Entretanto um grupo de rega precisou ser definido em vista de evitar tumulto na sala.

Figura 20 - Experimento de germinação de sementes



Fonte: A autora, 2019.

O resultado não surgiu como esperado, uma vez que apenas em uma única amostra, duas sementes germinaram, como pode-se verificar na Figura 21. Porém mesmo havendo o desgosto dos alunos e aquela sensação de que o experimento não deu certo, foi possível abordar que nem sempre os experimentos científicos apresentam os resultados desejados pelos pesquisadores e que isso não significa propriamente que deu errado, mas sim que precisa ser reanalisado. Para Capecchi (2013) é fundamental que os estudantes tenham a possibilidade de errar, como uma forma de problematização e avaliação do processo desenvolvido. Nessa perceptiva o erro foi trabalhado como um resultado possível de ser encontrado e assim reorganizado na Ciência, em concordância com ao que também sugere Carvalho (2013) explanado que o erro possui mais potencial para desencadear aprendizagens do que uma aula expositiva, quando o estudante por seu próprio raciocínio consegue interpretá-lo. Carvalho (2010) ressalta que o professor deve tomar o cuidado de não interferir na investigação dos estudantes já que o erro pode proporcionar muito mais aprendizado quando superado, do que uma atividade realizada sem dificuldades.

A partir dessa consideração os alunos debateram e chegaram à conclusão que a medida de água estipulada por eles foi muita baixa e não suficiente para promover a umidade necessária para a germinação e que também o fato de estar em uma sala na qual a janela era de frente para o corredor poderia não oportunizar as condições de iluminação suficientes. Talvez, para fins de experimento, o resultado não foi satisfatório, mas para fins de conhecimento foi excelente já que forneceu subsídio para debate da turma no sentido de compreender os fatores determinantes para a não germinação. Essa situação vai ao encontro a concepção de Bizzo de que

[...] alunos e professores foram sistematicamente levados a modificar suas observações de maneira a ajustá-las àquilo que “deveria” acontecer, empobrecendo a riqueza da oportunidade de exercitar uma das características mais fascinantes do trabalho com o conhecimento científico, que é a possibilidade de levantar hipóteses originais. Toda vez que são encontradas evidências diferentes daquelas esperadas, não se tem necessariamente motivos para lamentar um fracasso; talvez, ao contrário, esteja se abrindo uma oportunidade de reflexão que pode ser explorada de forma produtiva pela classe (BIZZO, 2000, p. 76).

Figura 21 - Amostra com duas sementes de rúculas germinadas



Fonte: A autora, 2019.

Percebe-se ainda que essa prática poderia ser ainda mais produtiva se cada grupo pudesse propriamente testar a suas ideias, elaborando o seu experimento. Porém pelo fato de não contarmos com um espaço apropriado para deixar as amostras, optou-se por fazer um único experimento. Novamente entende-se que de acordo com a realidade escolar as práticas devem ser adaptadas, o essencial é que elas não deixem de acontecer.

Seguindo, a prática de coleta de folhas aconteceu de forma dinâmica, uma vez que, os alunos divididos em grupos exploram o espaço externo da escola e conforme orientação deviam se colocar na condição de Biólogos que iriam observar as folhas e indicar que características presentes nesse órgão vegetal utilizariam para classificá-las como pertencentes a um ou outro grupo. Essa atividade remete a uma habilidade que sempre esteve presente na humanidade conforme trata Sossmeir (2018), porém importante de ser resgatada no estudante, a peculiaridade de observar a natureza que nos cerca e aprender com seus detalhes, também aplicando os conhecimentos estabelecidos em sala de aula para interpretá-la.

A aprendizagem pela observação é algo tão antigo quanto a humanidade. O homem aprendeu a conviver com a natureza e seus fenômenos por meio da observação. Desde o princípio, os conhecimentos adquiridos desta forma são passados para as gerações posteriores, evoluindo com o aprimoramento de técnicas e com o desenvolvimento de novas ferramentas. Inicialmente, o objetivo era a sobrevivência da espécie, mas já se caracterizava um processo de ensino-aprendizagem. Neste sentido, pode-se dizer que a humanidade executa, há muito tempo, um modelo educacional no qual o processo de ensino-aprendizagem se dá por meio da observação de fenômenos (SOSSMEIER, 2018, p. 41).

Seguindo a importância de despertar os estudantes para a observação dos fenômenos que os cerca, em sala de aula anteriormente a saída à professora orientou e questionou os discentes com a pergunta norteadora do trabalho: se você fosse um biólogo, que critérios utilizaria para classificar um vegetal de acordo com as características de suas folhas? No retorno para a sala após coletar e observar a diversidade vegetal os grupos precisaram colocar no papel os critérios que haviam estabelecidos, conforme se pode conferir no Quadro 3. Nesse momento notou-se dificuldades por parte dos estudantes em entender o que são esses critérios, necessitando de exemplificações.

Quadro 3- Critérios estabelecidos pelos estudantes para classificar um vegetal de acordo com suas folhas.

Se você fosse um Biólogo quais critérios utilizaria para classificar um vegetal de acordo com as características de suas folhas?	
GRUPO 1	GRUPO 2
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Seu tamanho ✓ Variações de cores ✓ Nervuras principais e secundárias ✓ Caule ✓ Gema apical ✓ Folhas variadas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Se o limbo da planta é dividido ✓ O lugar que foi encontrado ✓ Se contém pecíolo ✓ Se a nervura é única ou dividida ✓ O tamanho ✓ Se são paralelinérveas ou peninérveas

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Soros em certas folhas ✓ Pecíolo ✓ Local de origem 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Variação de coloração
GRUPO 3	GRUPO 4
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Podemos observar que as nervuras das folhas das plantas são diferentes. ✓ Também podemos observar as cores das folhas das plantas tem tons diferentes de cores. ✓ Os tamanhos de folhas e formatos diferentes. ✓ Quantidade de folhas distribuídas no caule dependendo do tamanho e o formato de cada folha. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formato das folhas ✓ Diferença no tamanho ✓ Diferença nas nervuras ✓ Borda da folha ✓ Algumas diferenças nas cores ✓ Diferenças no limbo ✓ Tamanho da bainha
GRUPO 5	GRUPO 6
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tamanho das folhas ✓ Formato das folhas ✓ Cores das folhas ✓ Caules diferentes 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tamanho do limbo ✓ Nervuras: paralelinérveas ou peninérveas ✓ Tamanho da bainha ✓ Coloração ✓ Formato ✓ Espessura ✓ Hábitat: lugar úmido, seco...

Fonte: A autora, 2020.

A empolgação para essa tarefa ficou evidente em todos os alunos, o fato de sair do espaço da sala de aula foi marcante para essa atividade, que além de desfrutar a riqueza vegetal próxima da escola, favoreceu a visualização e aplicação de conceitos na realidade, como uma forma de se apropriar dos saberes científicos para uma leitura do ambiente. Na Figura 22 vê-se um grupo no espaço natural com as folhas coletadas.

Figura 22- Alunas com suas plantas coletadas



Fonte: A autora, 2019.

Os grupos realizaram a coleta e em aula fizeram um trabalho mais detalhado de observação das folhas recolhidas, inclusive conferindo pequenas estruturas com a lupa. Na Figura 23 vê-se um grupo reunido para analisar as folhas coletadas.

Figura 23- Alunos em grupo para verificação das características das folhas coletadas



Fonte: A autora, 2019.

Para registrar as observações foi solicitado que os estudantes fizessem um desenho identificando as características marcantes, bem como descrevendo o que observou em cada folha de acordo com os critérios estipulados, como por exemplo, coloração, borda e ápice da folha, textura e assim outras características elencadas.

Essa atividade foi fundamental para que os estudantes pudessem ter tido um contato direto com as plantas, podendo direcionar sua observação e atenção a fim de diagnosticar as características que fazem parte desse grupo, já que é muito comum os vegetais passarem despercebidos, fator que inclusive já foi identificado como cegueira botânica.

O termo cegueira botânica foi apresentado inicialmente por Wandersee e Schussler para tratar da dificuldade de compreender a relevância dos vegetais no ambiente, suas características biológicas e ainda devido a concepção de que as plantas sejam menos importantes que os animais. E de mesma forma que esse conceito é observado nas relações de pessoas com os vegetais ele é vivenciado nas escolas quando a botânica não é abordada pelos professores ou mesmo quando apenas é focada na fixação da nomenclatura científica e desconexa da realidade (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019).

Também Del-Corso e Trivelato (2019) enfatizam que é muito comum encontrar a questão da cegueira botânica nos próprios professores de ciências, o que pode tornar difícil atrair o estudante para esse conteúdo e conseqüentemente a transforma em uma matéria difícil e insignificante. No entanto os vegetais possuem desde a importância ecológica até econômica, cultural, alimentar, medicinal, entre tantas outras que destacam sua função elementar, a qual não deveria passar simplesmente despercebidas na natureza. Assim a prática de coleta de folhas fez com que os estudantes voltassem um olhar mais atento para as plantas no seu próprio ambiente natural e na coleta que fizeram puderam analisá-las de forma mais próxima, inclusive registrando com desenhos suas características. Entende-se que atividades desse tipo, que aproximam os estudantes dos vegetais, permitem que a cegueira botânica possa ser superada.

Nessa unidade de trabalho o jogo do Kahoot foi novamente utilizado. Ele já estava no planejamento, mas após sua primeira aplicação foi muito solicitado pelos estudantes, que se identificaram com o jogo já que permitiu utilizar o recurso do celular. Esse também serviu de instrumento de revisão para a prova formal.

Ao final da unidade fez-se uso novamente de uma lista de exercício, com questões diversas de contextualização, para rever os conceitos da unidade. A lista mostrou-se como importante instrumento de aplicar o conhecimento, mas para isso constatou-se a importância de atividades que remetem os estudantes a pensar os conceitos dentro de um cenário real, para

que deste modo às atividades não sejam para memorização, mas sim para aplicação do conteúdo, concordando com a concepção de Becker, que aborda a necessidade de superar a memorização.

[...] o treinamento é a pior forma de entender, na prática e na teoria, [...]. Na medida em que o treinamento exige o *fazer* sem o *compreender*, separando a *prática* da *teoria*, ele subtrai a matéria-prima do reflexionamento anulando o processo de construção das condições prévias de todo o desenvolvimento cognitivo e, portanto, de toda a aprendizagem; pois o reflexionamento do fazer ou da prática é a condição necessária do desenvolvimento do conhecimento (2001, p. 61, grifo do autor).

4.4.1. Autoavaliação Jigsaw

Para a construção dos conhecimentos referentes ao conteúdo dos órgãos que compõem as Angiospermas foi utilizado o Jigsaw, uma estratégia de aprendizagem ativa, colaborativa e de grupo. Assim, após a finalização dos estudos a autoavaliação foi utilizada para compreender como os estudantes se envolveram com a tarefa e para avaliar se o estudo com a estratégia foi positivo para eles.

Desse modo a análise das autoavaliações dos seis grupos foi enquadrada em duas categorias a priori: (1) Envolvimento dos estudantes com a estratégia de aprendizagem ativa Jigsaw e (2) Percepção dos estudantes sobre a estratégia.

4.4.1.1. Envolvimento dos estudantes com a estratégia de aprendizagem ativa Jigsaw

A estratégia de Jigsaw utilizada na pesquisa foi uma novidade para os estudantes, já que não haviam participado anteriormente de atividades nesse formato. De certo modo tinham com frequência atividades em grupo, mas que não visavam uma construção cooperativa do conhecimento.

O envolvimento dos estudantes na atividade pode ser percebido de diferentes formas. Alguns demonstraram muito empenho e dedicação, enquanto outros não participaram de forma esperada.

A estratégia Jigsaw incluía também a estratégia de sala de aula invertida, requerendo leitura em casa, no momento pré-aula. Quando foram questionados sobre a realização dessa leitura, metade dos grupos relatou ter feito e outra parte disse não ter executado a leitura.

Quanto à participação em aula, os alunos deveriam se organizar para discutir, esquematizar, compreender e elaborar seus esquemas de apresentação na forma de mapa

conceitual ou tópicos em cartazes. Dos seis grupos, apenas dois relataram não ter o envolvimento de todos os integrantes para a realização. Mas na observação da pesquisadora foi possível verificar grande dificuldade das equipes de trabalho para organizar um ambiente cooperativo no grupo.

Ainda havia sido solicitado que os alunos também providenciassem amostras para auxiliá-los com suas explicações, como por exemplo, um grupo que falou sobre os diferentes tipos de folhas pudesse fazê-lo com auxílio de exemplares coletados na natureza. Quando questionado sobre essa busca, a metade dos grupos diz que seus integrantes colaboraram e outra metade diz que apenas alguns integrantes fizeram a tarefa. No entanto, a parte de exemplos reais acabou sendo limitada e houve grupos que não realizaram a atividade

Quanto à preparação para compartilhar as informações e no momento de apresentá-las aos demais colegas, todos os grupos se avaliaram positivamente, relatando uma boa preparação em casa e um bom envolvimento com a apresentação. Apesar disso uma das resistências encontradas foi com o engajamento total dos grupos e referente a autonomia para explicar o que compreendeu. Um dos objetivos para que os estudantes compartilhassem o que haviam aprendido no grupo era que fosse utilizando explicação própria, mas verificou-se que ainda são muito dependentes de leitura do que está escrito no livro, o que pode estar vinculado ao fato de não estarem familiarizados com esse tipo de atividade.

4.4.1.2. Percepção dos estudantes sobre a estratégia

Durante a participação na estratégia, os alunos elencaram pontos que consideraram relevantes. Os pontos positivos destacados por eles se referem ao aprendizado de Botânica e ao trabalho em grupo, como relatado pelos integrantes do **Grupo 3** “*todos colaboraram com o trabalho e aprendemos muito sobre Botânica.*” Ainda o **Grupo 5** fala que “*todos participaram e auxiliaram para a realização do trabalho*”. O relato dos estudantes corrobora com o que tratam Pinto e Siqueira (2020, p. 14) “Com o método jigsaw, é possível compreender o percurso da reconstrução do saber, quando palavras se tornam conceitos e que estes conceitos passam a ter significados reais.”

Todavia, os grupos também elencaram pontos negativos da estratégia, destacando questões referentes à ausência de integração de alguns colegas, como por exemplo, reflete o **Grupo 2**: “*algumas pessoas não queriam fazer*” e o **Grupo 3** retrata o fato de não cumprir a tarefa no prazo determinado “*nós não conseguimos apresentar no dia marcado.*”

Ao final cada integrante dos grupos se atribuiu um conceito relativo ao seu desempenho na atividade, os conceitos variaram de satisfatório (CSA) a excelente (CEA). Mesmo considerando que o desempenho não foi tão bom, como um integrante relata “*não ajudei muito o grupo*”, ele se autoavalia como um desempenho satisfatório. Não somente nesse caso, como em outros relatos, ficou perceptível certa dificuldade com a autoavaliação. Essa dificuldade pode estar relacionada ao fato de que esse instrumento de avaliação não fazia parte do contexto escolar dos estudantes. No entanto, a autoavaliação é um espaço fundamental para que os estudantes possam pensar o seu fazer em sala de aula, permitindo assim também ampliar a percepção do docente que pode se valer das reflexões dos alunos para direcionar estratégias a fim de minimizar dificuldades. Nesse sentido, Aguiar e Maia apontam essa importância:

A utilização da autoavaliação permite que os alunos compreendam, avaliem e planejem suas ações e desenvolvam suas tarefas e responsabilidades. Assim, os professores que utilizam da autoavaliação colaborativa em sala de aula ajudam cada aluno a se reconhecer no processo de reflexivo de suas ações, avaliações e aprendizagens (2018, p. 607).

Dessa maneira a autoavaliação associada à estratégia Jigsaw mostrou-se uma experiência engrandecedora no desenvolvimento de aulas dialógicas já que preconizou o sujeito da aprendizagem tanto na ação prática quanto na ação reflexiva da sua construção do conhecimento.

4.4.1.3. Análise geral das categorias

De modo geral, os estudantes demonstram afinidade com a atividade, já que a liberdade do trabalho de grupo para trocar informações com os colegas é atrativa para eles, bem como afirmaram no questionário inicial, um dos pontos positivos que consideram das aulas de Ciências é as atividades em equipe.

A estratégia Jigsaw também contribui no sentido de não ser uma “receita” pronta, os discentes precisaram desenvolver um meio possível de compreender o conteúdo, a fim de compartilhar aos seus pares para que eles também pudessem se apropriar do tema.

Com a atividade cooperativa fica perceptível a presença do ensino dialógico, no qual os estudantes precisam trocar informações, desenvolver autonomia e aplicar a teoria mesmo que não seja uma atividade experimental propriamente dita. Desse modo, Nascimento e

Coutinho (2016, p. 135) tratam que as de estratégias de aprendizagem ativa “buscam inserir o aluno de forma ativa dentro da sala de aula, passando-o de ouvinte para agente do seu próprio conhecimento.” Ainda esses mesmos autores escrevem que o professor possui o papel de orientador no sentido de facilitar as aprendizagens, passando de transmissor para mediador.

A estratégia Jigsaw torna-se um processo de construção do conhecimento recíproca em que os estudantes agem ativamente de modo cooperativo não somente para promover saberes para si, mas também para seus pares.

A troca e confronto de ideias são fundamentais, assim a estratégia pode ser uma possibilidade para superar o ensino tradicional no qual ainda vê-se a ideia de que o conhecimento pode ser repassado pronto. Segundo Becker (2001) o professor que age de modo a acreditar que o conhecimento pode ser transmitido para o aluno, tende a considerá-lo também uma espécie de tábula rasa, e essa postura se repete a cada conteúdo novo a ser “ensinado”, inicia um novo conteúdo como se o estudante tivesse total ignorância a respeito daquele tema. Para esse professor o aluno só aprende o que lhe for ensinado em aula. Assim vê-se uma postura totalmente passiva e qualquer motivo de curiosidade, crítica, criatividade é impedida de surgir de um ambiente intelectualmente fechado.

Com o Jigsaw o conhecimento pode ser analisado, discutido, criticado e também ser mais dinâmico (PINTO e SIQUEIRA, 2020, p. 14). Portanto, constata-se que as atividades cooperativas são uma forma eficaz de romper o ensino transmissivo e trabalhar o diálogo como princípio de aula.

4.4.2. Relatórios desenvolvidos na unidade 3

4.4.2.1. Relatório sobre a atividade prática de germinação de sementes

No relatório de germinação os estudantes puderam expressar sua construção do conhecimento a partir de toda a etapa de elaboração do experimento e seu respectivo tempo de acompanhamento. O estudante **E24** faz uma constatação muito relevante, comparando a situação experimental de rega das plantas com os eventos climáticos e o desenvolvimento dos vegetais, “*Fazendo esse trabalho aprendi que dependendo do modo que você rega as sementes elas podem não germinar direito e que o clima pode tanto ajudar como prejudicar a germinação.*” Essa colocação demonstra um indício da Ciência como um processo de alfabetização científica no qual o estudante expandiu a ideia do experimento para

compreender a sua realidade, quando compara a função da água utilizada no experimento com a ocorrência da precipitação natural.

O fato de o número de sementes germinadas não ser como o esperado apareceu nos relatórios e foi motivo para debate e formação de argumentos em busca da tentativa de compreender a situação. O estudante **E17** propõe uma explicação para o ocorrido “*O experimento não deu muito certo, pois não teve o resultado esperado, pois só três de dez sementes germinaram. Acho que isso ocorreu em função do local que foi posto e talvez pela rega que pode ter sido mal realizada.*” O aluno **E8** também propõe uma falha nas regas das sementes “*O resultado do experimento não foi como esperado, pois apenas duas sementes de um prato germinaram, desconfio que foi por causa de termos regado pouco tempo ou regado com pouca água, porém compreendemos com mais clareza a importância da água na germinação da semente e ficou evidente o quanto a água é importante.*” A explicação do aluno confirma que para ele a água é fundamental ao processo de germinação, bem como a questão é explorada por outros discentes.

Vê-se com essa prática que o inesperado em um experimento não deveria ser considerado um erro, mas sim um resultado produtivo para ampliar as possibilidades de explorar os conceitos envolvidos. Concordando com essa ideia, Carvalho (2010) discorre que mais fundamental que a experimentação em si é o desenvolvimento da capacidade de argumentação no estudante a partir dos dados obtidos no experimento. Assim como aconteceu frente a novidade encontrada com a atividade que foi muito importante para expandir a aplicação do conteúdo.

O estudante **E3** enfatiza a relação da água com o desenvolvimento do vegetal, inclusive com sua frutificação “*A água é essencial para a germinação ocorrer, uma vez que, junta com outros fatores, possuem aspectos vitais para o bom desenvolvimento de um vegetal, fazendo que o mesmo produza frutos de qualidade.*” Ainda o **E15** com o experimento chega a conclusão de que “*água é de extrema importância para a germinação de sementes e que se você quiser que sua semente germine não reque com vinagre. Gostei de fazer esse trabalho para descobrir se a planta germinava sem água.*” Segundo a colocação do estudante percebe-se que ele compreende que o vinagre não foi uma boa opção para regar a planta e nesse mesmo sentido o estudante **E7** coloca sua percepção do por que o vinagre não foi uma boa opção para a rega “*A semente regada com vinagre não germinou talvez por causa do ácido que ele contém tenha impedido a germinação.*”

O discente **E13** cita o que aprendeu com o trabalho. “*Como funciona a germinação. Quais são os aspectos essenciais para uma semente germinar. Talvez a semente consiga*

germinar com outro tipo de líquido (sem água)”. Ainda no decorrer dos relatórios encontraram-se relatos da importância manifestada para o próprio relatório, como um meio para rever os conceitos estudados, como conclui o estudante **E21** “*Conclui-se que a prática de germinação foi importante para o nosso aprendizado. Esses relatórios são importantes para os estudos e para lembrar muitas informações não apenas sobre germinação.*” Assim os relatos sugerem que esse experimento proporcionou aprendizagens concretas, dialógicas, investigativas e uma excelente forma de aplicar os conhecimentos científicos para o dia a dia, em concordância ao que apresenta Azevedo (2012, p. 32) “[...] a tônica da resolução de problemas está na participação dos alunos e, para isso, o aluno deve sair de uma postura passiva e aprender a pensar, elaborando raciocínios, verbalizando, escrevendo, trocando ideias, justificando suas ideias.”

4.4.2.2. Relatório sobre a atividade prática de coleta de folhas

No relatório sobre a prática de coleta de folhas encontrou-se destaques dos estudantes para a importância da folha para o vegetal, descritas em diferentes aspectos. O estudante **E3** elabora uma conclusão interessante ao mencionar o papel vital da folha e também ao relacionar as variações de folhas encontradas na natureza com a biodiversidade encontrada nos ambientes naturais. “*Conclui-se que as folhas são de extrema importância para os vegetais, uma vez que fazem processos essenciais para sua sobrevivência e ajudam no desenvolvimento da planta. As folhas possuem características distintas umas com as outras, nem todas são iguais, o que torna, muitas vezes, pequenos ambientes, com vários vegetais, ricos em cores e biodiversidade!*” Tal fala também demonstra mais um indício da relevância de trabalhar a teoria em Ciência veiculada a realidade do estudante para que possa fazer ligações, como o discente **E3** demonstra ao perceber as variações de folhas presentes nos ambientes naturais que fazem parte do seu dia a dia.

O estudante **E7** fala das características que considerou mais marcantes para a classificação, destacando os soros das samambaias que já foram enfatizados também em outras práticas, apesar de utilizar a nomenclatura equivocada entende-se claramente a estrutura na qual ele se refere. “*Com a realização desta prática foi possível classificar cada uma delas em seus grupos, por conta de suas características marcantes. Um vegetal fácil de identificar o grupo e classificar é a Samambaia do grupo das Pteridófitas por conta de pequenas bolinhas no lado inferior das folhas, mas cada vegetal tem uma característica marcante.*” Ainda na mesma linha de raciocínio o aluno **E8** faz referência aos aspectos que

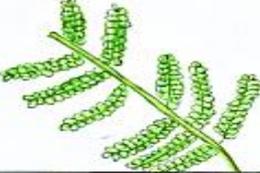
conseguiu observar e aqui destaca os soros da Avenca, uma Pteridófita como a Samambaia, *“Foi possível concluir melhor o conteúdo abordado em aula, compreendendo a morfologia da folha, identificando nervura, limbo, bainha e pecíolo. Compreendemos que cada planta tem suas devidas características e podemos observar com auxílio da lupa em meu caso os esporos da Avenca.”*

Ainda o discente **E13** trata das características observadas e faz uma colocação muito importante ressaltando que essas características podem ser úteis para reconhecer os vegetais cotidianamente *“Com a execução dessa atividade prática foi possível nós mesmos diferenciar as principais características que cada folha apresentada. Como o limbo, o ápice, nervura, coloração, textura, etc... Essas pequenas características exclusivas de cada folha podem nos ajudar a reconhecê-las facilmente em outras ocasiões necessárias e identificar sua classificação.”*

O estudante **E18** fala que gostou de realizar atividades ao ar livre. *“Eu gostei muito de fazer essa prática, pois foi ao ar livre. Conclui-se que cada tipo de planta tem suas folhas diferentes com características ideias para se sustentar.”* O gosto pelas atividades junto ao meio natural foi confirmado na fala de todos os estudantes, o que além de ser um atrativo é um bom recurso para contornar a ausência de laboratório de Ciências explorando os próprios recursos naturais que a escola ou seus arredores oferecem.

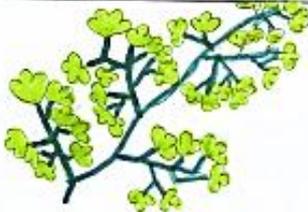
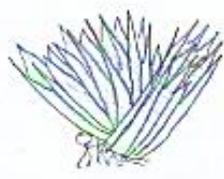
Na sequência serão apresentados dois roteiros (Figuras 24 e 25) utilizados durante a execução da prática e que também demonstram as constatações dos estudantes através de suas observações e desenhos e que foi anexado por eles junto ao relatório.

Figura 24- Representação e classificação dos vegetais coletados pelo estudante E21

Roteiro de aula prática: COLETA DE FOLHAS	
Descreva as principais características que cada folha apresenta. Como é o limbo? Único ou dividido? A folha é simples ou composta? Como são as bordas e o ápice da folha? E quanto à nervura? É pininérvea ou paralelinérvea? Como é a coloração? E a textura das folhas? A folha apresenta pecíolo?	Desenhe a folha coletada. Lembre-se de verificar os detalhes! Se souber, descreva o nome popular da planta que a folha pertence.
<p>PLANTA 1: Pteridófito: Não possui frutos, flores ou sementes, uma folha composta. (Lavenço)</p>	
<p>PLANTA 2: Angiosperma: Apresentam flores, com folhas simples, com pétalas rosas um lado e verde por outro lado.</p>	
<p>PLANTA 3: Pteridófito: Possui penas nos seus folíolos, desprovidos dos frutos, flores e sementes. Com folhas compostas.</p>	
<p>PLANTA 4: Angiosperma: Folha simples, flores com pétalas, folhas pininérveas. (Chalimão)</p>	

Fonte: A autora, 2019.

Figura 25- Representação e classificação dos vegetais coletados pelo estudante E8

Roteiro de aula prática: COLETA DE FOLHAS	
Descreva as principais características que cada folha apresenta. Como é o limbo? Único ou dividido? A folha é simples ou composta? Como são as bordas e o ápice da folha? E quanto à nervura? É pininérvea ou paralelinérvea? Como é a coloração? E a textura das folhas? A folha apresenta pecíolo?	Desenhe a folha coletada. Lembre-se de verificar os detalhes! Se souber, descreva o nome popular da planta que a folha pertence.
<p>PLANTA 1: <u>Santambá</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • limbo folho simples • borda pontiaguda e apresenta as espinhas • nervuras pininérveas • possui pecíolo • cor verde 	
<p>PLANTA 2: <u>Arroz</u></p> <p>o limbo folho composto pois o limbo é dividido em partes. As partes são arredondadas (ápice), as nervuras são paralelinérveas, sua coloração é verde claro. O destino dela é um pecíolo arredondado, o do qual saem os ramos pecíolo-borbo.</p>	
<p>PLANTA 3: <u>Figuinha</u></p> <p>O limbo é dividido em várias partes. Folha simples, bordas arredondadas, pininérvea, verde, sem pecíolo.</p>	
<p>PLANTA 4: <u>Latão de Mão</u></p> <p>limbo único, folhas simples, bordas pontiagudas, paralelinérveas, verde claro, possui pecíolo.</p>	

Fonte: A autora, 2019.

A forma de roteiro adotada demonstrou-se uma aliada da prática no sentido de o estudante poder registrar suas observações por meio da escrita e da ilustração, auxiliando tanto para a redação do relatório em discussão quanto para focar nos detalhes e evidências do material em estudo. Segundo Ward e Rodem (2010) o desenho pode facilitar o encontro entre as diferenças e semelhanças no que está sendo observado.

Os desenhos das observações proporcionam oportunidades excelentes para os alunos registrarem suas observações e suas mensurações. Aqui, as questões do professor devem levar os alunos a procurar detalhes e padrões, etc. Pode-se argumentar que o desenho observacional é mais uma arte do que uma atividade científica. Todavia, na ciência, é diferente, pois as metas de aprendizagem são outras. A meta de aprendizagem na ciência não diz respeito à qualidade do desenho, ainda que se possa incentivar a precisão, envolvendo mais registrar os aspectos observados, notar detalhes e padrões e identificar semelhanças e diferenças (WARD, RODEM, 2010, p. 52).

Sendo assim, a percepção apresentada por Ward e Rodem (2010), evidencia que a atividade associada ao roteiro com espaço para as ilustrações foi fundamental para atingir o objetivo da prática de o estudante se colocar na condição de Biólogo definindo critérios para a classificação dos vegetais, já que através dos registros pode identificar as características mais particulares de cada planta, comparando, discutindo e fazendo aproximações diagnósticas para compreender os padrões encontrados nos vegetais que poderiam ser elencados como critérios para classifica-los em grupos semelhantes ou distintos.

4.5. ETAPA 5: ENSINO E APRENDIZAGEM NA PERSPECTIVA DOS ESTUDANTES

4.5.1. Resultados de avaliação

Após a finalização das três unidades de estudo realizou-se uma avaliação formal dos conhecimentos envolvendo todo o conteúdo de Botânica desenvolvido. Optou-se pela inclusão desse instrumento primeiramente porque é requerido pela escola como uma forma de avaliar o aluno e assim aproveitou-se como uma possibilidade a mais a fim de identificar a construção de aprendizagens.

Todavia compreende-se que a prova não pode ser o único instrumento de avaliação, bem como a forma como ela é elaborada precisa permitir a contextualização e a reflexão do conhecimento e não apenas cobrar conceitos padrão e decorados, uma vez que assim pensada o momento da prova pode ser comparado ao que Freire (2019b) determina como sendo “Educação Bancária” do conhecimento. Nessa concepção o professor é comparado a um depositante, que deposita inúmeras informações aos estudantes (depositários). Assim a prova é a prestação de contas, onde o aluno apresenta o quanto é capaz de devolver ao professor as informações que lhes foram depositadas.

Muito mais que uma prestação de contadas, entende-se que a prova é um momento significativo para a construção do conhecimento, uma vez que mobiliza os estudantes para o

estudo. Assim a avaliação das aprendizagens de Botânica foi criada com 12 questões envolvendo o conteúdo das três unidades. A avaliação da prova seguiu as normas estabelecidas pela escola na qual o resultado é expresso nos seguintes conceitos:

- CEA- Construção excelente da aprendizagem, (acima de 80% de aproveitamento).
- CSA- Construção satisfatória da aprendizagem, (acima de 60% de aproveitamento).
- CPA- Construção parcial da aprendizagem, (acima de 40% de aproveitamento).
- CRA- Construção regular da aprendizagem (até 40% de aproveitamento).

Os resultados obtidos com a avaliação encontram-se explanados no Quadro 4, onde se verifica respectivamente, o conceito, a quantidade de acertos atingidos e a quantidade de alunos que ficaram com o conceito.

Quadro 4- Resultados da avaliação formal

RESULTADOS AVALIAÇÃO FORMAL		
CONCEITO	NÚMEROS DE ACERTOS	ALUNOS POR CONCEITO
CEA	De 10 a 10,5 acertos	3 alunos
CSA	De 7 a 9 acertos	8 alunos
CPA	De 4 a 6,5 acertos	11 alunos
CRA	De 2 a 3,5 acertos	2 alunos

Fonte: A autora, 2020.

Observa-se que a maior parte dos estudantes atingiram o conceito de construção parcial do conhecimento, contrariando o resultado esperado, na qual almejava-se que a maioria atingisse um resultado satisfatório. Nesse sentido, diversos questionamentos quanto ao ensino e a aprendizagem se fizeram presentes na direção de compreender os fatores que influenciaram o baixo aproveitamento da avaliação.

Dialogando com os estudantes, muitos relataram estudar apenas no dia anterior a prova e ainda não fazer as atividades solicitadas. Esse fato indica que parte do desempenho parcial pode estar atrelada a isso. Outros ainda contaram sobre dificuldades de interpretar as questões e de concentrar a atenção na hora de realizar a prova. Ainda pode-se pensar se de fato os estudantes compreenderam o conteúdo. Desse modo, por todos os fatores que podem ser desencadeados no momento de prova é mais um motivo indicador de que a avaliação formal não pode ser o único meio de avaliar o estudante, uma vez que uma ferramenta aplicada em apenas 50 minutos não é suficiente para refletir adequadamente a aprendizagem dos estudantes, como nesse caso durante um pouco mais de três meses.

Para os estudantes que ficaram com conceitos CRA e CPA, foi realizado uma avaliação de recuperação. Para essa, pensando em favorecer a compreensão dos estudantes elaborou-se a avaliação utilizando questões já trabalhadas em aula.

Ainda preocupado com o fato de haver um número elevado de estudantes com conceitos não satisfatórios, foi aplicado um questionário com a finalidade de permitir aos discentes um espaço de colocarem sua posição perante os seus resultados.

No Quadro 5 é possível observar os questionamentos realizados com as respostas dos alunos. Esse questionário foi aplicado ao final da realização da prova de recuperação para que os alunos pudessem expor tanto a respeito da primeira avaliação, quanto a própria recuperação.

Quadro 5- Resultado do questionário a respeito do aproveitamento da avaliação

QUESTIONÁRIO		
Esse questionário tem por objetivo compreender os motivos que levaram você a não atingir um conceito satisfatório ou excelente na primeira avaliação.		
1- Na realização da primeira avaliação, quais fatores você atribui terem relação com o resultado obtido:	() Não compreendi as questões.	7 alunos
	() Não estudei o suficiente.	7 alunos
	() Não fiz a leitura das questões com atenção.	3 alunos
	() Outros. Quais?	

		1 aluno	<i>e eu fiz rápido."</i>
2- Você acredita que o conceito alcançado com a primeira avaliação expressa realmente o seu conhecimento construído a respeito do conteúdo sobre o Reino Vegetal? Justifique.	<p><i>"Só eu não estudei muito, se não eu teria ido melhor."</i></p> <p><i>"Não porque eu poderia ter ido melhor."</i></p> <p><i>"Sim, pois não estudei o suficiente."</i></p> <p><i>"Sim eu só tinha que me esforçar."</i></p> <p><i>"Sim, pois não entendi muito bem algumas questões."</i></p> <p><i>"Não, eu acho que teria tirado um C."</i></p> <p><i>"Sim não entendi muito."</i></p> <p><i>"Não, pois eu não estudei bastante."</i></p> <p><i>"Mais ou menos eu entendi um pouco sobre o conteúdo, mas consegui."</i></p> <p><i>"Não porque eu não fui muito bem na prova."</i></p> <p><i>"Não, eu acho que eu conheço e aprendi o que foi explicado nas aulas mas não entendi direito na prova."</i></p> <p><i>"Sim, sei lá."</i></p> <p><i>"Não pois tudo que estudamos eu poderia ir melhor."</i></p>		
3- Assinale a alternativa que melhor expressa seu desempenho na avaliação de hoje (prova de recuperação).	() Realizei a prova com facilidade uma vez que estudei para ela. Compreendi as questões e assim espero obter um melhor resultado em relação à primeira avaliação.	10 alunos.	
	() Realizei a prova com dificuldade uma vez que não estudei para ela. Não compreendi as questões, assim acredito não obter um melhor resultado em relação à primeira avaliação.	3 alunos.	

No primeiro questionamento foram perguntados quais elementos contribuíram para um resultado não satisfatório de prova. Alguns estudantes elencaram mais que um fator. Entretanto nota-se que a maioria ou não estudou de forma suficiente ou não compreendeu as questões. Outros indicaram não terem realizado a leitura adequada das questões e ainda um estudante relatou ter feito a prova de forma muito rápida sem a atenção necessária.

Quando perguntado a respeito do conceito, a maioria também relatou dizendo que esse não expressava a realidade do aprendizado referente ao conteúdo e reforçando a ideia de que faltou estudar.

A última pergunta foi referente à prova de recuperação em si, que 10 dos 13 alunos que realizaram apontaram ter estudado e compreendido a prova e assim esperavam obter um melhor resultado. Porém não foi o que aconteceu. Após a correção da avaliação, em uma conversa novamente os alunos relataram ter compreendido as questões, mas a maioria não reconheceu que as atividades eram as que já haviam sido trabalhadas em aula. Novamente aqui há um indício da ausência do estudo em casa, possivelmente junto a uma falta de atenção para compreensão do contexto das questões.

O resultado da avaliação está demonstrado no Quadro 6, no qual nem um estudante conseguiu atingir o conceito satisfatório, inclusive mais alunos ficaram com CRA, comparando com a primeira avaliação. Mesmo se algum estudante baixou o conceito com a recuperação, para fins de registro avaliativo se utilizou o melhor deles.

Quadro 6- resultado da avaliação de recuperação

RESULTADOS AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO		
CONCEITO	NÚMEROS DE ACERTOS	ALUNOS POR CONCEITO
CEA	-----	-----
CSA	-----	-----
CPA	De 4,5 a 6 acertos	7 alunos
CRA	De 1,5 a 3,5 acertos	6 alunos

Fonte: A autora, 2020.

4.5.2. Autoavaliação do aluno

Com a finalidade de compreender a interação e envolvimento dos estudantes no decorrer da pesquisa, foi aplicado o instrumento de autoavaliação para que pudessem refletir e expressar-se abertamente a respeito do modo como participaram nas aulas e como consideraram o processo de construção de aprendizagens em Botânica.

Com a autoavaliação do aluno, podem-se elencar a priori duas categorias de respostas a partir dos questionamentos, sendo elas, (1) Envolvimento com as tarefas extraclasse e (2) Comprometimento e aproveitamento com as atividades propostas em aula.

4.5.2.1. Envolvimento com as tarefas extraclasse

Durante as atividades realizadas em Botânica, foram solicitadas diversas tarefas extraclasse com o intuito de ampliar as aprendizagens e mesmo introduzir novos conteúdos na forma de sala de aula invertida.

Durante as tarefas promovidas, verificou-se que parte dos alunos as fazia sempre que solicitado, facilitando o andamento da aula, enquanto outros não apresentavam esse envolvimento. Pode-se confirmar tal constatação conforme respostas dos estudantes, quando questionados a respeito do empenho nas atividades extraclasse. O estudante **E13** expressou “*Acho que foi bom, tentei sempre me empenhar e tentar realizar tudo o que foi solicitado.*” e o estudante **E17** também diz que sua participação foi boa “*eu participei e realizei todas as tarefas propostas*”.

Enquanto que os discentes **E10** e **E19**, respectivamente reconhecem pendências com as datas de entrega de trabalhos: “*deixei muito trabalho para entregar atrasado*” e “*Tem trabalhos que eu não entreguei no dia, mas sempre busquei entregar*”. O atraso é um elemento constatado por vários estudantes, porém quando o trabalho é individual o prejuízo é próprio e acaba não afetando os demais colegas, mas no caso das leituras solicitadas para os trabalhos cooperativos, a não realização interferiu no desenvolvimento coletivo, demandando inclusive mais tempo em aula para executar as leituras não feitas.

Ainda quanto às leituras, o estudante **E3** afirma, “*Fiz as leituras, porém não dei tantas atenções para as mesmas*” e o **E21** “*Nem todas as leituras, faltou uma por conta de esquecimento e preguiça*”. Já alguns alunos demonstraram ter realizado como o **E13** que diz, “*realizei todas, sempre tentei entrar mais a fundo no conteúdo*” e o **E11** que apresenta “*eu até melhorei na leitura*”. Nisso constata-se que mesmo com diferentes estratégias, haverá níveis

diversos de envolvimento dos estudantes, mas ainda assim enfatiza-se que a leitura é uma habilidade importante a ser desenvolvido nas aulas de Ciências, para que os estudantes em meio às inúmeras informações disponíveis hoje sejam capazes de buscar as que lhe interessam e também de interpretar e ponderar a seu respeito, conforme afirma Sedano (2013, p. 80) “[...] se adotarmos como premissa o ensino de Ciências como agente da enculturação científica, entendemos a leitura como parte importante da cultura científica.”

Com os trabalhos apresentados, ocorreu de mesma forma. A preparação em casa seria importante para reforçar a interação com o conteúdo, no entanto alguns alunos assumem uma postura de interesse e responsabilidade, expressando um bom preparo como o estudante **E6** “*Me preparei, estudei bastante e me dediquei*” assim como o **E23**, “*teve bastante dedicação, e me preparei em casa e estudei bastante*”. Ao contrário o aluno **E14** diz que “*não houve preparação em casa para fazer o trabalho.*”

4.5.2.2. Comprometimento e aproveitamento com as atividades propostas em aula

Quanto à participação em sala de aula, os estudantes a consideram satisfatória, com algumas ressalvas, principalmente relacionadas ao comportamento em sala de aula como conversas paralelas, mencionadas pelos estudantes **E12** e **E13**, “*Foi boa participei de todas atividades só conversei demais*” e “*Foi boa, tirando a parte que eu conversei na aula.*”

No entanto a participação também foi destacada como positiva no sentido do empenho, como coloca o aluno **E19** “*Sempre busquei participar e fazer tudo o que foi proporcionado.*” O estudante **E7** menciona como positiva a participação nos grupos, “*Foi boa teve participação em grupo para apresentação*” e o **E2** fala das práticas “*Foi boa, gostei das práticas*”.

Mais especificamente relacionado à participação no decorrer das oito atividades práticas realizadas destaca-se a interação como mencionado pelo estudante **E21** “*Participei e realizei todas conforme o pedido, gostei muito de todas*” e o estudante **E6** diz que foi “*Boa porque eu queria fazer, ajudava e dava minha opinião*”. O **E13** destaca que as práticas foram “*Muito boas, sempre quis estar presente para entender melhor o conteúdo*” e afirma o desejo de participar nesse tipo de tarefa a fim de auxiliar na compreensão.

É fundamental que a prática seja um espaço para desenvolver a argumentação dos alunos através da troca de ideias entre eles. Assim o diálogo se torna fundamental quanto veículo de construção de aprendizagens e quanto meio científico. Para Freire (2019) a educação bancária, dever ser superada por uma educação problematizadora, que se faz

dialógica e confirma a dialogicidade, onde educandos e educadores se fazem sujeitos do processo cognoscente. Também Segundo Sasseron (2013) a troca entre os pares é fundamental na organização do conhecimento científico, fazendo parte da própria cultura científica, já que a Ciência requer comunicação de seus feitos e as interações verbais podem ser elencadas como uma das formas de divulgação.

Quanto aos relatórios, houve a percepção de dificuldades, no entanto alguns estudantes se esforçaram para buscar um melhor desempenho como o discente **E3** relata, *“Ficava horas em casa fazendo, me esforcei muito, melhorei muito a linguagem da escrita, e quando tinha dúvidas pesquisava na internet e também com familiares, não medi esforços para fazê-los”* já o estudante **E17** diz, *“entreguei todos no prazo de entrega, mas às vezes faltou atenção na hora de fazê-los e esqueci de algumas partes.”* A ampliação do vocabulário é um ponto muito importante elencado pelos estudantes e também uma das dificuldades apontadas por eles, porém alguns relatam que faltou parte de dedicação.

Nos trabalhos de grupo todas as afirmações espelham uma boa participação. O estudante **E19** diz que, *“ajudei e participei bastante, sempre fiz o que foi proporcionado.”* e o **E21** *“Foi boa, ajudei em todos, colaborei com ideias, em muitos mostrei dedicação”*.

Sobre o aproveitamento dos estudos, a maioria dos alunos relata ter realizado de forma positiva e ter gostado das aulas, assim como é expressado pelo estudante **E3** *“Ótimo, maravilhosas, particularmente estou amando cada vez mais a disciplina”* e o **E20** *“Aproveitei aos estudos, mas na disciplina de Ciências foi legal as aulas práticas”*. As expressões dos estudantes vão ao encontro ao que Trivelato e Silva propõem *“Assim como em qualquer aprendizagem, o ato de aprender Ciências exige motivação.”* (2016, p. 116). Essa motivação pode ser alcançada com as atividades práticas, uma vez que ficou evidente tanto nos relatos escritos quanto na própria participação o entusiasmo dos estudantes para executar essas atividades.

Quando questionados sobre o conceito que atribuiriam a si próprios pelo desempenho nas aulas, 19 alunos se avaliam como satisfatório se atribuindo o conceito CSA e 5 como excelente, com o conceito CEA.

4.5.2.3. Análise geral das categorias

De modo geral os alunos tiveram um bom envolvimento com todas as atividades propostas no estudo de Botânica, apesar de alguns se envolverem em níveis diferenciados. Frente as atividades extraclasse, que foram variadas, com a realização basicamente de

exercícios de contextualização, estudo preparatório para avaliação e trabalhos em grupo, atividades de sala de aula invertida e escrita de relatórios, foi diagnosticado que se precisa avançar muito nessa área, já que uma parte expressiva dos estudantes possuem dificuldades em se comprometer com a realização dessas atividades no tempo determinado. No entanto, uma continuidade com trabalhos de sala de aula invertida, por exemplo, poderia com o passar do tempo acabar aproximando mais aquele aluno que ainda resiste com tarefas de casa.

A respeito do aproveitamento em aula, encontrou-se muitas considerações positivas expostas pelos estudantes o que também ficou notável no decorrer da pesquisa. Os principais destaques foram relacionados a experimentação e as práticas que foram ressaltadas como fundamentais para eles e enfatizadas novamente na autoavaliação das estratégias como facilitadoras das aprendizagens.

Desse modo, a autoavaliação dos estudantes foi muito importante para compreender como eles se sentem e compreendem as ações dentro do processo de ensino e aprendizagem. Assim pode-se dizer que todo o movimento prático e intelectual gerado com o conjunto de atividades utilizadas permitiu que os estudantes tivessem diferentes possibilidades para a construção de aprendizagens.

Por conseguinte, toda a construção do conhecimento ocorre porque o sujeito esteve agindo e problematizando suas ações para que pudesse assimilar a atividade proposta pelo professor, explorando tudo que ela possa oferecer, para que então o sujeito se aproprie de sua assimilação, acomodando seus mecanismos cognitivos por meio da reflexão proporcionadas por todos os questionamentos desencadeados pelos próprios estudantes, pelos professores e de todas as demais possibilidades que possam acontecer (BECKER, 2001).

Quando o professor lança um questionamento, ele abandona uma postura expositiva para permitir que a tarefa de raciocinar seja do aluno, orientando e conduzindo as reflexões para que possam construir um novo conhecimento. Fazer com que o estudante tome consciência de suas ações não é uma tarefa simples nem para o estudante nem para o professor, que precisa mediar a situação através de perguntas e sistematizações. Uma aula narrativa certamente seria mais fácil. No entanto a ocorrência de um aprendizado efetivo e duradouro poderia ser comprometido (CARVALHO, 2013).

Portanto, se constata que o conhecimento não pode passar automaticamente pelo ensino do professor diretamente para a cabeça do estudante. Todo o conhecimento é uma construção pela ação e tomada de consciência (BECKER, 2001), semelhante as ideias de Freire que (2019a) afirma que todo fazer dos sujeitos é ação e reflexão. Sendo assim, tanto a

autoavaliação como todo o percurso delineado no estudo de Botânica forneceu elementos para a construção dos saberes, fortalecendo o diálogo reflexivo na ação central do estudante.

4.5.3. Autoavaliação das aulas de Botânica

Ao término da execução da pesquisa no período do estudo de Botânica, foi aplicada uma autoavaliação para que os estudantes pudessem ponderar a respeito das contribuições da prática para o aprimoramento do ensino e da aprendizagem em Ciências. Desse modo com a autoavaliação foram elencadas a priori três categorias de respostas, sendo elas, (1) Percepção das aulas de Ciências em Botânica, (2) Contribuições das aulas práticas para a aprendizagem em Botânica e (3) Concepções a respeito dos relatórios de aula prática. Nesta autoavaliação não houve identificação dos estudantes, ela foi encaminhada aos alunos em forma de um questionário no qual eles não precisaram se identificar a fim de que pudessem ter maior liberdade para expressar as suas opiniões.

4.5.3.1. Percepção das aulas de Ciências em Botânica

As aulas de Ciências no ensino de Botânica, contaram com meios diferentes do que os estudantes eram habituados a desenvolver na disciplina, como por exemplo, a priorização do diálogo no ensino junto à inserção de atividades práticas, relatórios científicos entre outros recursos, na direção de inovar a forma tradicional que o ensino de Ciências ainda é oferecido.

Tradicionalmente, as ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrições de fenômenos e enunciados de teorias para memorizar. Enfatizam-se muitos conceitos que podem contribuir de forma pouco relevante para a vida do aluno na sociedade. Nesse contexto, existe a necessidade de que a prática pedagógica oportunize, para além do exercício da verbalização de ideias, a discussão das causas dos fenômenos, o entendimento dos mecanismos e processos do objeto de estudo, buscando relacionar o conhecimento apresentado em sala de aula às implicações deste na sociedade (LIMA e SERRA, 2013, p. 62).

O relato dos estudantes a respeito do desencadear das atividades demonstra que as estratégias utilizadas foram consideradas efetivas, já que todos revelaram ter gostado das aulas, apesar de alguns alunos mencionarem que por vezes as conversas dos colegas

interferiram no andamento. Porém, entende-se que reconhecer elementos que interferem no processo de aprendizado também é um ponto importante do protagonismo do estudante.

De acordo com o feedback, as práticas aparecem já nas primeiras respostas sinalizando que elas foram o destaque central das aulas, como pode-se verificar nos dois comentários que seguem, inclusive enfatizando a novidade de participar desse tipo de atividade.

“Foram muito divertidas, pois as aulas práticas foram uma experiência totalmente nova, por isso gostei muito.”

“Eu adorei as aulas pois fizemos muitas práticas, observações, que a gente nunca fez antes, discutimos as questões, achei bem interessante.”

Quando os alunos se referem às aulas como divertidas, acabam evidenciando que o conteúdo foi atraente, prazeroso e que de certo modo movimentou o interesse com relação ao conteúdo. Essas características são essenciais para obter um bom engajamento da turma na aula. Para Pietrocola (2012, p. 128) atividades que potencializam a imaginação e criação dos sujeitos tendem a ser prazerosas, em contraste com aquelas monótonas, tradicionais, “Toda a atividade criativa, seja na ciência, na arte ou em qualquer outro campo de ação, é divertida e prazerosa”. Com as atividades práticas os estudantes possuem essa liberdade criadora e ao mesmo tempo investigativa, nas quais interagem ativamente no processo experimental indo ao encontro do que Freire trata sobre a curiosidade,

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimento, como sinal de atenção que sugere alerta, faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentado a ele algo que fazemos (FREIRE, 2019a, p. 33).

Assim, com as práticas nota-se que a curiosidade do estudante é mais facilmente despertada, juntamente a outros três pontos elementares, que são citados pelo segundo estudante: a prática, as observações e a discussão. Nisso percebe-se que além do processo experimental, que deveria ser inerente ao ensino de Ciências, as práticas foram um espaço de diálogo, para refletir, debater e compartilhar o conhecimento e não apenas uma “receita” a seguir, aproximando-se desse modo às características do trabalho científico que perpassa o

fato de manipular equipamentos em um experimento, que segundo Azevedo (2012, p. 21), “[...] o aluno deve refletir, discutir, explicar, relatar, o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica”.

Concordando com as afirmações já explanadas os alunos elencam as práticas como um dos pontos positivos do período de estudo de Botânica, junto aos trabalhos de grupo, as explicações, a organização da aula, entre outros. Um discente destaca como positivo, “*As aulas práticas, atividades interativas, entre outras coisas*”. Quando o aluno se refere às atividades interativas, mostra a importância da participação ativa do aluno. A interatividade da aula é possível com o protagonismo do estudante por meio de espaço para sua participação. Todo o trabalho relacionado à prática seja ele a execução do experimento em si ou as trocas de ideias com os colegas são fundamentais tanto no âmbito dialógico, quanto como atividade investigativa da ciência, já que Sasseron (2013) enfatiza que as interações são fundamentais em uma atividade de investigação, sejam elas entre os próprios sujeitos, com os conhecimentos prévios ou mesmo dos sujeitos com os objetos de estudo.

Em contrapartida, os estudantes consideraram principalmente dois pontos negativos. O ponto mais frisado por eles foram as conversas em aula e ainda alguns falam da escrita dos relatórios que muito provavelmente está atrelada à novidade e o trabalho para organizar um relatório. É interessante verificar como eles enfatizam as conversas e percebem que de certo modo acabam interferindo na aula, a exemplo que um aluno escreve “*Muita conversa, eu acho que poderia ter menos conversa para podermos prestar mais atenção na aula.*” A conversa em aula é praticamente inevitável, principalmente quando objetiva-se o diálogo, porém é importante salientar que esse diálogo deve ser aberto e organizado para que o estudante possa contribuir referente ao tema comum de aula.

Freire (2019a) destaca que para haver o verdadeiro diálogo é necessário amor, humildade, fé nos homens, esperança, o pensar crítico. Ou seja, para haver verdadeiro diálogo o docente precisa estar aberto a acolher, a trocar e construir com o estudante. No entanto, sempre há alguns alunos que acabam utilizando esse espaço para conversas paralelas, principalmente nos momentos de grupo, mas como já descrito também é positivo verificar que os alunos possuem autonomia para identificar os fatores que podem ou não contribuir para um melhor desempenho e aproveitamento escolar.

Mesmo assim, eles consideram importante trocar ideias com os colegas, como apresenta um aluno “*a gente podia discutir com os colegas para chegar a uma conclusão.*” Certamente a troca de informações e a construção de uma ideia conjuntamente ao colega é uma forma importante de construir saberes, no qual todos os envolvidos se beneficiam. Para

Bizzo (2000) a possibilidade de compartilhar ideias com os pares é uma forma eficaz de os estudantes organizarem e construírem conceitos nas aulas de Ciências.

Quanto às dificuldades para compreender os conteúdos, pode-se elencar três níveis, os estudantes que relatam não ter tido dificuldades, outros colocam que depende do conteúdo e outros ainda dizem ter dificuldade. Um estudante expressa sobre o grau de dificuldade, “*Um pouco, dependendo do assunto e da atenção prestada nas aulas, mas a maioria dos assuntos foi compreendido elaborando relatórios ou atividades práticas.*” Sobre os relatórios também aparecem relatos de dificuldades iniciais, como um aluno escreve “*nos relatórios, mas depois eu aprendi a fazer.*”

4.5.3.2. Contribuições das aulas Práticas para a aprendizagem em Botânica

Com a progressão das aulas de Botânica, foi constatada uma relação positiva entre os estudantes e o conteúdo abordado, mostrando-se favorável para duas dimensões imprescindíveis do fazer docente e discente, o ensinar e o aprender, já que o próprio Freire (2019a, p. 25-26) destaca que um fazer não ocorre sem o outro, “Ensinar inexiste sem aprender e vice-versa, e foi *aprendendo* socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar.” Assim, as práticas favorecem o ensino justamente por tornar a aprendizagem mais prazerosa, essencialmente por impulsionar a curiosidade e a autonomia do estudante.

Igualmente as práticas auxiliam os estudantes a construir aprendizagens a partir do concreto, do visível, da discussão e da reflexão, através da interação próxima entre os sujeitos com o objeto de ensino. Desse modo, reforça-se que a eficácia do ensino está totalmente ligada com as aprendizagens. As práticas permitem ao professor oferecer um processo de ensino que priorize o sujeito e que considere tanto os produtos quanto os processos da Ciência, de modo a se portarem como sujeito ativo como Piaget aponta, “Portanto, a experiência não é recepção, mas ação e construção progressivas. Eis o fato fundamental.” (1987, p. 342).

Dentre tais constatações, todos os estudantes concordam que é positiva a associação entre as práticas e o conteúdo, já que para eles facilita a compreensão do assunto, como é enfatizado, o fazer na prática “*Muito bom, pois além de ter o teórico que é muito importante, a gente aprendia no teórico e fazia na prática.*” Ainda é expresso o entusiasmo em participar da prática, ressaltando que essa poderia estar mais presente nas aulas de Ciências, “*Muito legal, acho que isso poderia ser feito mais vezes nas aulas de Ciências.*”

Indo ao encontro das afirmações já apresentadas, todos os estudantes responderam que a realização dos experimentos é importante, principalmente por facilitar o entendimento dos conteúdos, “*fica mais fácil para compreendermos.*” e “*é uma forma diferente de aprender e entender os conteúdos.*” Fica evidente que as práticas cumprem a função de favorecer que o conteúdo seja mais facilmente compreendido e assimilado pelos estudantes e refletidos para a sua realidade. Muitas das dificuldades dos estudantes podem estar associadas à carência das relações entre os conteúdos teóricos e o seu dia a dia, assim as práticas contribuem para eliminar as lacunas que acabam interferindo na construção de aprendizagens, como a exemplo da transmissão de informações (SOSSMEIR, 2018).

Reforçando tal afirmação, os alunos relatam que fica mais fácil a compreensão do conteúdo, assim como é manifestado “*na prática fica mais fácil de aprender*” e “*na prática dá para entender como é fazendo e às vezes errando*”. É relevante verificar que o erro na prática não é algo para ser interpretado como negativo, mas que se pode aprender ponderando sobre ele e encontrando novos conhecimentos. O fato de as práticas facilitarem a compreensão do conteúdo está associado ao que Piaget, enfatiza sobre os processos de assimilação e acomodação que não acontecem distantes da atividade do sujeito, “A experiência não pode ser, portanto, nem mesmo no começo, um simples contato entre o sujeito e uma realidade independente dele, pois que a acomodação é inseparável de um ato de assimilação que atribui ao objetivo uma significação relativa à atividade do próprio sujeito.” (1946, p. 342).

Ainda quando questionado qual das práticas mais marcou as aulas, a maioria menciona que todas foram importantes, todavia é exemplificado essencialmente a de coleta de folhas na qual eles participaram de forma investigativa colocando-se na condição de Biólogos. “*Todas, mas a que eu mais gostei foi a de coleta de folhas, pois nós deveríamos identificá-las como se fossemos Biólogos*”.

4.5.3.3. Concepções a respeito dos relatórios de aula prática

Como dito anteriormente os relatórios já foram mencionados por dois aspectos. Primeiro como um ponto negativo das aulas e segundo como uma das dificuldades encontradas no decorrer do estudo de Botânica. No entanto, mesmo com as ressalvas citadas os estudantes reconhecem e relatam a importância do relatório.

Um estudante trata o relatório como um espaço onde “*podemos dar sugestões e críticas*”, e justamente na discussão dos mesmos eles podem discorrer sobre isso. Outros

falam do relatório como um recurso para que outras pessoas possam replicar o experimento “*para acaso alguém quiser fazer algum experimento conseguir fazer lendo o relatório.*” Esse ponto mencionado pelo aluno é importante da Ciência, já que um dos quesitos de um experimento científico é poder ser reproduzido por outras pessoas.

Ainda o relatório é visto como uma oportunidade de desenvolver a escrita, o que pode ser visto nas palavras de um estudante quando afirma que “*vamos relembando tudo o que foi feito nas aulas, e também, por que devemos saber a linguagem correta para escrever, usar cada palavra no tempo certo, e isso no meu ver, ajuda muito na construção de um bom vocabulário.*” O comentário relatado demonstra o potencial do relatório para desenvolver diversas habilidades, como a construção de saberes a partir de uma reconstrução da experiência, que exige além da escrita a elaboração de argumentos, de ideias e de análise. O estudante precisa fazer aproximações e distanciamento do conteúdo, necessita refleti-lo na realidade. Esse exercício vai ao encontro da própria alfabetização científica, que é enfatizada por Bizzo e Chassot (2013), no qual por meio da ciência os sujeitos podem se tornar mais críticos e contribuir com as transformações necessárias no ambiente em que vivem.

Oliveira (2013, p. 64) expressa que o ensino de Ciências não pode ser desenvolvido distante da argumentação e da escrita, que os estudantes precisam expandir habilidades de debater ideias e escrever sobre elas. “Só se aprende fazendo... dessa forma, só é possível aprender a argumentar e escrever sobre um fenômeno se é propiciado aos alunos esse momento de se experimentar e aperfeiçoar-se nessas modalidades de linguagem tão caras para a Ciência.” Assim como bem é retrato pelo autor se aprende fazendo, esses momentos de fazer precisam ser proporcionados em sala de aula. Quanto mais espaço para os estudantes desenvolverem a escrita e a argumentação, mais facilidades terão com esse recurso.

Muito do que os alunos percebem como negativo é relacionado à novidade do relatório, da exigência da escrita que inicialmente foi difícil, assim como um estudante relata “*os primeiros, depois fui aprendendo como fazê-los*”. Por isso que, devido às dificuldades constatadas fez-se um momento de olhar para os relatórios já construídos e debater em conjunto para identificar os pontos falhos e onde se poderia melhorar.

Todavia, os estudantes atuavam muito bem na discussão a respeito das práticas. Carvalho (2010) afirma que geralmente os estudantes costumam ter mais facilidade com o discurso oral do que propriamente com a escrita, já que o primeiro é mais amplo, flexível requerendo de menos esforço uma vez que acontece no grupo, porém a escrita é focada no próprio sujeito requerendo esforço cognitivo através da construção individual do

conhecimento pelo estudante, o que também é muito importante na concretização de novos conhecimentos.

Nesse ponto também aparece uma característica dos jovens da atualidade que possuem muita ligação com os meios tecnológicos, mas que às vezes apresentam resistências para a parte escrita, o que é muito importante de ser desenvolvido.

Considera-se uma boa maneira de aprimorar e facilitar a parte de construção de relatório seria, por exemplo, o trabalho interdisciplinar, onde outras disciplinas poderiam estar complementando esse desenvolvimento. Assim como propõe Paviani

A verdadeira interdisciplinaridade permite resultados novos que não seriam alcançados sem esse esforço comum e, desse modo, modifica a natureza e a função das disciplinas tradicionais. Nesse sentido, o esforço interdisciplinar pode desenvolver a especificidade de um conhecimento teórico e, ao mesmo tempo, praticar intercâmbio de conceitos, de teorias e de métodos. Nesse caso, ocorre uma verdadeira integração e participação das partes (PAVIANI, 2008, p. 41).

4.5.3.4. Análise geral das categorias

Tendo em vista os aspectos elencados pelos estudantes, entende-se que o período de estudo de Botânica foi muito produtivo para eles. O relato da novidade com as práticas e o interesse para que elas pudessem continuar a se fazer presentes nas aulas de Ciências demonstra que elas realmente envolveram a turma, bem como as declarações de que as práticas facilitam a compreensão dos conteúdos assume o seu alto potencial para serem implementadas nas aulas de Ciências.

Os pontos negativos, associados principalmente às dificuldades com o relatório foram de certa forma sendo superados e aprimorados no decorrer dos oito relatórios produzidos por eles. Entretanto, a continuidade com um trabalho nesse sentido poderia ser feita com um prazo maior para produzir efeitos ainda mais positivos, já que os estudantes vão se familiarizando com a linguagem da ciência, com seus produtos e processos.

As discussões promovidas em todo o percurso do desenvolvimento foram essenciais para a edificação das aprendizagens e também para a escrita dos relatórios, já que ficou perceptível que os estudantes que mais interagem nas discussões também conseguiram desenvolver melhor seus argumentos escritos. Essa constatação vai ao encontro ao que Oliveira relata (2013, p. 73): “Constatamos que a fala pode ser uma importante mediadora entre o pensamento e a escrita. Sendo assim, o trabalho em grupos pequenos, durante uma

discussão, torna-se um facilitador para os alunos no momento de registrar seu pensamento por escrito a posteriori.”

Tanto na autoavaliação que fazem de sua aprendizagem quanto em relação às aulas de Botânica, alguns fatores convergem para a mesma direção, como a exemplo das práticas, citadas como ponto positivo, facilitadoras de aprendizagem e motivadoras de interesse. O trabalho de grupos também é muito enfatizado pelos alunos, isso demonstra o quanto eles trazem consigo ideias para compartilhar.

Sendo assim, as práticas e os demais trabalhos desenvolvidos visaram buscar essa participação ativa do estudante. O aluno precisa interagir, se envolver, se instigar a encontrar o novo, a trocar opiniões, criar opiniões, formar argumentos e para isso o diálogo é o elo essencial entre o aluno e seus pares e o objeto a ser construído. Nesse foco Becker trata que “[...] nessa epistemologia centrada na relação, ou na ação recíproca do sujeito sobre o objeto e do objeto sobre o sujeito, a ação é a ponte que liga o sujeito ao objeto.” (2000, p. 37).

De mesma forma entende-se que as aulas de Ciências podem ser espaço de diálogo, da valorização dos sujeitos da aprendizagem (o aluno) criando possibilidades para que estes possam construir conhecimentos e manter-se epistemologicamente curiosos e envolvidos com os temas de aula. Segundo Freire o professor precisa sempre ter a mente que a curiosidade é que nos coloca em movimento, assim aproveitando as curiosidades dos estudantes, no princípio baseadas no próprio senso comum ou mesmo ingênua, mas que podem ser conduzidas ao desenvolvimento de curiosidades cada vez mais críticas, assim epistemológicas (FREIRE, 2019a).

5. PRODUTO EDUCACIONAL

Foi desenvolvido um guia didático, contendo atividades práticas e experimentais, dialógicas e investigativas relacionadas ao conteúdo de Botânica, com o intuito de ser utilizadas por docentes nas aulas de Biologia e Ciências como um instrumento de apoio, que favoreça seu papel de intermediador entre os estudantes e as informações científicas, protagonizando diálogos e aprendizagens prazerosas.

O guia didático reuniu as atividades práticas desenvolvidas nessa pesquisa junto com as demais estratégias utilizadas de modo a ser um conjunto de opções aos professores, sendo organizado da seguinte forma:

- **Apresentação:** parte inicial elaborada com o intuito de contextualizar o professor, situando a pesquisa e os teóricos que a apoiam.
- **O que são práticas dialógicas:** é um tópico dedicado para o debate e compreensão dos princípios metodológicos e epistemológicos adotados para a construção e aplicação das práticas.
- **Sugestões para a realização das práticas dialógicas:** é um conjunto de dicas que podem ser aplicadas nas oito atividades apresentadas no sentido de intensificar as aprendizagens, desfrutando dos diferentes meios que podem ser aproveitados com a experimentação.
- **Atividades práticas dialógicas:** da célula da cebola, xilema e coloração das flores, transpiração e fotossíntese, extração de pigmentos, classificação dos vegetais, construindo o herbário, germinação das sementes e coletas de folhas.
- **Considerações finais.**

As práticas foram dispostas inicialmente com um quadro de apresentação, após a seção aplicando a prática fala dos objetivos das atividades, os materiais e procedimentos necessários. Na sequência há um espaço chamado “diálogo de professor”, onde conversamos a respeito das possibilidades a serem ampliadas com relação a prática e também compartilhando ideias de estratégias que podem ser inseridas nas aulas de Ciências.

O guia não requer que as atividades inclusas nele sejam executadas exatamente da forma com que estão apresentadas no documento, mas que sejam consideradas possibilidades nas quais o professor possa escolher a que melhor se adapte à sua realidade escolar ou ainda inspirar-se para reinventar as práticas, ou então criar novas formas de experimentação no sentido de conduzir o ensino e aprendizagem como uma forma de proporcionar o diálogo e assim a construção do conhecimento pelos sujeitos protagonistas do processo.

Deste modo, mover o estudante pela curiosidade, ação e o diálogo na busca da construção do conhecimento será o eixo orientador do guia didático a ser elaborado.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a aplicação prática da pesquisa e com base nos resultados analisados pode-se fazer diversas constatações a partir das observações realizadas em sala de aula, bem como do efeito das aulas práticas para o ensino e aprendizagem em Ciências.

As atividades práticas em todas as suas oito diferentes aplicações deixaram transparecer o quanto despertam o interesse dos estudantes para a sua realização. Independentemente de conteúdo, os alunos demonstram alegria e entusiasmo para realizar tais atividades, interagindo e querendo participar de todas as tarefas propostas.

No que diz respeito aos relatórios de aulas práticas que foram executados em todos os experimentos, pode-se notar uma grande dificuldade na elaboração escrita dos mesmos por grande parte da turma. Percebeu-se que os alunos compreendiam as atividades realizadas, uma vez que as desempenhavam bem e verbalmente demonstravam o domínio do assunto. No entanto no momento de expressar-se no papel havia um entrave, considerando que os relatórios apresentavam sérios problemas de estruturação de ideias, ausência de coerência e erros gramaticais. Por isso identifica-se a importância de realizar na escola trabalhos interdisciplinares. Nesse caso, o apoio do Português com leitura e escrita, certamente beneficiaria os aspectos citados. Também quanto mais disciplinas introduzissem a escrita científica, independentemente da área, isso poderia com o tempo auxiliar esse processo e uma vez o estudante possuindo facilidade na argumentação verbal e escrita acabaria sendo positivo para todas as atividades que se desenvolvem em aula e não apenas com relatórios.

Verificou-se ainda por parte dos alunos uma queixa pela quantidade de relatórios solicitados, apesar de eles próprios relatarem nos questionários que consideram essa atividade muito importante – o que foi também para a pesquisa, pois permitiu compreender o desenvolvimento dos estudantes. Grande parte dessa queixa se justificava na dificuldade encontrada pelos estudantes para escrever e também pela novidade da tarefa.

Do mesmo modo foi diagnosticado que os estudantes também acabam se acomodando quando o ensino é puramente transmissivo, uma vez que memorizar e repetir a informação em uma prova, por exemplo, pode se tornar um hábito diário com resultados positivos para o estudante a curto prazo, fornecendo a nota que ele precisa para ser aprovado e de uma forma talvez mais fácil quando comparado com a produção do relatório. No entanto esse fato também demonstrou-se não ser eficaz quando se pensa em uma aprendizagem duradora, prazerosa e aplicável à realidade. Entre a memorização e toda a mobilização envolvida para a organização do relatório, desde a aplicação da prática, o debate com os

colegas, a análise, até a estruturação das ideias de forma escrita podem possibilitar muito mais oportunidades de estudante construir o conhecimento de forma efetiva.

Nesse sentido também é importante mencionar que os resultados alcançados são condizentes com o tempo da pesquisa, uma vez que os estudantes faziam parte de uma realidade escolar que possuía características do ensino tradicional, enquanto que durante a pesquisa aconteceu o oposto, através das práticas dialógicas. Desse modo alguns sujeitos se adaptam mais fácil que outros a uma realidade nova. Por isso se as aulas de ciências baseadas no ensino dialógico tivessem continuidade, muitas das dificuldades, como por exemplo, a escrita do relatório seriam amenizadas e o diálogo, as atividades práticas, o relatório seriam realizados e compreendidos cada vez com mais naturalidade. Também é preciso mencionar que se a disciplina de Ciências assumir uma postura metodológica baseada no diálogo, o efeito no desempenho dos estudantes certamente será positivo, porém uma disciplina isolada possui menos força que a totalidade. Desse modo quanto mais professores em diferentes áreas priorizarem o diálogo, mais intenso ele vai se tornar no dia a dia escolar.

O percurso traçado nas três unidades de ensino e aprendizagem pode ser considerado um tanto quanto longo quando se comparado aos objetos de conhecimento previstos para um sétimo ano. Entretanto, a própria professora titular manifestou que poderia ser destinado esse tempo. De qualquer forma é muito difícil um professor explorar tudo o que está previsto no livro didático, daí a necessidade de optar em aprofundar-se em alguns conteúdos do que apenas passar de forma superficial por todos.

Por isso, as atividades estabelecidas para o trabalho assumem uma das características inerentes ao diálogo, o de flexibilidade, podendo servir como uma opção diversificada para um docente que deseja incluir as práticas no ensino da Botânica. E é com esse intuito que o guia didático foi planejado, um material que não seja um protocolo engessado, mas aberto para que o professor que se deparar com ele possa retirar ideias, práticas e estratégias que se adequem à sua necessidade ou ainda readaptando as experimentações lá sugeridas para tornarem-se cada vez mais dialógicas, já que o verdadeiro diálogo é dinâmico e está sempre aberto a trocas de saberes.

Ainda confirma-se que o professor precisa ser versátil e criativo para aproveitar todo o recurso disponível no espaço escolar a fim de potencializar seu trabalho. Considerando que todas as atividades desta pesquisa foram realizadas sem a disponibilidade de um laboratório, tendo de ser adaptadas para a sala de aula, fazendo uso de itens disponíveis pela escola e outros de baixo custo e fácil aquisição. De outro lado, se há um laboratório na escola é importante que ele seja inserido no espaço das aulas. No caso da escola da pesquisa havia um

laboratório como já dito em outras oportunidades, porém esse não estava em condições de trabalho e a pesquisadora por não fazer parte do corpo docente da escola não pode modificar tal situação.

No decorrer das três unidades de estudo identificou-se que o fator determinante para que uma aula seja transmissiva ou não é a postura metodológica optada pelo docente para trabalhar com determinados recursos. Sendo assim uma atividade prática pode ser enquadrada como uma atividade ativa, quando acontece de modo a desenvolver o protagonismo do estudante para a construção de novos saberes, bem como poder ser considerada uma “receita de bolo” no momento que é apenas um fazer estático, na qual o aluno repete passos descritos em um roteiro, com um resultado já previsto.

Assim também as práticas não podem ser um fazer por fazer, elas precisam ter sentido para o estudante e estar realmente conectadas com o contexto de conteúdo e desse com a realidade da escola ou mesmo da comunidade escolar. Nisso é importante enfatizar que as práticas jamais podem se desvincular da teoria que a sustenta, uma vez que ambas são cruciais para um sentido completo e correto do conhecimento que se quer construir já que a Ciência é produto e processo. Trabalhar a prática sem a teoria é o mesmo que ocorre na aula tradicional quando se opta apenas pela narração da teoria, deixando de lado os aspectos da experimentação. Por isso os dois fazeres da Ciência (prático e teórico) precisam ser considerados no desenvolvimento de uma atividade dialógica.

Pode-se então considerar que a ação do docente em sala de aula é muito mais determinante que os recursos propriamente disponíveis. Um professor apenas com o espaço de uma sala de aula pode trabalhar ativamente, bem como um docente que disponibiliza de um laboratório bem equipado pode ser um transmissor. Assim, a inserção de atividades práticas precisa acontecer nas aulas de Ciências, porém a forma como essa é aplicada é tão decisiva quanto optar pelo seu não uso, já que se elas forem utilizadas como um protocolo a seguir, o papel do estudante continua passivo, assim como na educação bancária. As práticas como princípio dialógico precisam também estar orientadas nos princípios investigativos da ciência. Desenvolver no estudante o entusiasmo, a argumentação, a troca de ideias é sem dúvida fundamental.

Nessa perspectiva compreendeu-se que o professor precisa ser questionador e mobilizador de conhecimentos. Às vezes os alunos possuem resistência em interagir ou não participam como se esperaria, pois o modo como a aula é conduzida acaba não permitindo o espaço necessário para instigar a participação do estudante, não desenvolvendo ideias e curiosidades para falar e compartilhar seus saberes. E percebeu-se o quanto os

questionamentos e conversas abordadas são importantes para que os estudantes consigam assimilar e acomodar as aprendizagens, já que precisam refletir e agir mentalmente, organizando o conhecimento.

Dessa forma, as estratégias de aprendizagem utilizadas demonstraram ser de grande valia associada às práticas para fomentar ainda mais a participação dialógica do estudante, importante tanto para o conhecimento científico quanto para o desenvolvimento de habilidades de trabalho cooperativo e trocas de saberes. Também os jogos como o Kahoot! confirmaram ter um grande potencial em mobilizar os estudantes, já que eles possuem muita afinidade com os meios tecnológicos. Isso mostra que esses fazeres devem ser agregados ao processo de ensino e aprendizagem e que são recursos que desencadeiam aprendizagens ativas e estimulam o diálogo de forma divertida e intensa.

Com o princípio dialógico o estudante é o sujeito ativo na construção do seu conhecimento, assim as práticas permitem a interação, o diálogo, a observação, a pergunta, a discussão, dentre outros elementos fundamentais que criam um espaço de trocas para que o objeto do processo (conteúdo), possa ser transformado em conhecimento e não apenas memorizado. As práticas utilizadas possibilitaram o protagonismo do estudante como um sujeito crítico que utilizará os conhecimentos de Botânica para compreender a realidade que o cerca. Uma vez o aluno aberto a indagações, crítico e curioso, vai ter autonomia além da sala de aula, assumindo-se sujeito crítico também no seu dia a dia.

Qualquer atividade prática tem possibilidades de se transformar em dialógica, basta o docente reorganizar seus princípios. Para isso, aquelas ideias de experimentos muitas vezes descritos em livros didáticos podem se transformar em dialógicos se o professor, mais que colocar os estudantes ativos fisicamente, como por exemplo, com a manipulação de equipamentos, reinventar e envolver ativamente e cognitivamente o estudante, dialogando com os pares, questionando, estabelecendo relações, comparando, analisando e expressando suas concepções.

Para tanto, percebeu-se que problematizar é muito importante. Uma boa pergunta inicial é essencial para começar a conversa e inserir uma prática dialógica. O problema não é ter um roteiro de apoio em mãos, mas sim olhar para o roteiro como a única possibilidade. Por isso indagar durante a realização das práticas foi muito importante para cativar os estudantes para a conversa e também faz com que o aluno não faça um passo a passo, já sabendo o resultado final que vai encontrar. A discussão é sempre fundamental, inclusive quando os resultados da atividade não forem os desejados que nessa pesquisa aconteceram e demonstraram ser ampliadores de ideais, discussões e conhecimentos. Práticas dialógicas não

devem engavetar constatações, precisam ser espaços de compartilhar para que os diferentes saberes possam ser aprendidos por todos.

Se o princípio é dialógico, os estudantes precisam da palavra também na avaliação, por isso as autoavaliações foram muito importantes no decorrer das atividades, como espaços para que os discentes pudessem se sentir confortáveis em expressar sua opinião tanto com relação ao aprendizado, quanto para com as estratégias de ensino. Por isso não só as práticas podem ser dialógicas, assim como todas as demais estratégias de aula. O ambiente deve ser naturalmente ativo e viabilizador do diálogo no seu fazer diário.

Nesta pesquisa, todas as práticas realizadas foram dialógicas. Talvez algumas mais investigativas que outras. Isso não significa que o roteiro precisa ser abandonado. Falar é tão importante quanto escrever. Não significa que o professor não possa mais explicar, ou utilizar o livro didático e o quadro. A postura deve ser outra, aberta para trocas, de humildade para acolher os saberes que os estudantes já trazem consigo que devem ser respeitados, aproveitados e somados no desenvolver da aula.

Assim, todas as estratégias de sala de aula devem ser dialógicas quando se opta em trabalhar com esse tipo de prática. Não basta apenas ter uma prática baseada nos princípios do diálogo e todo o restante do planejamento ser baseado na transmissão. O ambiente todo deve priorizar o diálogo e também a autonomia do estudante. Deve ser ativo na ação experimental e cognitiva para que os sujeitos possam agir e refletir sobre sua ação, ampliando a rede de conexões e ligação dos conceitos aprendidos.

A questão do conhecimento prévio possui uma importância indiscutível como já abordada a questão com embasamento em autores que tratam do assunto. Porém nessa pesquisa pode-se elencar dois pontos que confirmam a necessidade de buscar esse conhecimento nos estudantes: (1) inserir o estudante no diálogo para que apresente suas concepções e (2) ajustar as estratégias de acordo com as demandas dos estudantes, no que é sua realidade e também dificuldades.

Levando-se em consideração os aspectos argumentados, a pesquisa alcançou os objetivos propostos, já que as atividades práticas dialógicas mostraram-se ser uma ferramenta com potencial facilitador para o ensino e principalmente para a aprendizagem em Ciências, cativando o interesse dos estudantes, protagonizando-os como sujeitos atuantes da construção do conhecimento. Também os princípios dialógicos de Freire foram aplicados nas atividades práticas desenvolvidas e em todas as demais estratégias planejadas, apoiados ainda no construtivismo de Piaget, nos princípios do ensino de Ciência e na aprendizagem ativa, os quais igualmente foram utilizados para a criação do guia didático proposto.

Portanto, unindo o ensino dialógico, o construtivismo e o ensino de Ciências principalmente com princípios investigativos, tem-se um facilitador tanto para o ensino, quanto para a aprendizagem. Uma vez que quando a aprendizagem é facilitada o processo de ensino também flui com mais leveza. Quando os alunos se engajavam na aula, empolgados com a prática o ensinar se tornava muito mais fácil, porque há interesse e interação por parte dos estudantes. Desse modo, o ensino e a aprendizagem são indissociáveis, assim como ensino e aprendizagem de Ciências deveriam ser indissociáveis das atividades práticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, Jonathan Fernandes de; MAIA, Maria Vitória Campos Mamede. Autoavaliação Colaborativa nos anos iniciais do Ensino Fundamental: “é avaliar junto, é fazer atividade junto”. **Revista Eletrônica Pesquiseduca**. Universidade Católica de Santos. v. 10, n. 22, p. 600-617, 2018. Disponível em: <<http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/764>> Acesso em: 27 Jun. 2020.
- AZEVEDO, Cristina P. Stella de. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula. In: Carvalho, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Cengage Learning Brasil, 2012.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 28 Mar. 2019.
- BECKER, Fernando. **Educação e Construção do Conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- BECKER, Fernando. **O caminho da aprendizagem em Jean Piaget e Paulo Freire: da ação à operação**. 2.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.
- BECKER, Fernando. Paulo Freire e Jean Piaget: Teoria e Prática. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**. V.9. 2017. Disponível em: <<http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/scheme/article/view/7140>>. Acesso em: 24 Mai.2019.
- BES, Pablo et al. **Metodologias para aprendizagem ativa**. Porto Alegre: Sagah, 2019.
- BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil**. 2.ed. São Paulo. Ática. 2002.
- BIZZO, Nelio; CHASSOT, Attico; AMORIN,Valeria (org). **Ensino de Ciências: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus. 2013.
- BOOTH, Ivete Ana Schmitz; SAUER, Laurete Zanol; VILLAS-BOAS, Valquíria. Aprendizagem baseada em Problemas: Um método de aprendizagem ativa. In: VILLAS-BOAS, Valquíria; MARTINS, José Arthur; GIOVANNINI, Odilon; SAUER, Laurete Zanol; BOOTH, Ivete Ana Schmitz. (org). **Aprendizagem baseada em problemas: Estudantes de Ensino Médio Atuando em contexto de Ciências e Tecnologia**. Brasília, DF: ABENGE, 2016.
- BRICCIA, Viviane. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo : Cengage Learning, 2013.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Critérios Estruturantes para o Ensino das Ciências. In: Carvalho, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Cengage Learning Brasil, 2012.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. As práticas experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de et al. **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, Laís de Jesus; GUIMARÃES, Carmen Regina Parisotto. Tecnologia: um recurso facilitador do ensino de Ciências e biologia. In: **8º Encontro Internacional de Formação de professores e 9º Fórum permanente de Inovação Educacional**. Aracaju. 2016. Disponível em: < <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/2301/0>>. Acesso em: 24 Jun. 2020.

CATELAN, Senilde Solange Catelan; RINALDI, Carlos. A atividade experimental no ensino de Ciências naturais: contribuições e contrapontos. **Experiências em Ensino de Ciências**. v. 13, n.1, 2018. Disponível em:< https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID474/v13_n1_a2018.pdf>. Acesso em: 28 Mar. 2019.

CHASSOT. Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro. 2003. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf>>. Acesso em: 28 Mar.2019.

CRESWELL, John W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa : escolhendo entre cinco abordagens**. 3. ed. Porto Alegre : Penso, 2014.

DEL-CORSO, Thiago Marinho; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. Ilustração Científica como Prática Epistêmica em uma Sequência Didática para o combate a Cegueira Botânica. In: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019. Disponível em: < <http://abrapecnet.org.br/enpec/xiipec/anais/resumos/1/R1011-1.pdf>>. Acesso em: 21 Jun. 2021.

FERREIRO, Emilia. **Atualidades de Jean Piaget**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre : Artmed, 2009.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa : um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Penso, 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 59. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 67.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2019b.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HIGASHI, Priscilla; PEREIRA, Galvan Silviane. Estudo prévio: sala de aula invertida. In: DEBALD, Blasius (org). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre : Penso, 2020.

LIMA, Ramona Lescano; SERRA Hiraldo. A questão das atividades práticas no ensino de Ciências. In: SERRA Hiraldo (org.). **Ensino de Ciências e Educação para a Saúde: uma proposta de abordagem**. Dourados-MS: Ed. UFGD, 2013.151p.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S151673132003000200004&script=sci_abstract&tlng=p t>. Acesso em 04. Nov. 2019.

NASCIMENTO, Tuliana Euzébio do; COUTINHO Cadidja. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência Online**. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões- Campus Santiago. 2016. Disponível em: < <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v2/n3/7a8f7a1e21d0610001959f0863ce52d2.pdf>> Acesso em: 24 Jun.2020.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Revista Ciência e Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?lang=pt>>. Acesso em: 21 Jun. 2021.

OLIVEIRA, Carla Marques Alvarenga de. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PAVIANI, Jayme. **Ensinar: deixar aprender**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. 127 p.

PAVIANI, Jaime. **Interdisciplinaridade: conceito e distinções**. Caxias do Sul, RS: EducS, 2008.

PEREZ, Pedro Venturino; Schimidt, Thais Carolina Guiland; SANTOS, Caroline Fernandes. kahoot! Como ferramenta de revisão de conteúdo em Neuro Ciências.

In: **Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e Encontro de pesquisadores em Educação a Distância**. 2018. Disponível em < <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/254>>. Acesso em: 27 Jun.2020.

PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1987.

PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e Imaginação – os Caminhos do Conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: Carvalho, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. Cengage Learning Brasil, 2012.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; MIQUELIN, Awdry Feisser. Mapas conceituais como recurso de aprendizagem a importância de atividades introdutórias Graziela Ferreira de Souza. In: CRISOSTIMO, Ana Lúcia; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto (org). **Estratégias de aprendizagem para o ensino de Ciências e Matemática**. Guarapuava: Unicentro, 2019. 234 p.

PINTO, Jéssica Goes Ramos; SIQUEIRA, Maxwell Roger da Purificação. O método jigsaw e suas contribuições para a situação de estudo. **Revista Cenas Educacionais**, Caetité – Bahia - Brasil, v. 3, n. e8585, p. 1-20, 2020. Disponível em: <<https://revistas.uneb.br/index.php/cenaseducacionais/article/view/8585>> Acesso em: 27 Jun. 2020.

RODEM, Judith. Levantamento e análise de questões e o uso de fontes secundárias. In: WARD, Hellen et al. Tradução Ronaldo Cataldo Costa. **Ensino de ciências**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

RODEM, Judith. Observação, mensuração e classificação. In: WARD, Hellen et al. Tradução Ronaldo Cataldo Costa. **Ensino de ciências**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SEDANO, Luciana. Ciências e leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, M.G.V ; LOPES, M.F; MARQUES, S.P.D. Aprendizagem cooperativa como estratégia na aprendizagem significativa de química analítica. In: **14 Simpósio Brasileiro de Educação em Química**. Manaus. 2016. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/simpequi/2016/trabalhos/90/8793-17713.html>>. Acesso: 28 Jun. 2020.

SILVEIRA, Denise Tolfo; CÓRDOVA, Fernanda Peixoto. A pesquisa Científica. In: GERHARDT, Tatiane Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. (org.). **Métodos da pesquisa**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1 ed. 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>. Acesso em 11 Abr.2019.

SOSSMEIER, Kelly D. Física para o Ensino de Ciências. In: CAPISTRANO, Abraão J. S; SOSSMEIER Kelly D; BLOOT, Rodrigo. **Ensino de Ciências e matemática: elementos didáticos para teoria e experimentação** Foz do Iguaçu: EDUNILA, 2018.

SOUZA, Graziela Ferreira de Souza; PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; MIQUELIN, Awdry Feisser. Mapas conceituais como recurso de aprendizagem a importância de atividades introdutórias. In: CRISOTIMO, Ana Lúcia; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho

Foggiatto. **Estratégias de aprendizagem para o ensino de Ciências e Matemática.** Guarapuava: Unicentro, 2019. 234 p.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi. SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências.** São Paulo. Cengage Learning. 2016.

VANNUCCHI, Andréa Infantsi. A Relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências. In: Carvalho, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática.** Cengage Learning Brasil, 2012.

VICKERY, Anita. Desenvolvido as habilidades de questionamento de professores e alunos. In: VICKERY, Anita et al. **Aprendizagem ativa nos anos iniciais do ensino fundamental.** Porto Alegre: Penso, 2016.

VILLAS-BOAS, Valquíria et al. Aprendizagem ativa: fundamentos, métodos e estratégias. In: Buogo et al. (org.). **Formação de professores no Ensino Superior e os desafios da contemporaneidade.** Caxias do Sul, Educs, 2018.

WARD, Hellen; RODEM, Judith. As habilidades que os alunos devem ter para aprender ciência habilidades processuais. In: WARD, Hellen et al. Tradução Ronaldo Cataldo Costa. **Ensino de ciências.** 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

APÊNDICES

APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO, COMO SÃO SUAS AULAS DE CIÊNCIAS?

QUESTIONÁRIO	
Professora: Tatiane Eitelven	
Turma: 7º ano	
Escola:	
Aluno:	
	Fonte: Professores Heróis, 2019.

Esse questionário tem por objetivo conhecer um pouco mais de como tem sido suas aulas de Ciências desde o sexto ano do Ensino fundamental até os dias de hoje. Para isso solicito que responda os questionamentos a seguir.

- 1- Elabore uma frase que expresse a sua opinião a respeito da disciplina de Ciências.
- 2- A partir de sua vivência, qual é o principal ponto positivo e negativo das aulas de Ciências?
- 3- Você considera ter facilidade ou dificuldade para compreender os conteúdos dessa disciplina? Justifique.
- 4- Quando você realiza as provas de Ciências costuma obter boas notas?
- 5- Nas suas aulas de Ciências há realização de atividades práticas (experimentos)?
- 6- Com que frequências aproximadamente, são realizadas as atividades práticas de Ciências?
- 7- Em que local ou locais são realizadas as atividades práticas?
- 8- Quando você participa de atividades práticas (experimentos) eles são relacionados com o conteúdo da disciplina que você está estudando no momento?
- 9- Quando você realiza atividades práticas, posteriormente é solicitado algum tipo de trabalho? Quais?
- 10- Você já fez observações no microscópio do laboratório? Se sim, lembra o que visualizou?
- 11- Você acha importante a realização de experimentos? Por quê?
- 12- Para você, a realização de experimentos facilita sua compreensão dos conteúdos? Justifique a resposta.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO, CONHECIMENTOS PRÉVIOS EM BOTÂNICA**QUESTIONÁRIO****Professora:** Tatiane Eitelven**Turma:** 7º ano**Escola:****Aluno:****Fonte:** Professores Heróis, 2019.

Esse questionário tem por objetivo verificar o seu conhecimento atual em relação aos conteúdos que vamos trabalhar: a BOTÂNICA!

1- Em nosso entorno nos deparamos com uma imensa variedade de vegetais. Além de toda a importância natural, as plantas podem ser utilizadas pelo homem para várias finalidades. Cite alguma (as) dessa (as) finalidade (s) que você conhece.

2- Você saberia dizer alguma característica que torna os vegetais diferentes dos demais seres vivos?

3- Você sabe como as plantas obtêm seu alimento?

4- Onde ocorre a fotossíntese?

5- Qual é o papel desempenhado pelos vegetais na cadeia alimentar?

6- Em que locais podemos encontrar plantas?

7- As plantas são classificadas de acordo com uma série de características. Cite quatro plantas que você considera pertencer a grupos distintos. Justifique a sua escolha.

8- Uma planta é composta por diferentes partes, que estão abaixo citadas. Comente a principal função de cada uma delas.

Raiz; Caule; Folha; Flor; Fruto e Semente.

9- Você sabe o que é uma Briófito? Exemplifique.

10- Você sabe o que é uma Pteridófito? Exemplifique.

11- Você sabe o que é uma Gimnosperma? Exemplifique.

12 - Você sabe o que é uma Angiosperma? Exemplifique

APÊNDICE C- APRESENTAÇÃO CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS VEGETAIS

O REINO DAS PLANTAS

ABOTÂNICA é a ciência que estuda o REINO DAS PLANTAS.

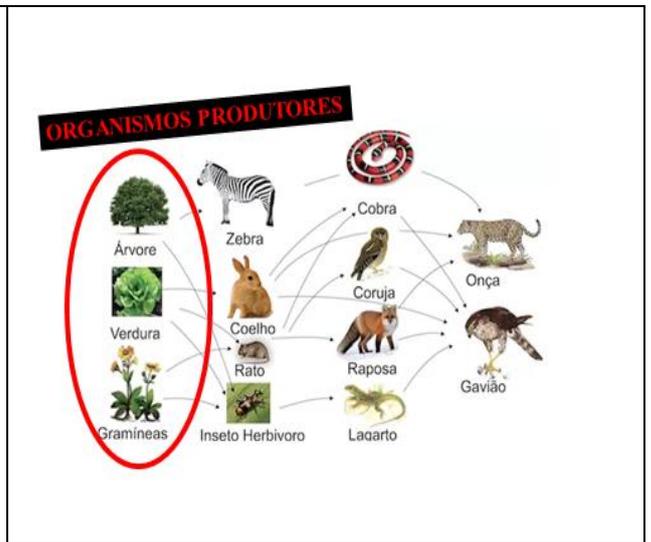
COMO VIVEM?

AONDE VIVEM?

COMO SE ALIMENTAM?

QUAIS SEU PAPEL NO AMBIENTE?

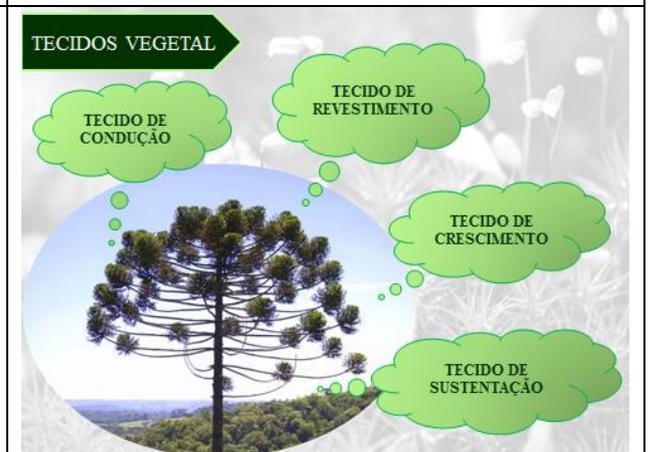
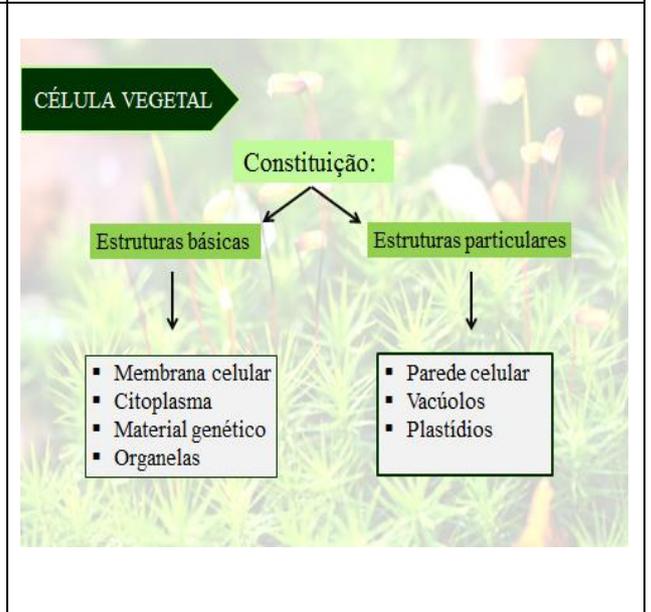
QUEM SÃO?



Será que as células das plantas são iguais as células dos animais?

Os vegetais, são seres:

- ❖ Eucariontes
- ❖ Pluricelulares
- ❖ Autótrofos



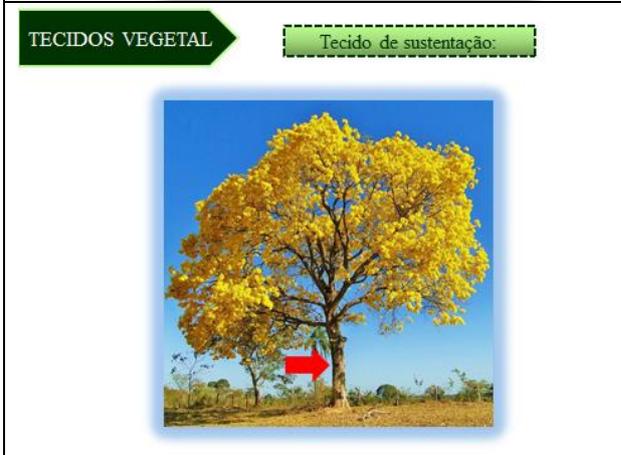


TECIDOS VEGETAL

Tecido de condução: XILEMA E FLOEMA

TECIDOS VEGETAL

Tecido de revestimento:



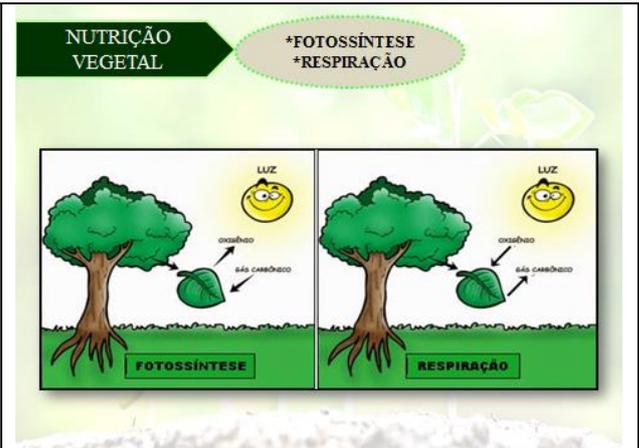
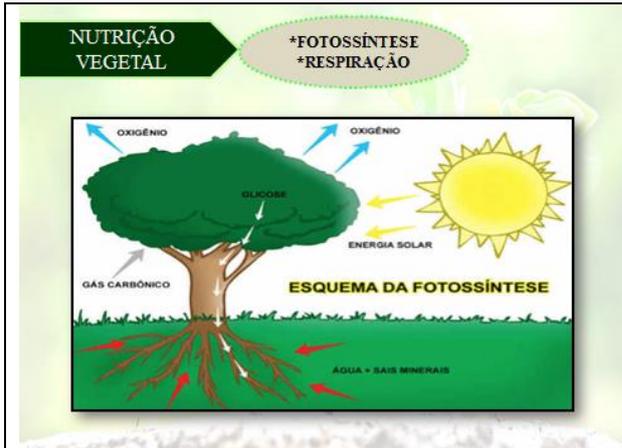
NUTRIÇÃO VEGETAL

Absorção
Condução
Fotossíntese
Respiração

Será que as plantas transpiram?

NUTRIÇÃO VEGETAL

*ABSORÇÃO
*CONDUÇÃO



REFERÊNCIAS

COLADA WEB. Tecidos de Revestimento dos Vegetais. Disponível em: <<https://www.coladaweb.com/biologia/histologia/tecidos-revestimento-vegetais>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

EDUCAÇÃO. Cadeia alimentar. Disponível em: <<http://educacao.globo.com/biologia/assunto/ecologia/cadeias-e-teias-alimentares.html>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

ENCANTOS DAS CIÊNCIAS. Fotossíntese e Respiração Celular. Disponível em: <<http://encantosciencias.blogspot.com/2015/03/8-ano-jose-gontuba-fotossintese.html>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

ENEM VIRTUAL. Fotossíntese. Disponível em: <<https://www.enemvirtual.com.br/fotossintese/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

FLORA AVPH. Bananeiras. Disponível em: <<http://www.flora.avph.com.br/bananeira.php>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

G1. Parque de 13 mil hectares preserva araucárias no Oeste de Santa Catarina. 2014. Disponível em: <<http://g1.globo.com/sc/santa-catarina/nossa-terra/2013/noticia/2014/02/parque-de-13-mil-hectares-preserva-araucaias-no-oeste-de-santa-catarina.html>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

INFOESCOLA. Célula vegetal. 2014. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/citologia/celula-vegetal/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

IFOESCOLA. Estômatos. <Disponível em: <https://www.infoescola.com/citologia/estomatos/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

KNOOW NET. Crescimento secundário. Disponível em: <<http://knoww.net/cienteravida/biologia/crescimento-secundario/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

MUNDO DAS SEMENTES. Disponível em: <<http://www.mundodassementes.com.br/arvores/sementes-de-ipe-amarelo-dourado-tabeuia-chryso-tricha-mundo-das-sementes/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

PINTEREST. Célula vegetal observada por microscópio óptico. Disponível em: <<https://www.pinterestas/pin/490822059374948527/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

REVISTA AGRÍCOLA. Tratamento de Sementes: Evolução da prática que visa maior proteção e produtividade das lavouras. Disponível em: <<http://www.ragricola.com.br/destaque/tratamento-de-sementes-evolucao-da-pratica-que-visa-maior-protecao-e-produtividade-das-lavouras/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

TODAMATÉRIA. Reino Vegetal. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/reino-vegetal/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

TODO ESTUDO. Xilema e Floema. Disponível em: <<https://www.todoestudo.com.br/biologia/xilema-e-floema/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

TRIBUNA. Tosar o pelo do cachorro ajuda a aliviar o calor? 2018. Disponível em: <<https://www.tribunapr.com.br/blogs/mania-animal/tosar-o-pelo-do-cachorro-nao-alivia-o-calor-do-animal/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

INFOESCOLA. Célula vegetal. 2014. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/citologia/celula-vegetal/>>. Acesso em 08. Ago. 2019.

APÊNDICE D - PRÁTICA CÉLULA DA CEBOLA

Objetivo: analisar a morfologia de uma célula vegetal.

Material

- ✓ Lâminas de microscopia;
- ✓ Lamínula;
- ✓ Pinça;
- ✓ Microscópio óptico;
- ✓ Cebola;
- ✓ Corante - azul de metileno.

Procedimentos

- ✓ Dividir a turma em seis grupos de quatro integrantes.
- ✓ Retirar com o auxílio da pinça a epiderme (camada fina), do catófilo (escama), para isso cortar uma cebola ao meio, longitudinalmente, em seguida repetir o mesmo corte em uma das metades da cebola e retirar a escama.
- ✓ Colocar uma gota de água sobre a lâmina.
- ✓ Adicionar a epiderme sobre a gota de água da lâmina.
- ✓ Pingar uma gota de corante sobre a epiderme.
- ✓ Colocar a lamínula sobre a epiderme.
- ✓ Observar ao microscópio em diversos aumentos.

Roteiro adaptado do site: Museu da Patologia da Fiocruz. ¹

¹Disponível em: <http://museudapatologia.ioc.fiocruz.br/index.php/br/espaco-professor/aulas-praticas/10-aula-observacao-cebola.html>.

APÊNDICE E - RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

RELATÓRIO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

O que é um relatório?! Para que serve?! Como fazer?!

O que é?

O relatório, como o próprio nome diz, é o relato detalhado de um experimento científico ou de uma atividade prática, seja esta realizada em um laboratório ou em outros espaços.

Para que serve? A importância de um relatório pode ser resumida nos seguintes aspectos:

- Científico: o relatório tem como um de seus principais objetivos apresentar com exatidão e clareza como o experimento foi realizado;
- Formação do estudante: aprender a elaborar um relatório significa, primeiramente, aprender a organizar dados, informações e resultados obtidos e transmiti-los de maneira correta.

Como se guiar na elaboração de um relatório? Ao se redigir um relatório científico, deve-se sempre ter em mente as seguintes questões:

- Quem ler este relatório conseguiria entender o que foi feito e como?
- Este mesmo leitor seria capaz de repetir o que foi feito tendo como guia apenas o meu relatório?

Como fazer? O relatório deve conter alguns itens principais:

- Introdução: deve conter uma espécie de resumo sobre o assunto desenvolvido na atividade prática. É essencial a consulta em livros e fontes confiáveis na internet.
- Objetivos: deve responder o que se pretende com a prática.
- Materiais e métodos: deve conter os materiais utilizados para a realização do relatório e a explicação passo a passo de como foi executada.
- Resultados e discussão: relata todos os resultados obtidos na aula, fazendo uma relação com o conhecimento teórico adquirido. Nesse ponto, podem ser inseridos figuras e esquemas a fim de ilustrar o que foi visto.
- Conclusão: descreve o que foi aprendido e conseguido com a aula prática realizada.
- Bibliografia: devem conter o nome dos livros e sites utilizados para a realização da atividade.

Texto adaptado da consulta dos seguintes sites: Brasil Escola e Repositório da UFSJ. ²

² Sites disponíveis em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/como-elaborar-relatorios-aula-pratica.htm> e <https://ufsj.edu.br/portal-repositorio/File/dcnat/relatorio.pdf>

APÊNDICE F - PRÁTICA XILEMA E COLORAÇÃO DAS FLORES

Objetivo: observar o transporte da seiva mineral através do xilema, por meio da coloração das flores.

Materiais

- ✓ Flores brancas de *Chrysantemum sp*, popularmente conhecidas como crisântemos;
- ✓ Corante alimentar (preferencialmente cores fortes);
- ✓ Copo de Becker;
- ✓ 1 seringa de 10 ml;
- ✓ Tesoura;
- ✓ Pinça;
- ✓ Régua;
- ✓ Lâmina de barbear;
- ✓ Lâmina e lamínula;
- ✓ Microscópio;

Procedimentos.

- ✓ Dividir a turma em seis grupos de quatro integrantes.
- ✓ Preparar uma solução de corante alimentar contendo 60 ml de água (medir com o próprio copo de Becker), 5 ml de corante alimentar (medir com a seringa). Pode-se preparar uma única solução para toda a turma.
- ✓ Cortar com auxílio de uma tesoura, um ramo de, aproximadamente, 20 cm de crisântemo, adicionando a solução, com o propósito de corar os vasos do xilema.
- ✓ Através da técnica de corte a mão livre, fazer cortes delgados dos ramos de crisântemos, com a utilização de uma lâmina de barbear. Descarta-se o primeiro centímetro, que por estar excessivamente corado impede uma visualização nítida.
- ✓ Então com auxílio de uma pinça colocar o material cortado sobre uma lâmina e seguidamente observado ao microscópio, para verificar a localização do xilema.
- ✓ Reservar o experimento por mais dois dias a fim de observar com mais intensidade a coloração das pétalas das flores.

Roteiro adaptado: do site Manual do mundo, de artigo publicado na Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas e do Livro didático da turma ³

Analisando...

- Como o corante pode chegar até as flores, para mudar sua coloração?
- O que é o Xilema? Qual a sua função?
- Qual é a relação entre os processos de transpiração e absorção nos vegetais?
- Faça uma representação por meio de desenho do que foi possível observar no microscópio, identificando a localização do xilema.

³ <http://www.manualdomundo.com.br/2011/01/como-mudar-a-cor-de-uma-flor/>
<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/ricaucs/article/view/5203/2876>
Rosa, Carnevalle Maíra.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

APÊNDICE G - PRÁTICA TRANSPIRAÇÃO E FOTOSSÍNTESE

Objetivos: verificar o processo de transpiração nos vegetais, bem como a interferência da luz no seu desenvolvimento.

Materiais

- ✓ Plantas de médio porte, em vasos;
- ✓ Saco plástico transparente (saco de armazenar alimentos);
- ✓ Saco plástico escuro (saco de lixo);
- ✓ Fita adesiva;

Procedimentos

- ✓ Os estudantes serão divididos em seis grupos de quatro integrantes.
- ✓ Cada grupo vai receber duas plantas (mudas de cravinas).
- ✓ Os grupos devem envolver uma das plantas com o saco plástico transparente, vedando com fita adesiva. Deixar em lugar com incidência de luz.
- ✓ Repetir o procedimento com o saco escuro, porém deixar em local escuro.
- ✓ Observar as plantas por alguns dias.

Roteiro adaptado: Livro didático da turma.⁴

⁴ Rosa, Carnevalle Maíra.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

APÊNDICE H - PRÁTICA EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS

Objetivo: Observar e discutir a função dos pigmentos nos vegetais.

Material

- ✓ 2 folhas roxas de plantas;
- ✓ 2 folhas verdes de plantas;
- ✓ Álcool;
- ✓ Água;
- ✓ 2 copos de Becker;
- ✓ 1 conta gotas;
- ✓ Papel filtro;
- ✓ 2 placas de petri;
- ✓ 1 almofariz com pistilo;
- ✓ 1 tesoura;
- ✓ Régua.

Procedimentos

- ✓ Dividir a turma em 6 grupos de 4 integrantes.
- ✓ Preparar duas tiras de papel filtro com as medidas de 10 cm de altura por 4cm de largura. Com um lápis, fazer um traço com 2 cm de altura paralelo a base de cada tira de papel.
- ✓ Picar as folhas roxas e colocar no almofariz. Acrescentar um 1 ml de água e macerar com o pistilo.
- ✓ Com a conta gotas, retirar uma parte do líquido obtido com a maceração das folhas e pingar uma gota do extrato sobre o traço na base de uma das tiras de papel filtro. Esperar secar.
- ✓ Despejar o álcool no copo de becker, até cerca de 1cm de altura.
- ✓ Colocar com cuidado, a tira de papel filtro dentro do copo com o lado da gota do extrato virado para baixo.
- ✓ Observar por 20 minutos o que acontece quando o álcool entra em contato com o extrato do vegetal.
- ✓ Repetir o procedimento com as folhas verdes e as flores.
- ✓ Para cada experimento, dois grupos realizam a prática.

Roteiro adaptado: Livro didático da turma.⁵

Analisando...

- Você sabe o que é a técnica da cromatografia em papel?
-
- Qual a importância dos pigmentos para os vegetais?

- Que cor de pigmento você espera encontrar com o experimento? Justifique.

- Será que a clorofila se encontra em todas as partes da planta? Qual é a organela responsável pelo seu armazenamento?

Comparando os resultados nos diferentes grupos:

- Em quais experimentos foram obtidos uma variação maior de cores?

- O que essa variação de cores pode nos informar a cerca do vegetal investigado?

- Em todos os experimentos foi observada a presença da clorofila?

Uma planta de coração roxa também possui clorofila e realiza a fotossíntese? Justifique.

⁵ Rosa, Carnevalle Maíra.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

APÊNDICE I – ATIVIDADES REFERENTES À UNIDADE UM

ATIVIDADES: REINO DAS PLANTAS

Professora: Tatiane Eitelven
Turma: 7º ano
Escola:
Aluno:



1- Leia com atenção o texto que segue e complete as lacunas com os termos adequados, que estão indicados no quadro a baixo:⁶

autótrofos - fotossíntese – energia luminosa – clorofila – cloroplasto – eucariontes - pluricelulares

O Reino Vegetal é caracterizado por organismos _____ (produzem seu próprio alimento), _____, _____ e clorofilados.

Por meio da luz solar, realizam o processo da _____ e, por esse motivo, são chamados de seres fotossintetizantes.

Vale lembrar que a fotossíntese é o processo pelo qual as plantas absorvem _____ para produzirem sua própria energia. Isto ocorre através da ação da _____, pigmento associado à coloração verde das plantas, existente em seus _____.

As plantas formam a base da cadeia alimentar. Elas são produtoras de matéria orgânica e alimentam os seres heterótrofos, ou seja, representam o grupo responsável pela nutrição de diversos organismos consumidores. Isso indica que sem a existência desses seres autótrofos, a vida na terra seria impossível.

2- Relacione a coluna do tecido vegetal com sua respectiva função:

a) Tecido de sustentação;	() Possui a função de revestir toda a superfície do vegetal,
b) Tecido de crescimento;	evitando a perda de água e a ação de organismos parasitas.
c) Tecido de condução;	() Presentes nas pontas de caules e raízes permitindo o
d) Tecido de revestimento;	desenvolvimento das plantas.
e) Tecido _____ de	() É o tecido responsável pelo suporte e proteção aos vegetais.

⁶ Atividade adaptada do site: <https://www.todamateria.com.br/reino-vegetal/>

preenchimento;	<p>Em árvores maiores é constituído pela lignina que proporciona maior sustentação.</p> <p>() Possui a função de conduzir diversas substâncias, como a água e sais minerais (xilema) e a glicose (floema).</p> <p>() Faz o preenchimento nos vegetais.</p>
----------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

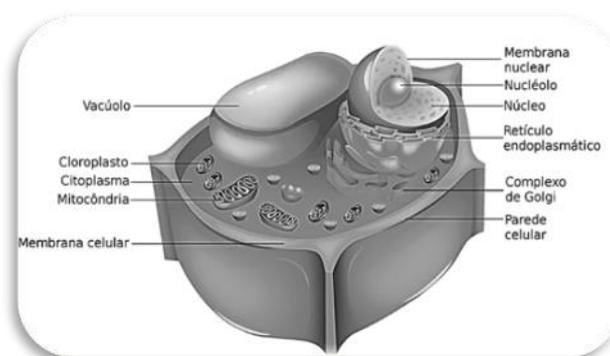
3- Ao lado encontra-se uma representação esquemática de uma célula vegetal. Localize nela as estruturas celulares citadas a baixo e defina sua função:⁷

a) Parede celular:

b)

Vacúolos:

c) Plastídios:



4- Analise as afirmações que seguem em verdadeiras (V) e falsas (F), justificando as que estiverem falsas.

- () O xilema é responsável pela condução da seiva orgânica.
- () As raízes das plantas estão envolvidas com o processo de absorção de água e sais minerais do solo.
- () Os estômatos são responsáveis pelo transporte da seiva mineral nas plantas.
- () O processo de transpiração das plantas, permite que elas eliminem a água na forma de vapor, através da ação dos estômatos.
- () A respiração das plantas ocorre na organela denominada mitocôndria, utilizando os açúcares produzidos na fotossíntese como fonte de energia.
- () Durante a respiração a planta elimina através dos estômatos água e gás oxigênio.
- () A fotossíntese e a respiração ocorrem tanto na presença quanto na ausência de luz.

⁷ Atividade adaptada: <https://www.infoescola.com/citologia/celula-vegetal>

5- O processo de fotossíntese, essencial para o desenvolvimento das plantas, tem como produtos:⁸

- a) glicogênio, água e gás carbônico.
- b) glicose, luz e oxigênio.
- c) glicose, água e oxigênio.
- d) glicogênio, luz e gás carbônico.
- e) glicose, água e gás carbônico.

6- Leia as afirmações:⁹

I. Os vegetais são autótrofos, produzem seu próprio alimento.

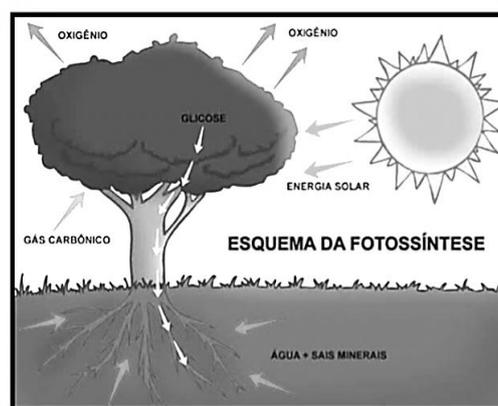
II. As células formam os tecidos.

III. A célula vegetal é idêntica à célula animal.

Estão corretas as afirmações:

- a) I apenas.
- b) I e II apenas.
- c) II e III apenas.
- d) I, II e III apenas.

7- Atualmente temos em questão um problema ambiental muito preocupante: o aquecimento global, responsável pela alteração da temperatura no planeta. Um dos vilões desse fenômeno são as emissões de gás carbônico. A partir dos seus conhecimentos sobre a fotossíntese, como é que o reflorestamento poderia contribuir, na tentativa de amenizar esse problema? Faça uma análise.¹⁰



⁸ Atividade retirada do site: <https://brainly.com.br/tarefa/31309894>

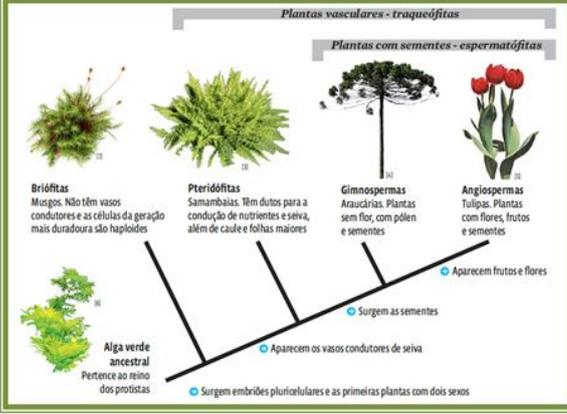
⁹ Atividade retirada do site: <https://brainly.com.br/tarefa/12131637>

¹⁰ Atividade adaptada do site: <http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=%202065&evento=3>

APÊNDICE J - APRESENTAÇÃO EVOLUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS

Evolução e Classificação dos Vegetais





Plantas vasculares - traqueófitas

Plantas com sementes - espermatófitas

Briófitas
Musgos. Não têm vasos condutores e as células da geração mais duradoura são haploides

Pteridófitas
Samambaias. Tm dutos para a condução de nutrientes e seiva, além de caule e folhas maiores

Gimnospermas
Aracúrias. Plantas sem flor, com pólen e sementes

Angiospermas
Tulipas. Plantas com flores, frutos e sementes

Alga verde ancestral
Pertence ao reino dos protistas

- Surgem embriões pluricelulares e as primeiras plantas com dois sexos
- Aparecem os vasos condutores de seiva
- Surgem as sementes
- Aparecem frutos e flores

B
R
I
Ó
F
I
T
A
S

Principais características:

- Porte pequeno;
- Habitat: locais úmidos e sombreados;
- São avasculares;
- Dependem da água para reprodução;
- Não possuem sementes, flores ou frutos;
- Não apresentam raízes, caule e folhas verdadeiros.

Qual será o fator que limita o tamanho das briófitas?

As Briófitas são consideradas indicadoras de qualidade ambiental. Você sabe o que é isso?

Principais representantes

Musgos



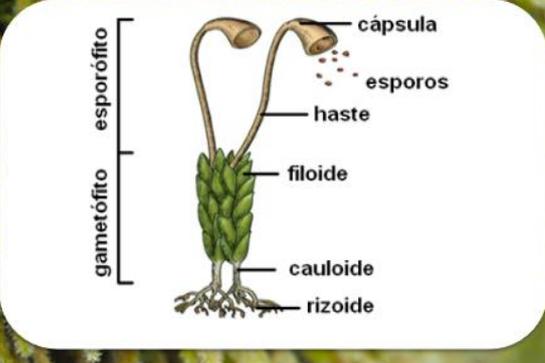
Antóceros



Hepáticas



Estrutura de um musgo



Ciclo reprodutivo



**P
T
E
R
I
D
Ó
F
I
T
A
S**

Qual será a principal evolução observada nesse grupo?

Principais características:

- São vasculares;
- Possuem raiz, caule e folhas verdadeiras;
- Não apresentam flores, frutos ou sementes.

**P
T
E
R
I
D
Ó
F
I
T
A
S**

NA PRÉ HISTÓRIA

Principais representantes

Samambaias

Avencas

Cavalinhas

Licopódios

Estrutura das Pteridófitas

Ciclo Reprodutivo

Esporófito

Liberação dos esporos

Anterozoide nada até a oosfera

Esporófito jovem

Gametófito

Risco de EXTINÇÃO

**G
I
M
N
O
S
P
E
R
M
A
S**

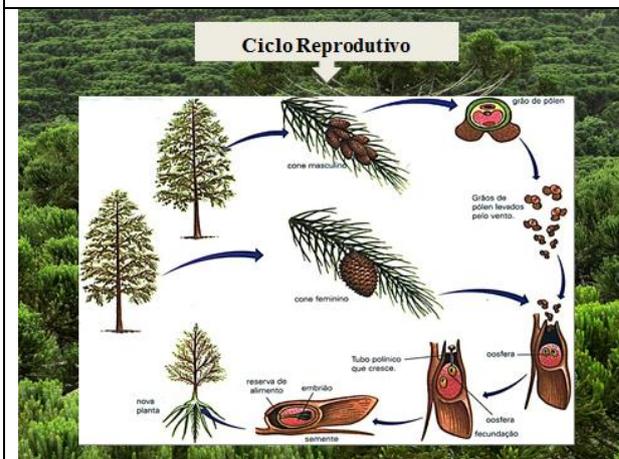


Como está a preservação de nossas matas de araucária?

Principais características:

- São vasculares;
- Com raízes, caule e folhas verdadeiros;
- De clima frio e temperado;
- Possuem sementes, porém desprovidas de frutos.

**G
I
M
N
O
S
P
E
R
M
A
S**

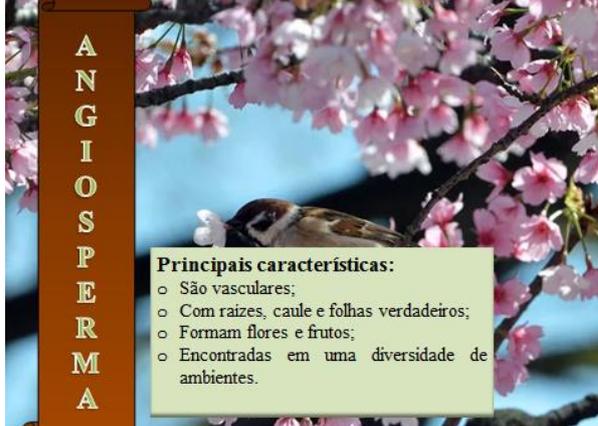



Diferenças nas estruturas



Cone feminino Cone masculino

**A
N
G
I
O
S
P
E
R
M
A**

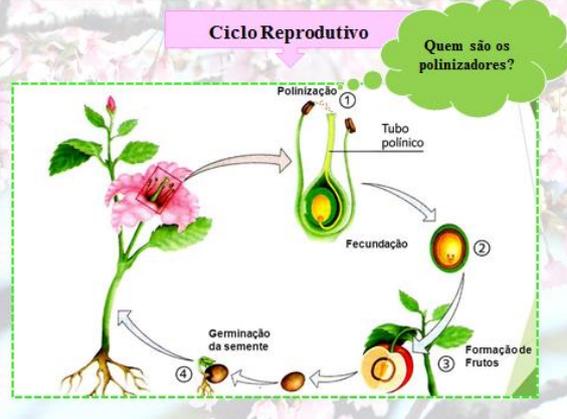


Principais características:

- São vasculares;
- Com raízes, caule e folhas verdadeiros;
- Formam flores e frutos;
- Encontradas em uma diversidade de ambientes.

DIVERSIDADE!



 <p>Ciclo Reprodutivo</p> <p>Quem são os polinizadores?</p> <p>Polinização ①</p> <p>Tubo polínico</p> <p>Fecundação ②</p> <p>Formação de Frutos ③</p> <p>Germinação da semente ④</p>	 <p>Polinizadores!</p>
<p>REFERÊNCIAS</p> <p>BIOLOGIA DA CONSERVAÇÃO. ÁGUAPE 2012 Disponível em: < http://biologia-da-conservacao.blogspot.com/2012/06/aguape-bioindicadora-de-poluicao.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>BIOLOGIA ESPERTO. Os ANTÓCEROS. Disponível em: < https://biologoesperto.blogspot.com/2013/06/os-antoceros-filo-anthoceroptera.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>CELULOSE ONLINE. O que você sabe da Floresta com Araucárias? Disponível em: < https://www.celuloseonline.com.br/pesquisa-cientifica-conservacao-e-utilizacao-da-floresta-com-arauarias/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>CONHECIMENTO CIENTIFICO. Gimnospermas – características, classificação, reprodução e estrótilos. Disponível em: < https://conhecimento cientifico7.com/gimnospermas/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>CULTURA MIX. Avenca. 2011. Disponível em: < http://flores.culturamix.com/flores-avenca/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>DESCOMPLICA. Briófitas e Peridófitas. Disponível em: < https://descomplica.com.br/blog/biologia/resumo-briofitas-pteridofitas/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>ESCOLA KIDS. Peridófitas. Disponível em: < https://escolakids.uol.com.br/ciencias/pteridofitas.htm>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>ESTUDO PRÁTICO. Briófitas 2014. Disponível em: < https://www.estudopratico.com.br/briofitas/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>FLORES E FOLHAGENS. Cavalinha. Disponível em: < https://www.floresefolhagens.com.br/cavalinha-quietante-giganteus/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p>	<p>G1. Ameaçado de extinção, xaxim tem áreas de preservação na Serra do RS. Disponível em: < http://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2012/12/ameacado-de-extincao-xaxim-tem-areas-de-preservacao-na-serra-do-rs.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>G1. Floridas apenas uma semana ao ano, cerejeiras desabrocham no Japão. 2013. Disponível em: < http://g1.globo.com/turismo-e-viagem/noticia/2013/03/floridas- apenas-uma-semana-ao-ano-cerejeiras-desabrocham-no-japao.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>GUIA DO ESTUDANTE. Biologia vegetal: evolução das plantas. Disponível em: < https://guiadoestudante.abril.com.br/cursos-enem-play/evolucao-das-plantas-como-de-uma-alga-verde-ancestral-os-vegetais-evoluiram-para-organismos-complexos/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>GRUPO ESCOLAR. Hepáticas. Disponível em: < https://www.gruposcolar.com/pesquisa/hepaticas.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>IBIO. Sempre em defesa da Mata Atlântica 2017. Disponível em: < http://bio.org.br/pb/boletim/sempre-em-defesa-da-mata-atlantica/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>INFOESCOLA. Musgos. 2007. Disponível em: < https://www.infoescola.com/plantas/musgos/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>JORNAL ENTRE PORTO. Polinizadores. Disponível em: < https://www.jornalentreposto.com.br/arquivos/1481-insetos-polinizadores-melhoram-produtividade-agricola/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>MUNDO EDUCAÇÃO. Ciclo de vida das Briófitas. Disponível em: < https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/ciclo-vida-das-briofitas.htm>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>MUNDO PRE-HISTÓRICO. Período Carbonífero. Disponível em: < https://mundo-pre-historico.blogspot.com/2016/07/periodo-carbonifero.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>NEWS. Insetos Polinizadores. Disponível em: < news.uol.org/pt/story/2016/12/1570901-insetos-polinizadores-ajudam-garantir-seguranca-alimentar/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p>
<p>PLANETA COM CIÊNCIAS. Briófitas 2015. Disponível em: < http://planetaconciencia.blogspot.com/2015/06/briofitas.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>PXHERE. Fotos. Disponível em: < https://pxhere.com/pt/photo/545379/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>SAFARI GARDEN. Muda de sequeia. Disponível em: < https://www.safarigarden.com.br/muda-de-sequia-ou-sequia-sequiaodentron-giganteus/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>SAÚDE DO MEIO. O Caminho do Meio. 2015. Disponível em: < https://saudedomeio.com.br/hello-world-2/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>SEMA. Polinização. Disponível em: < https://www.semabellasanalimento.com.br/home/polinizacao/>.</p> <p>SLIDEPLAYER. Gimnosperma. Disponível em: < https://slideplayer.com.br/slide/4309306/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>TRIP ADVISOR. Brumélias. Disponível em: < https://www.tripadvisor.com.br/LocationPhotoDirectLink.g303441-d325466-1169341305-Estrada_De_Graciosa-Curitiba_State_of_Parana.html>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>TODA MATERIA. Flora da Castings. Disponível em: < https://www.todamateria.com.br/flora-da-castings/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>WIKIPÉDIA. Lycopodiaceae. Disponível em: < https://pt.wikipedia.org/wiki/Lycopodiaceae>. Acesso em 19 Ago 2019.</p> <p>VIVADECORA. Plantas Carnívoras. 2018. Disponível em: < https://www.vivadecora.com.br/revista-plantas-carnivoras/>. Acesso em 19 Ago 2019.</p>	

APÊNDICE K - PRÁTICA CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS

Objetivo: Reconhecer as características que permitem a classificação dos vegetais e os distinguem em grupos (Briófita, Pteridófita, Gimnosperma ou Angiosperma).

Material

- 4 plantas: uma de cada grupo. Pode ser parte da planta desde que a característica manifestada seja suficiente para sua identificação.
- Como sugestão pode-se utilizar um musgo, uma avenca ou samambaia, araucária e camomila (o grupo das Angiospermas dispõe de inúmeras variedades que podem ser utilizadas).
- Lupas de mão.
- Roteiro para preenchimento das características.
- Lápis para escrever e colorir.

Procedimento

- A turma será dividida em quatro grupos;
- Haverá quatro exemplares de plantas, um representante de cada grupo;
- Cada grupo receberá um representante e terá 5 minutos para analisar a planta;
- Após, haverá a troca das plantas, até todos os grupos analisarem todos os exemplares;
- A cada vegetal os estudantes deverão preencher o seguinte roteiro:

Roteiro de aula prática: CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS!	
*A qual grupo pertence à planta observada?	Faça uma representação do vegetal.
*Quais as características observadas permitiram a sua conclusão?	
PLANTA 1	
PLANTA 2	
PLANTA 3	
PLANTA 4	

No final da prática as características principais de cada grupo serão revisadas com a utilização de um mapa conceitual disponível no livro da turma, bem como será solicitado um relatório.

APÊNDICE L - TEXTO HERBÁRIO

HERBÁRIO: O que é? Qual a sua finalidade?



O termo herbário refere-se a um conjunto de espécimes vegetais secas, distribuídos de acordo com um determinado sistema de classificação, que podem ser utilizados para fins de estudo e até mesmo apreciação. De uma maneira simplificada, podemos dizer que o herbário funciona como uma espécie de arquivo onde é possível coletar informações diversas sobre plantas, tais como habitat, aspectos gerais da morfologia do vegetal, entre outras.

Nos herbários, as plantas são armazenadas na forma de exsiccatas. Para a confecção dessas peças, os pesquisadores prensam a planta e levam-na até uma estufa. Após estarem secos, esses fragmentos do vegetal são fixados em cartolina ou outro papel, seguindo os padrões estabelecidos pelo herbário. Vale destacar que as plantas devem ser coletadas em estado fértil, ou seja, na fase em que apresentam flores e frutos. Essa medida é importante para que a planta seja identificada adequadamente.

Além disso, para que a planta seja armazenada em um herbário, é fundamental o preenchimento de uma ficha que apresente informações relevantes sobre o espécime, tais como quem coletou o material, habitat, data da coleta e dados que se perderão com a secagem, como a coloração das flores, folhas e frutos.

Após produzidas e armazenadas nos herbários, as exsiccatas podem permanecer por anos sem que se percam dados. Entretanto, para que a conservação seja conseguida, são fundamentais alguns cuidados, tais como o manuseio cuidadoso e a manutenção adequada da temperatura e umidade. Esses dois últimos pontos são essenciais para evitar que as plantas sofram ataques de fungos e insetos, o que poderia destruir todo o acervo do herbário.

As informações contidas em um herbário são extremamente importantes, pois aumentam o conhecimento a respeito da biodiversidade vegetal de uma determinada região. Conhecendo-se a diversidade da nossa flora, é possível criar medidas para a proteção desse importante recurso natural, além de possibilitar a criação de trabalhos que possibilitem a recuperação de áreas degradadas. Sendo assim, além do papel acadêmico, os herbários exercem um papel social.

Texto adaptado do site: Mundo Educação.¹¹

¹¹ Disponível no site: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/herbario.htm>

APÊNDICE M - DINÂMICA COMPREENDENDO O HERBÁRIO

Objetivo: discutir aspectos relacionados ao herbário, principalmente no que é sua importância e organização, a partir de uma leitura anterior.

Material

- Bilhetes, contendo o número correspondente a chamada.
- Perguntas para a discussão:
 - O que é um herbário?
 - Como um herbário pode ser construído?
 - Quais itens deve conter uma ficha de identificação de um herbário?
 - Qual a importância de um herbário?
 - Quais os cuidados para a manutenção de um herbário?

Procedimentos

- Coloca-se as perguntas dobradas em um saco.
- Retira-se uma pergunta e lê-se para a turma.
- Através de um sorteio, um número seleciona-se um aluno de acordo com o número da chamada, a fim de comentar a respeito da pergunta lida pela professora anteriormente.
- Após solicitava-se o complemento dos demais estudantes.
- Se o aluno não ler o texto, realiza-se novo sorteio.
- Discute-se os aspectos com apoio de um herbário modelo.
- Ao final, os alunos em grupos de quatro integrantes, devem se organizar para montar seus herbários.

APÊNDICE N – CONSTRUINDO O HERBÁRIO

Objetivos: organização de um herbário contemplando os grupos de vegetais estudados.

Material

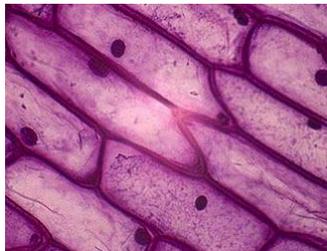
- Os materiais necessários para a montagem do herbário devem ser providenciados pelos alunos.

Procedimentos

- Divide-se os alunos em grupos de quatro integrantes.
- Cada integrante será responsabilizado pela coleta de um exemplar referente a um dos grupos (Briófita, Pteridófita, Gimnosperma ou Angiosperma).
- Os alunos serão orientados a fazer a coleta do vegetal preferencialmente quando o ambiente estiver seco e o vegetal em período reprodutivo.
- A secagem pode ser realizada com a utilização de jornais para envolver os vegetais, bem como esse deve ser trocado todo o dia.
- Para a função de prensa, pode-se optar por livros ou outros objetos que auxiliem na prensagem.
- O vegetal deve ser identificado, conforme itens indicados na ficha:

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO
Nome popular:
Nome científico:
Família:
Local de coleta:
Hábitat:
Data:
Coletor:
Local de origem:
Observações:

APÊNDICE O – KAHOOT CONTEÚDOS UNIDADE UM E DOIS

<p>1- Os vegetais ocupam o nível de produtores na cadeia alimentar e são considerados a porta de entrada da energia nos ecossistemas. Tal afirmação se confirma, devido:</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Planeta Biologia, 2019.</p>	<p>a) Os vegetais serem os maiores produtores de oxigênio do planeta.</p> <p>b) Os vegetais transpirem através dos estômatos.</p> <p>c) Os vegetais utilizarem a energia luminosa na produção do seu alimento.</p> <p>d) Os vegetais possuem vasos condutores.</p>
<p>2- Na aula prática da cebola que realizamos em sala de aula, observamos nitidamente a separação entre uma célula e outra (conforme representação da imagem), devido à presença de uma estrutura chamada:</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Pinteres, 2019.</p>	<p>a) Membrana celular.</p> <p>b) Parede celular.</p> <p>c) Vacúolo.</p> <p>d) Núcleo.</p>
<p>3- Na figura abaixo encontra-se a imagem de uma observação em microscópio de corte de um caule vegetal. As estruturas coloridas representam um conjunto de vasos que possuem a seguinte função:</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: da autora</p>	<p>a) Transportar a seiva orgânica (glicose).</p> <p>b) Transportar a seiva mineral (água e sais minerais).</p> <p>c) Transportar a seiva mineral (glicose).</p> <p>d) Transportar a seiva orgânica (água e sais minerais).</p>

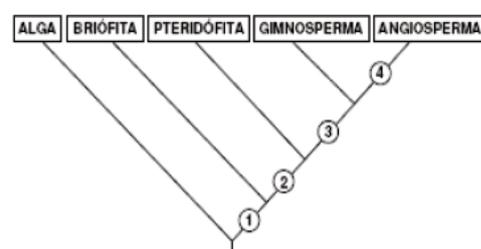
<p>4- O tecido que dá suporte e firmeza aos vegetais é o:</p>	<p>a) Tecido de condução. b) Tecido de sustentação. c) Tecido de revestimento. d) Tecido de crescimento.</p>
<p>5- O experimento abaixo demonstrado permite a verificação do processo de:</p>  <p>Fonte: Biologia, 2014.</p>	<p>a) Fotossíntese. b) Respiração. c) Absorção. d) Condução</p>
<p>6- O processo nos vegetais que absorve oxigênio e elimina gás carbônico é a:</p>	<p>a) Fotossíntese. b) Respiração. c) Transpiração. d) Absorção.</p>
<p>7- A clorofila é um pigmento muito importante para os vegetais, uma vez que absorve a luz solar, utilizada pela planta no processo de:</p>	<p>a) Fotossíntese. b) Respiração. c) Transpiração. d) Absorção.</p>
<p>8- A principal característica evolutiva de uma Briófitas para uma Pteridófitas é a:</p>  <p>Fonte: Slide Share, 2013</p>	<p>a) A presença de vasos condutores. b) A presença de clorofila. c) A presença de flores. d) A presença de frutos.</p>
<p>9- Dentre as plantas abaixo aquela que depende de</p>	<p>a) Laranjeira.</p>

<p>água para a reprodução é o (a):</p>	<p>b) Grama. c) Pinheiro. d) Musgo.</p>
<p>10- Os soros são estruturas reprodutivas encontradas nas:</p>	<p>a) Angiospermas. b) Gimnospermas. c) Briófitas. d) Pteridófitas.</p>
<p>11- Utilizamos o termo “sementes nuas” para referirmo-nos a um grupo de plantas desprovidas de frutos, que são as:</p>	<p>a) Angiospermas. b) Gimnospermas. c) Briófitas. d) Pteridófitas.</p>
<p>12- A figura que segue, representa as diferenças das estruturas masculinas e femininas das Gimnospermas. Sendo o cone A e o cone B.....</p> <div data-bbox="288 1059 863 1238" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;">Fonte: Slide Share, 2015.</p>	<p>a) Masculino e Feminino. b) Feminino e Masculino.</p>
<p>13- A presença de flores e frutos caracteriza o grupo das:</p>	<p>a) Angiospermas. b) Gimnospermas. c) Briófitas. d) Pteridófitas.</p>
<div data-bbox="229 1536 564 1805" data-label="Image"> </div> <p>14- A imagem ao lado demonstra um fenômeno fundamental para a sobrevivência de muitas espécies vegetais, chamada de:</p> <p>Fonte: Brasil escola, 2020.</p>	<p>a) Transpiração; b) Polinização; c) Fecundação; d) Condução;</p>

APÊNDICE P – ATIVIDADES UNIDADE DOIS

ATIVIDADES: REINO DAS PLANTAS	
Professora: Tatiane Eitelven	
Turma: 7º ano	
Escola:	
Aluno:	

1- Ao longo da evolução, os vegetais apresentaram diferentes características, que os fazem ser classificados em grupos distintos. A presença do embrião é indicada pelo número 1 na representação abaixo. A que característica evolutiva, adquirida ao longo de milhares de anos, corresponde respectivamente os números 2, 3 e 4?¹²



- tecidos condutores, flores e fruto.
- embrião, fruto e flor.
- tecidos condutores, semente e fruto.
- alternância de gerações, fruto e flor.
- alternância de geração, embrião e flor.

2- AVENCAS – ORQUÍDEAS – MUSGOS – IPÊS – ARAUCÁRIAS são classificados, respectivamente, como:¹³

- Gimnosperma – Pteridófita – Briófitas – Angiospermas – Gimnospermas.
- Pteridófita – Angiospermas – Briófitas – Angiospermas – Gimnospermas.
- Gimnospermas – Briófitas – Pteridófita – Gimnospermas – Angiospermas.
- Gimnospermas – Briófitas – Pteridófita – Angiospermas – Angiospermas.
- Angiospermas-Pteridófita-Briófitas-Gimnospermas-Angiospermas.

¹² Atividade retirada do site: <https://estudestaff.wordpress.com/2015/06/27/exercicios-de-biologia-reino-vegetal/>

¹³ Atividade retirada do site: <https://estudestaff.wordpress.com/2015/06/27/exercicios-de-biologia-reino-vegetal/>

3- Uma característica evolutiva de um pinheiro em relação à samambaia é que:¹⁴

- a) o pinheiro depende da água para a fecundação.
- b) o pinheiro produz folhas.
- c) o pinheiro produz sementes.
- d) o pinheiro produz frutos.
- e) o pinheiro possui vasos condutores.

4- Considere, no esquema a seguir, as características de determinados grupos vegetais. Assinale a alternativa cujos grupos vegetais estão representados, respectivamente, pelos algarismos I, II, III e IV.¹⁵

<pre> graph LR Plantas --- Avasculares["Avasculares (I)"] Plantas --- Vasculares Vasculares --- ComSementes["Com sementes"] Vasculares --- SemSementes["Sem sementes (IV)"] ComSementes --- ComFrutos["Com frutos (II)"] ComSementes --- SemFrutos["Sem frutos (III)"] </pre>	<p>a) Briófitas, gimnospermas, angiospermas e pteridófitas.</p> <p>b) Pteridófitas, gimnospermas, angiospermas e briófitas.</p> <p>c) Briófitas, angiospermas, gimnospermas e Pteridófitas.</p> <p>d) Pteridófitas, angiospermas, gimnospermas e briófitas.</p> <p>e) Briófitas, gimnospermas, pteridófitas e angiospermas.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5- A tabela a seguir relaciona algumas características de três grupos de plantas:¹⁶

Grupo	Reprodução por:	Estruturas para transporte de água e nutrientes.
I	esporos	ausentes
II	sementes	presentes
III	frutos e sementes	presentes

O preenchimento correto da tabela deve substituir os números I, II e III, respectivamente, por:

¹⁴ Atividade retirada do site: <https://exerciciosweb.com.br/botanica/gimnospermas-exercicios-gabarito/>

¹⁵ Atividade retirada do site: <https://estudestaff.wordpress.com/2015/06/27/exercicios-de-biologia-reino-vegetal/>

¹⁶ Atividade retirada do site: <https://estudestaff.wordpress.com/2015/06/27/exercicios-de-biologia-reino-vegetal/>

- a) briófitas, gimnospermas e angiospermas.
- b) pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.
- c) briófitas, pteridófitas e angiospermas.
- d) briófitas, pteridófitas e gimnospermas.
- e) pteridófitas, angiospermas e gimnospermas.

6- Um estudante analisou as seguintes plantas:¹⁷

I. Samambaia. **II.** Pinheiro. **III.** Musgo. **IV.** Laranjeira.

Com relação a elas, fez cinco afirmações. Assinale a única incorreta.

- a) Apenas duas dessas plantas apresentam processo de polinização.
- b) Apenas uma dessas plantas não apresenta raiz, caule e folha diferenciados.
- c) Todas essas plantas apresentam tecidos condutores de seiva.
- d) Apenas uma dessas plantas apresenta fruto.
- e) Apenas duas dessas plantas apresentam semente.

7- Considere as seguintes características:¹⁸

- I.** Presença de tecidos de condução;
- II.** Presença de raízes verdadeiras;
- III.** Dependência de água para fecundação;
- IV.** Fase esporofítica predominante.

Uma briófita e uma Pteridófita apresentam em comum apenas:

- a) IV
- b) III
- c) I e II
- d) II e III
- e) I, II e IV

¹⁷ Atividade retirada do site: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-frutos.htm>

¹⁸ Atividade retirada do site: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-pteridofitas.htm>

8- Em um brejo, encontrou-se grande quantidade de briófitas e pteridófitas. Todas as briófitas eram pequenas, com poucos centímetros de altura, ao passo que algumas pteridófitas alcançavam até dois metros. Que diferença na estrutura anatômico-fisiológica desses grupos justifica essa diferença de tamanho? Explique.¹⁹

9- Um professor de Ciências levou os alunos a um parque para uma aula prática de Botânica. Os alunos deveriam anotar em fichas as características das plantas que encontrassem. Esses dados seriam utilizados pelos colegas para identificar o grupo de plantas a que pertenciam os organismos observados. Segue duas dessas fichas. Analise-as e responda: a qual grupo pertence às plantas 1 e 2? Quais características permitiram a sua conclusão?

20

FICHA – PLANTA 1	FICHA- PLANTA 2
Porte: 52 cm de altura.	Porte: 2,5 m de altura.
Hábitat: crescia sobre uma árvore no interior da mata.	Hábitat: encontrada no interior da mata.
Sementes: ausentes.	Sementes: presentes.
Frutos: ausentes.	Frutos: presentes.
Observação: pontos escuros no lado inferior das folhas.	Observações: frutos pequenos e vermelhos quando maduros.

10- Uma pessoa, ao encontrar uma semente, pode afirmar, com certeza, que dentro dela há o embrião de uma planta, a qual, a fase adulta,²¹

- a) forma flores, frutos e sementes.
- b) forma sementes, mas não produz flores e frutos.
- c) vive exclusivamente em ambiente terrestre.
- d) necessita de água para o deslocamento dos gametas na fecundação.
- e) tem tecidos especializados para condução de água e de seiva orgânica.

¹⁹ Atividade retirada do site: <https://www.coladaweb.com/exercicios-resolvidos/exercicios-resolvidos-de-biologia/vegetais-intermediarios-criptogramas>

²⁰ Atividade adaptada: Rosa, Carnevalle Maíra.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

²¹ Atividade retirada do site: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-semente.htm>

APÊNDICE Q - ATIVIDADE COOPERATIVA

Material

- Fichas com os temas de estudo.
- Livro didático.
- Cartolina para confecção de cartazes.

Procedimentos

- A Turma, no que é o conteúdo de classificação dos vegetais compõe o grupo base, na qual o tema comum é o grupo das Angiospermas.
- Sorteio de temas dentro das estruturas que compõem as Angiospermas, com uso de fichas, para cada tema, conforme modelo a seguir:

Você foi selecionado para aprofundar seu conhecimento sobre as Angiospermas, mais especificamente em relação à organização e funcionamento do órgão **RAÍZ**. Para isso deves ler um texto encontrado no livro de Ciências da turma, nas páginas **126 a 128**. Essa leitura deve ser executada como tarefa de casa para a aula do dia **25 de Setembro**.
É MUITO IMPORTANTE SUA PARTICIPAÇÃO, JÁ QUE NO CASO DE A LEITURA NÃO SER REALIZADA, TODO O GRUPO DE TRABALHO SERÁ PREJUDICADO!

- A partir do sorteio formação de grupos especialistas, onde cada um focará no estudo de uma das estruturas que compõem as Angiospermas.
- Solicitação de leitura prévia, como tarefa de casa e de acordo com a indicação de leitura na ficha do sorteio.
- Reunião dos grupos especialistas: discussão dos aspectos mais relevantes do assunto. Releitura se necessário.
- Esquematizar o tópico na forma de mapa conceitual em cartaz.
- Cada grupo de especialista apresenta para toda a turma os tópicos discutidos com a utilização de exemplos reais que devem ser providenciados pelos grupos.
- Todos os integrantes devem participar com contribuições nas apresentações.
- Ao final haverá autoavaliação nos grupos.

APÊNDICE R- AUTOAVALIAÇÃO DE GRUPOS DA ATIVIDADE COOPERATIVA**AUTOAVALIAÇÃO DE GRUPO****Professora:** Tatiane Eitelven**Turma:** 7º ano**Escola:****Grupos:**

Fonte: Professores Heróis, 2019.

Essa autoavaliação tem por objetivo permitir a reflexão grupo quanto o desenvolvimento e envolvimento no trabalho proposto. Para isso considere os aspectos que seguem:

- 1- A leitura solicitada previamente com tarefa de casa foi realizada por todos?
- 2- Como foi a participação dos integrantes durante a aula para discussão e esquematização do assunto?
- 3- Todos contribuíram para a produção do esquema a ser apresentado em forma de cartaz?
- 4- Todos auxiliaram a pensar e buscar exemplos para a apresentação do trabalho?
- 5- Como foi a preparação para a apresentação do trabalho? Houve estudo em casa?
- 6- Todos os integrantes se envolveram com a apresentação?
- 7- Cite os pontos positivos e negativos da realização desse trabalho.

Após a autoavaliação, que conceito cada integrante do grupo se atribuiria pela sua participação no trabalho proposto (CRA, CPA, CSA ou CEA)? Justifique.

APÊNDICE S - REVISÃO DOS RELATÓRIOS

 <p>Como podemos melhorar nosso relatório???</p>	<p>Quais os itens devem conter um relatório?</p> <p>Xilema “Nosso grupo utilizou um crisantemo, corante azul, um copo com pouca água, lamina, microscopio optico. Cortamos um galho de crisantemo, colocamos em um copo com água e pingamos um pouco de corante na água,esperamos. Cortamos uma pequena fatia do caule do crisantemo,colocamos na lamina e observamos que havia vasos. Concluimos que conseguimos observar os vasos do xilema.”</p> <p>Esse relatório está adequado?</p> <p>O que podemos modificar?</p>
<p>INTRODUÇÃO</p>  <p>Pigmentos e Xilema “As plantas são conhecidas por fazerem a fotossíntese e serem um dos únicos seres autótrofos, para transportar seu alimento possuem vasos denominados: Xilema (conduz água e sais minerais) e floema (conduz a seiva orgânica).”</p> <p>Transpiração “O experimento foi realizado nos dias 26 e 28/ 08 e 01/09.”</p>	<p>OBJETIVOS</p>  <p>Pigmentos “Saber se a planta (flor) faz ou não o procedimento da fotossíntese.”</p> <p>Xilema “Observar os vasos do floema e xilema como são como funcionam.”</p> <p>Transpiração “Perceber a diferença entre a fotossíntese e a transpiração por meio de um experimento com cravos”.</p>
<p>MATERIAIS E METÓDOS</p>  <p>Transpiração “ Vaso de plástico; Flores; Dois sacos plásticos (transparente e de lixo); Fita adesiva. O experimento ocorreu de seguinte modo: Foi colocado as flores dentro de um saco plástico e outra em um saco de lixo. As plantas foram colocadas dentro de um lugar sem nenhuma luz sequer. Após dias foi aberto os dois saquinho e foi visto o resultado obtido na transpiração.”</p>	<p>RESULTADOS</p>  <p>Pigmentos “Com a realização dessa atividade podemos ver ressaltamente o pigmento do nosso vegetal escolhido, analisamos e percebemos que alguns vegetais tem mais que 1 cor, como no caso as alface.”</p> <p>Xilema “Acabou que o experimento deu certo e que os vasos condutores do xilema transportam a água com o corante dando coloração as pétalas.”</p> <p>Transpiração “ Nessa prática foi possível que a planta com o saco transparente não morreu ela transpira no saco e as gotas da transpiração caem sobre ela novamente. Já a do saco preto não conseguimos observar”.</p>
<p>CONCLUSÃO</p>  <p>Pigmentos e Xilema “Concluiu-se que fazer uma atividade prática é bem complexo. Conseguimos visualizar os vasos do xilema e os pigmentos da cromatografia em papel”.</p> <p>Transpiração “Concluimos que a planta do saquinho transparente estava em melhor estado que a do preto por conta de a transparente ter criado gotículas de água através da transpiração.”</p>	

APÊNDICE T - PRÁTICA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

Objetivo: despertar no estudante a criatividade e autonomia através do desenvolvimento de uma atividade prática elaborada por eles a partir da organização dos seus conhecimentos.

Material

- Sementes de rúcula.
- Substrato.
- Pá de jardim.
- Pratos descartáveis.
- Água.
- Vinagre.
- Copo de Becker.

Procedimentos

Introduzir as seguintes reflexões:

- Conforme discutimos em aula, quando uma semente encontra condições adequadas de luz, umidade e temperatura vai ocorrer a germinação. Porém esse processo precisa do seu tempo e de algumas etapas para acontecer: Primeiro a semente absorve água até a casca romper. Então, o embrião desenvolve a radícula, que vai se diferenciar em raiz para a fixação da planta e absorção de água e sais minerais. Até a planta desenvolver folhas para realizar a fotossíntese, as reservas nutritivas presentes nos cotilédones são utilizadas para o crescimento inicial do vegetal.
- Como vimos a **água** é um elemento essencial para dar início ao processo de germinação. A partir do seu conhecimento, elabore um roteiro de aula prática para testar a germinação das sementes, pensando em como é possível verificar a importância da água. Inicialmente esse roteiro precisa apresentar materiais e métodos, que ao final devem ser incluídos ao relatório completo (para início os materiais disponibilizados não devem ser mencionados, a fim de despertar a liberdade de criação dos estudantes).

Para pensar...

- Será que seria possível germinar uma semente sem água? E com pouca água?
 - Qual a quantidade de água ideal para a germinação?
 - Será que outros líquidos poderiam substituir a água?
 - Uma semente regada com água, porém no escuro pode germinar?
-
- O questionamento deve ser lançado para o estudante pensar em casa.
 - Após em aula formar grupos.
 - Cada integrante relata no seu grupo, as ideias que lhes surgiram.
 - Cada grupo compartilhe o experimento que organizou para a turma.
 - A professora coleta as informações e registra no quadro.
 - Ao final, a partir de cada proposta, analisa-se para organizar uma única, na qual os estudantes devem chegar à conclusão de ser a melhor estratégia a fim testar a importância da água na germinação de sementes.
 - Então um único experimento deve ser elaborado com toda a turma, de modo a contemplar a participação de todos os grupos.
 - A forma de acompanhar o experimento também deve ser definida pelos estudantes.

APÊNDICE U- PRÁTICA COLETA DE FOLHAS

Objetivo: observar as diferentes morfologias de folhas encontradas em plantas no entorno da escola, bem como a partir da análise da prática aprender a construir um relatório.

A atividade consiste em uma saída até os entornos da escola para observação da flora local, bem com o intuito de coletar diferentes tipos de folhas para posterior análise em sala de aula e assim possibilitar a construção de um relatório.

Orientações para a coleta em campo:

- Será destinado um período de 50 minutos para a atividade de campo;
- Os alunos serão divididos em grupos de quatro integrantes;
- Cada grupo deverá coletar quatro ramos de vegetais com folhas diferentes;
- Anterior à coleta deve ser lançado o seguinte questionamento: Se você fosse um Biólogo, que critérios utilizariam para classificar um vegetal de acordo com as características apresentadas em suas folhas? O questionamento é para estimular os estudantes à observação.

Orientações para a análise das folhas em sala de aula:

Em sala de aula, os alunos reunidos em seus grupos de trabalho farão a análise do vegetal, motivados pelas seguintes indicações:

- Se você fosse um Biólogo, que critérios utilizaria para classificar um vegetal de acordo com as características apresentadas em suas folhas?
- Os grupos devem pensar discutir e entregar uma anotação com suas conclusões.
- Após compartilha-se as ideias de cada grupo para toda a turma.
- Desenhem-se as folhas coletadas, com detalhes, conforme roteiro a baixo. Aqui pode-se disponibilizar uma lupa de mão para auxiliar na observação.

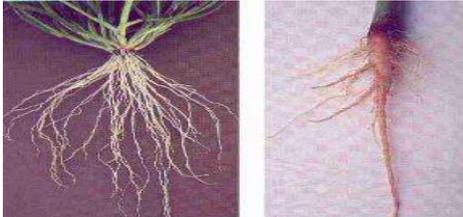
<p>Descreva as principais características que cada folha apresenta.</p> <p>Como é o limbo? Único ou dividido?</p> <p>A folha é simples ou composta?</p> <p>Como são as bordas e o ápice da folha?</p> <p>E quanto à nervura? É penínérvea ou paralelinérvea?</p> <p>Como é a coloração? E a textura das folhas?</p> <p>A folha apresenta pecíolo?</p>	<p>Desenhe a folha coletada.</p> <p>Lembre-se se verificar os detalhes!</p> <p>Se souber, descreva o nome popular da planta que a folha pertence.</p>
PLANTA 1	
PLANTA 2	
PLANTA 3	
PLANTA 4	

As Angiospermas podem ainda ser classificadas em dois grupos importantes, Monocotiledôneas e Eudicotiledôneas, conforme algumas características representadas no quadro abaixo. De acordo com a análise das folhas que você coletou, classifique-as.²²

	Monocotiledônea	Eudicotiledônea
Sementes	Grão de milho em corte 	Grão de feijão aberto 
Folhas	Folhas com nervuras paralelas (paralelinérveas) 	Folhas com nervuras ramificadas (reticuladas) 
Caules	Vasos irregularmente espalhados pelo caule 	Vasos na periferia do caule em arranjo regular 
Raízes	Raiz fasciculada (sem raiz principal) 	Raiz axial (com raiz principal) 
Flores	Flor trímera (organização em três ou múltiplos de três) 	Flor tetramera ou pentâmera (organização em quatro, cinco ou múltiplos) 

²² Atividade adaptada do site: <https://docplayer.com.br/107243337-Professora-leonilda-brandao-da-silva.html>

APÊNDICE V - KAHOOT ÓRGÃOS DAS ANGIOSPERMAS

<p>1- A região da raiz que permite o seu crescimento é a região de:</p>	<p>a) multiplicação celular. b) alongamento celular.</p>
<p>2- As raízes abaixo representadas são do tipo:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fonte: Só Biologia, 2019.</p>	<p>a) Fasciculadas e Pivotantes. b) Pivotantes e Fasciculadas.</p>
<p>3- A cenoura é uma raiz do tipo:</p>	<p>a) Tuberosa. b) Escora. c) Sugadora. d) Respiratória.</p>
<p>4- A parte do caule que permite seu crescimento linear é a:</p>	<p>a) Gema lateral. b) Gema apical.</p>
<p>5- Abaixo estão demonstrados três tipos de caule, que são classificados respectivamente em:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Fonte: Cultura Mix, 2019.</p>	<p>a) Tubérculo, rizoma e bulbo. b) Rizoma, tubérculo e bulbo. c) Bulbo, rizoma e tubérculo. d) Bulbo, tubérculo e rizoma.</p>
<p>6- Quanto ao limbo as folhas podem ser classificadas em simples e compostas. As folhas a seguir são respectivamente.</p>	<p>a) Simples e compostas. b) Compostas e simples.</p>

 <p>Fonte: Universia Enem, 2019.</p>	
<p>7- Nas folhas encontramos uma estrutura fundamental, responsável pelas trocas gasosas entre a planta e o meio. Essa estrutura denomina-se de:</p>  <p>Fonte: Conhecimento científico, 2019.</p>	<p>a) Limbo. b) Bainha. c) Estômatos. d) Nervuras.</p>
<p>8-O tomate, a salsa e a beterraba são respectivamente:</p>	<p>a) Fruto, flor e raiz. b) Fruto, folha e caule. c) Flor, semente e raíz. d) Fruto, folha e caule.</p>
<p>9- Muitas flores possuem cores vibrantes e aromas marcantes! Tais características estão relacionadas a:</p>  <p>Fonte: Ciclo vivo, 2019.</p>	<p>a) Embelezar a paisagem. b) Atrair polinizadores. c) Afastar insetos.</p>
<p>10- A flor é o órgão reprodutivo das Angiospermas, por isso ela conta com estruturas reprodutivas masculinas e femininas chamadas respectivamente de:</p>	<p>a) Estame e carpelo. b) Pólen e óvulo. c) Sépala e ovário. d) Carpelo e Estames.</p>

 <p style="text-align: center;">Fonte: Veja, 2017.</p>	
<p>11- O amendoim e a uva são frutos do tipo:</p>	<p>a) Carnoso e seco. b) Seco e carnosos.</p>
<p>12- Os frutos acessórios não possuem sua origem a partir do desenvolvimento do ovário. Dentre a melancia, a abóbora, o mamão e a pera, qual não é um fruto verdadeiro?</p>	<p>a) Melancia. b) Abóbora. c) Mamão. d) Pera.</p>
<p>13- A primeira etapa da germinação é:</p>  <p>Fonte: Blog Labor, 2018.</p>	<p>a) Formação da radícula. b) Formação da raiz. c) Absorção de água. d) Absorção de luz.</p>
<p>14- A dispersão das sementes é essencial para a propagação das espécies. Analise a situação que segue e identifique o tipo de dispersão das sementes.</p>  <p style="text-align: center;">Fonte: Biologia net, 2019.</p>	<p>a) Pelo vento. b) Pela água. c) Pelos animais. d) Pelo fruto.</p>

14- A dispersão das sementes é essencial para a propagação das espécies. Analise a situação que segue e identifique o tipo de dispersão das sementes.



Fonte: Brasil Escola, 2019.

- a)** Pelo vento.
- b)** Pela água.
- c)** Pelos animais.
- d)** Pelo fruto.

APÊNDICE W - ATIVIDADES UNIDADE TRÊS

ATIVIDADES: REINO DAS PLANTAS

Professora: Tatiane Eitelven

Turma: 7º ano

Escola:

Aluno (a):



1- Analise as afirmações que seguem a respeito das partes que formam as raízes de uma Angiosperma e as classifique em verdadeiras e falsas:

- () A região de alongamento celular é protegida pela coifa e permite o aumento do número de células.
- () A região de multiplicação celular é composta de células que se multiplicam com frequência, assim possibilitando o crescimento da raiz.
- () A zona pilífera é composta por pelos absorventes que fazem a absorção de água e de sais minerais
- () A zona de ramificação é responsável pela formação de raízes secundárias que auxiliam no suporte da planta e na absorção de água e sais minerais.

2- Explique a diferença existente entre raízes pivotantes e fasciculadas. Em seguida faça um desenho para representa-las.

3- As raízes das angiospermas podem apresentar especializações que permitem classificá-las em diversos tipos. É correto afirmar que as raízes: ²³

- a) escoras são raízes que apresentam um formato de tábua e auxiliam na fixação da planta.
- b) respiratórias ou pneumatóforos são adaptadas à realização de trocas gasosas no caso de plantas que vivem em solo pobre de gás oxigênio.
- c) tuberosas possuem o aprensório para se fixarem ao hospedeiro e de onde partem finas projeções, os haustórios.

²³ Atividade retirada do site: <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-raiz-caule-folha/>

d) sugadoras armazenam reservas nutritivas, principalmente o amido, e por isso apresentam grande diâmetro.

4- A mandioca e a cenoura são duas raízes que se caracterizam pelo acúmulo de substância de reserva. Essas raízes especializadas recebem o nome de:²⁴

- a)** Suporte.
- b)** Estranguladoras.
- c)** Pneumatóforos.
- d)** Tuberosas.

5- O caule é composto de gema apical, gema lateral e nó. Qual é o papel desempenhado por cada uma dessas partes?

6- O caule é a parte do vegetal responsável, principalmente, pela sustentação. Existe, no entanto, caules adaptados a outras funções, como o armazenamento de substâncias nutritivas. Analise as alternativas a seguir e marque aquela que indica o nome de um tipo de caule que cresce rente ao solo:²⁵

- a)** Estipe.
- b)** Rastejantes.
- c)** Tubérculo.
- d)** Tronco.

7- Assinale a alternativa que apresenta corretamente a sequencia de caules subterrâneo do tipo: Tubérculo, bulbo e rizoma.

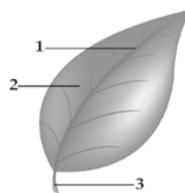
- a)** Batata inglesa, alho e gengibre.
- b)** Melancia, cebola e Bananeira.
- c)** Bambu, alho e gengibre.
- d)** Batata inglesa, cebola e coqueiro.

²⁴ Atividade retirada do site: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-os-tipos-raizes.htm>

²⁵ Atividade retirada do site: <https://exercicios.mundoeducacao.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-os-tipos-caule.htm>

8- A figura abaixo representa uma folha simples. Marque a alternativa que apresenta corretamente o nome das partes indicadas pelos números.²⁶

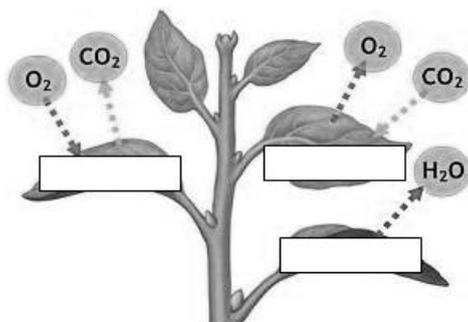
- a) 1- Limbo; 2- Pecíolo; 3- Bainha.
- b) 1- Nervura; 2- Limbo; 3- Bainha.
- c) 1- Limbo; 2- Bainha; 3- Estípula.
- d) 1- Nervura; 2- Limbo; 3- Pecíolo.



9- Muitos vegetais que vivem em lugares secos são espinhosos porque os espinhos:²⁷

- a) são adaptações de folhas para diminuir a transpiração.
- b) defendem o vegetal do ataque de insetos.
- c) diminuem a ação predatória do homem.
- d) irradiam calor, diminuindo a temperatura.

10- A figura abaixo está representando as três principais funções da folha. Complete os retângulos vazios com o nome da função representada.²⁸



11- Quanto ao limbo as folhas podem ser classificadas em simples ou compostas. Qual a diferença de cada uma? Classifique as folhas que seguem.²⁹

²⁶ Atividade retirada do site: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-morfologia-folha.htm>

²⁷ Atividade retirada do site: <https://exerciciosweb.com.br/botanica/histologia-e-morfologia-vegetal-exercicios/>

²⁸ Atividade adaptada do site: <https://www.estudokids.com.br/respiracao-e-transpiracao-dos-vegetais/>

²⁹ Atividade adaptada do site: <https://ultimasflor.blogspot.com/2019/03/estruturas-vegetais-raiz-caule-folha.html>



12- Quanto a disposição da nervura as folhas podem ser classificadas em paralelinérvias e peninérvias. Qual a diferença de cada uma? Classifique as folhas que seguem.³⁰



13- Uma dona de casa prepara uma sopa com água, carne, cenoura, salsinha, batatinha-inglesa e sal. Os órgãos vegetais usados para preparar a sopa são:³¹

- a) raiz, folha e fruto.
- b) fruto, caule e raiz.
- c) raiz, folha e caule.
- d) raiz, caule e semente.

14- A batata-doce, o tomate, a cenoura, o brócolis e a batata-inglesa são, respectivamente³²:

- a) caule, fruto, raiz, folha e raiz.
- b) raiz, fruto, raiz, folha e caule.
- c) caule, fruto, raiz, semente e raiz.
- d) raiz, fruto, raiz, flor e caule.

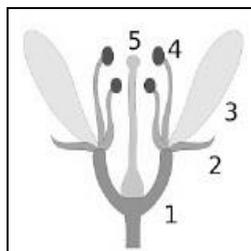
15- Na evolução das plantas, as angiospermas conseguiram conquistar praticamente todos os ambientes terrestres, e até mesmo, os meios aquáticos graças às adaptações morfológicas e funcionais de seus sistemas. O sistema reprodutor destaca-se pela produção de aromas, néctar

³⁰Atividade adaptada do site: <https://morfoanatomiavegetal.wordpress.com/folha/morfologia/>

³¹ Atividade retirada do site: <https://exerciciosweb.com.br/histologia/exercicios-sobre-organologia-vegetal/>

³² Atividade retirada do site: <http://professor.bio.br/comentarios.asp?q=8029&t=Biologia>

e coloração para atrair os diferentes polinizadores, o que torna mais eficiente a reprodução neste grupo. Abaixo, está representado um esquema de uma flor típica.

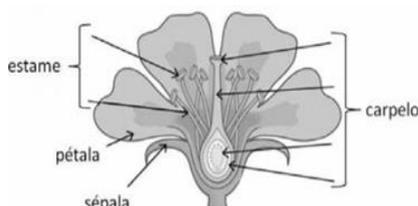


Analise as informações e assinale a alternativa que apresenta as informações CORRETAS sobre as partes da flor e suas funções.³³

- a) o número 1 corresponde ao receptáculo floral que se transforma em fruto após a fecundação.
- b) o número 2 corresponde às pétalas, estruturas que não apresentam funções na flor.
- c) o número 3 corresponde às sépalas e normalmente são verdes e não atrativas para os polinizadores.
- d) o número 4 corresponde aos estames (partes do androceu) e tem função de produzir os grãos de pólen que são transportados exclusivamente pelo vento.
- e) o número 5 corresponde ao aparelho reprodutor feminino, cujo ovário se transforma em frutos e o óvulo se desenvolve em semente após a fecundação.

16- Analise a imagem a seguir. Nesse órgão das angiospermas, a estrutura reprodutiva feminina corresponde à (ao)³⁴

- a) pétala.
- b) sépala.
- c) carpelo.
- d) estame.



17- Os frutos podem ser classificados de acordo com o seu pericarpo em secos (pericarpo duro) e carnosos (pericarpo suculento). De quatro exemplos de cada tipo de fruto.

³³ Atividade retirada do site: <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-flores/>

³⁴ Atividade retirada do site: <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-flores/>

18- Os frutos não surgiram apenas para garantir a nossa alimentação, eles exercem também um papel importante para a planta. Analise as alternativas a seguir e marque aquela que apresenta a finalidade biológica dessa estrutura:³⁵

- a) Os frutos são responsáveis por atrair polinizadores.
- b) Os frutos são responsáveis por garantir a reprodução das plantas, carregando dentro de si a célula reprodutora chamada de semente.
- c) Os frutos, além de protegerem a semente, garantem a propagação das espécies.
- d) Os frutos atuam na dispersão dos grãos de pólen.

19- Os pseudofrutos, também chamados de frutos acessórios, diferentemente dos frutos, não possuem sua origem a partir do desenvolvimento do ovário. Todas as alternativas a seguir apresentam um nome de pseudofruto, com exceção da alternativa:³⁶

- a) Caju.
- b) Maça.
- c) Morango.
- d) Laranja.

20- No preparo de uma sopa foram utilizados 3 kg de tomate, 2 kg de berinjela, 1 kg de abobrinha, 1 kg de pimentão, 3 kg de vagens de ervilha, 1 kg de couve-flor e 1 kg de brócolis. A sobremesa foi preparada com 6 kg de laranja. Considerando o conceito botânico de fruto, a quantidade total, em kg, de frutos usados nesta refeição, foi igual a:³⁷

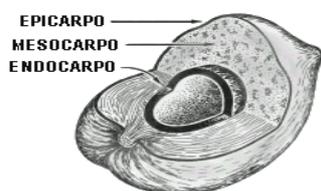
- a) 6
- b) 9
- c) 13
- d) 16

³⁵ Atividade retirada do site: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-frutos-pseudofrutos.htm>

³⁶ Atividade retirada do site: <https://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-biologia/exercicios-sobre-frutos-pseudofrutos.htm#questao-2>

³⁷ Atividade retirada do site: <https://www.questoesdosvestibulares.com.br/2016/06/organologia-vegetal.html>

21- Abaixo temos representado a estrutura de um fruto de pêsego com todas as suas partes. Esse fruto classifica-se como seco ou carnososo? Justifique.³⁸



22- Na abertura das Olimpíadas de 2016, realizada no Maracanã, cada um dos atletas recebeu uma semente de uma árvore nativa do Brasil. Os esportistas, logo depois que desfilaram pelas delegações de seus países, colocaram essas sementes em um recipiente apropriado. Essas 11 mil sementes serão plantadas no Parque Radical de Deodoro. A alternativa que melhor conceitua semente é a seguinte:³⁹

- a) Óvulo maduro fecundado de plantas pteridófitas e briófitas.
- b) Estrutura que se desenvolveu do óvulo e contém o embrião e reserva de alimento.
- c) Óvulo das plantas gimnosperma que ainda não possui um embrião.
- d) Óvulo maduro fecundado de plantas gimnospermas e pteridófitas.

23- De acordo com o IBGE, atualmente uma em cada três crianças no Brasil está pesando mais do que deveria. A alimentação da criança e a quantidade de exercício que ela pratica são fatores determinantes para o aparecimento da obesidade infantil e das doenças associadas. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) tem como objetivos a formação de hábitos alimentares saudáveis e a prevenção das doenças crônicas não transmissíveis. Na primeira coluna, estão listados os alimentos de um cardápio e, na segunda, o órgão vegetal correspondente:⁴⁰

I	II
1. alface	Folha
2. arroz	Semente
3. azeitona	Fruto
4. batata	Caule
5. beterraba	Caule
6. cenoura	Raiz
7. couve	Folha
8. feijão	Fruto
9. tomate	Fruto
10. vagem	Fruto

Indique a alternativa em que todas as classificações estão corretas.

³⁸ Atividade adaptada do site: <https://blogdoenem.com.br/biologia-enem-flor-fruto-semente/>

³⁹ Atividade retirada do site: <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-fruto-semente/>

⁴⁰ Atividade retirada do site: <https://www.vestibulandoweb.com.br/educacao/biologia/questoes-fruto-semente/>

- a) 1 – 3 – 6 – 9
- b) 2 – 7 – 8 – 9
- c) 6 – 8 – 1 – 10
- d) 1 – 3 – 5 – 9

24- Indique o tipo de dispersão de sementes ou de polinização descrito em cada caso.⁴¹

- I-** As sementes de orquídea flutuam no ar e são carregadas pelo vento.
- II-** A formação dos frutos de maracujá depende da presença de insetos como as mamangavas.
- III-** As aves comem o fruto da goiabeira, que não são digeridas e por isso saem nas fezes.
- IV-** O carrapicho se prende aos pelos dos animais.
- V-** Os morcegos visitam as flores que se abrem a noite.
- VI-** A vagem do feijão quando madura, se abre e elimina suas sementes.
- VII-** As sementes do coco da baía flutuam pela água podendo ser transportada para vários lugares.

⁴¹Atividade adaptada do site:
http://professor.bio.br/provas_vestibular.asp?origem=unicamp&curpage=19

APÊNDICE Y - AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

Professora: Tatiane Eitelven

Turma: 7º ano

Escola:

Aluno (a):

1- Associe a estrutura presente nos vegetais com sua respectiva função. Após assinale a alternativa correta.

1- Caule.	() Sustentação das folhas, flores e frutos; transporte de seiva e armazenamento de substâncias nutritivas.	a) 4; 1; 6; 3; 2; 5	
2- Flor			
3- Folha.	() Responsável pela fixação do vegetal e absorção de água e sais minerais.	b) 1; 4; 2; 5; 3; 6	
4- Raiz.			
5- Fruto.	() Proteção e dispersão da semente.	c) 4; 1; 6; 3; 5; 2	
6- Sementes.	() Fotossíntese e transpiração. () Reprodução das Angiospermas. () Garantir a proteção do embrião para sua germinação.	d) 1; 4; 5; 3; 2; 6	

2- Um estudante encontrou no jardim de sua casa alguns vegetais que chamaram sua atenção. Sendo eles, uma cerejeira repleta de frutos. Uma avenca com a presença de soros na parte posterior da folha. Um musgo sobre uma rocha em um local sombreado e uma pequena Araucária em desenvolvimento. Qual é a classificação correta dos vegetais observados pelos estudantes?

- a) Briófitas; Pteridófitas; Gimnospermas; Angiospermas.
- b) Angiospermas; Pteridófitas; Briófitas; Gimnospermas.
- c) Angiospermas; Briófitas; Pteridófitas; Gimnospermas.
- d) Angiospermas; Gimnospermas; Pteridófitas; Briófitas;

3- Um Biólogo saiu a campo para fazer o levantamento das espécies de vegetais encontradas em uma determinada propriedade de São Valentim do Sul. Chegando ao local a primeira espécie que encontrou apresentava raiz, caule e folhas, mas não possuía flores, frutos e

sementes. De acordo com a descrição, a planta que o Biólogo encontrou pertencia ao grupo das:⁴²

- a) algas, como as algas pardas.
- b) pteridófitas, como as samambaias, avencas e os xaxins.
- c) briófitas, como as hepáticas e os musgos.
- d) gimnospermas, como os ciprestes e os pinheiros.
- e) fungos, como a orelha de pau, os cogumelos e as leveduras.

4- Caso os cientistas descobrissem alguma substância que impedisse a reprodução de todos os insetos, certamente nos livraríamos de várias doenças de que esses animais são vetores. Em compensação teríamos grandes problemas como a diminuição drástica de plantas que dependem dos insetos para a polinização, que é o caso das:⁴³

- a) Briófitas como os musgos.
- b) Pteridófitas, como as samambaias.
- c) Gimnospermas, como os pinheiros.
- d) Angiospermas, como as árvores frutíferas.

5- Analise as afirmações que seguem:

I- O Reino Vegetal é caracterizado por organismos heterótrofos, eucariontes, pluricelulares e clorofilados.

II- Por meio da luz solar, os vegetais realizam o processo da fotossíntese e, por esse motivo, são chamados de seres fotossintetizantes.

III- O tecido de sustentação possui a função de revestir toda a superfície do vegetal, evitando a perda de água e a ação de organismos parasitas.

IV- O tecido de revestimento é responsável pelo suporte e proteção aos vegetais. Em árvores maiores é constituído pela lignina que proporciona maior resistência.

V- A células vegetal possui algumas estruturas específicas como: a parede celular, vacúolos e plastídios.

⁴² Atividade adaptada do livro: Rosa, Carnevalle Maíra.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

⁴³ Atividade retirada do site: <https://www.stoodi.com.br/exercicios/enem/2005/questao/caso-os-cientistas-descobrissem-alguma-substancia-que-impedisse-a-reproducao/>

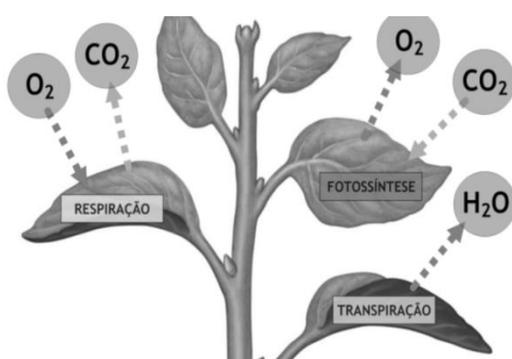
São corretas apenas:

- a) I e II.
- b) IV e V.
- c) III e IV.
- d) II e V.

6- Observe os dados apresentados na tabela e a seguir associe corretamente a característica e o grupo de cada planta.⁴⁴

CARACTERÍSTICAS	GRUPO	
1. Apresenta tecidos condutores de seiva e a reprodução é feita por meio de esporos.	A. Gimnospermas	a) () () Samambaia.
2. Apresenta flores e frutos.	B. Pteridófitas	b) () () Musgo.
3. Apresenta tamanho diminuto e não possui tecidos condutores de seiva.	C. Angiospermas	c) () () Tomateiro.
4. Apresenta sementes, mas não produz frutos.	D. Briófitas.	d) () () Pinheiro.

7- As folhas desempenham papéis essenciais para um vegetal. Analise a imagem que segue e assinale a alternativa incorreta:⁴⁵



- a) O processo de fotossíntese permite as plantas produzirem seu próprio alimento na presença de energia luminosa. Esse processo é constante durante as 24 horas do dia.
- b) A respiração consome os açúcares e gás oxigênio, liberando energia e produzindo água e gás carbônico. A energia é utilizada em todas as

funções vitais da planta, incluindo seu crescimento e reprodução. Esse processo é constante durante as 24 horas do dia.

⁴⁴ Atividade retirada do livro: Rosa, Carnevalle Maíra.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

⁴⁵ Atividade adaptada do site: <https://www.estudokids.com.br/respiracao-e-transpiracao-dos-vegetais/>

c) A transpiração consiste na eliminação de água na forma de vapor e ocorrem em pequenas estruturas presentes nas folhas chamadas de estômatos.

d) Os açúcares produzidos durante a fotossíntese integram a seiva orgânica e são conduzidos pelos vasos do floema.

8- Um estudante foi questionado por uma pessoa que queria adotar hábitos de alimentação saudável sobre quais as estruturas de um vegetal eram comestíveis. Então ele explicou que são muitas as opções, uma vez que há raízes, caules, folhas, frutos, sementes e até mesmo flores comestíveis. Complete essa explicação, fazendo a indicação de um vegetal a ser consumido em cada uma das categorias citadas pelo estudante.

9- Um florista pretende tingir margaridas de vermelho para tentar aumentar as vendas. Conversando com amigos, ele obteve quatro sugestões:⁴⁶

a) cortar as hastes das margaridas e colocá-las em solução vermelha, em ambiente úmido;

b) não cortar as hastes e regar as plantas com a solução de água e corante vermelho, em ambiente úmido;

c) cortar as hastes das margaridas e colocá-las em solução vermelha, em ambiente seco;

d) não cortar as hastes e regar as plantas com a solução de água e corante vermelho, em ambiente seco;

Qual das sugestões você julga ser a mais efetiva? Justifique

10- Após uma aula de Ciências, uma aluna comentou com sua mãe o que havia entendido sobre os assuntos tratados: “Mãe, as plantas realizam apenas a fotossíntese e os animais apenas respiram. É assim que eles vivem cada um do seu jeito.” **As observações da aluna estão corretas? Justifique.**⁴⁷

11- Substitua os números pelos termos adequados:⁴⁸

⁴⁶ Atividade retirada do livro: Rosa, Carnevalle Máira.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

⁴⁷ Atividade retirada do livro: Rosa, Carnevalle Máira.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

⁴⁸ Atividade retirada do livro: Rosa, Carnevalle Máira.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

As plantas podem ser classificadas em (I) e vasculares. As plantas vasculares são divididas em plantas sem sementes e plantas com sementes. As (II) formam o grupo de plantas sem sementes. As (III) têm sementes nuas; já as (IV) tem sementes protegidas por (V).

I----- II----- III----- IV-----

12-Um jovem estudante de Ciências apaixonado por Botânica envolve-se em uma discussão bem humorada com o vendedor de uma barraca de frutas. O motivo: para ele, a placa da barraca está errada. Sem dar muita atenção para a conversa, o vendedor tenta conter a inquietação do jovem. Segue a placa:⁴⁹

**BARRACA: OS VERDADEIROS
FRUTOS DA TERRA**

OFERTAS

Maça gala (dúzia)- R\$ 2,50

Mamão papaia- 6 por R\$ 5,00

Melão (Kg) - R\$ 5,00

Morango (caixa)- R\$ 7,00

Laranja- pera (dúzia)- R\$ 2,50

a) O que teria motivado a discussão do estudante a respeito da placa?

b) Como se desenvolvem as partes comestíveis da laranja e da maça?

c) Se o dono da barraca começasse a vender peras, você acha que o estudante discutiria novamente com ele? Explique.

⁴⁹ Atividade retirada do livro: Rosa, Carnevalle Maíra.(ed.resp.) Projeto Araribá: Ciências.4.ed. São Paulo: Moderna, 2014.

APÊNDICE X - AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO

AVALIAÇÃO DOS CONHECIMENTOS (RECUPERAÇÃO)

Professora: Tatiane Eitelven

Turma: 7º ano

Escola:

Aluno (a):

Obs: as atividades foram retiradas das listas de exercícios já desenvolvidas com a turma.

1- Associe a estrutura presente nos vegetais com sua respectiva função. Após assinale a alternativa correta.

1- Caule.	() Sustentação das folhas, flores e frutos; transporte de seiva e armazenamento de substâncias nutritivas.	a) 4; 1; 6; 3; 2;
2- Flor	() Responsável pela fixação do vegetal e absorção de	5
3- Folha.	água e sais minerais.	b) 1; 4; 2; 5; 3;
4- Raiz.	() Proteção e dispersão da semente.	6
5- Fruto.	() Fotossíntese e transpiração.	c) 4; 1; 6; 3; 5;
6- Sementes.	() Reprodução das Angiospermas.	2
	() Garantir a proteção do embrião para sua germinação.	d) 1; 4; 5; 3; 2;
		6

2- Analise as afirmações que seguem em verdadeiras (V) e falsas (F), após assinale a sequencia correta:

- () O xilema é responsável pela condução da seiva orgânica.
- () As raízes das plantas estão envolvidas com o processo de absorção de água e sais minerais do solo.
- () Os estômatos são responsáveis pelo transporte da seiva mineral nas plantas.
- () O processo de transpiração das plantas, permite que elas eliminem a água na forma de vapor, através da ação dos estômatos.
- () No processo de respiração as plantas utilizam os açúcares produzidos na fotossíntese como fonte de energia.
- () Durante a respiração a planta elimina através dos estômatos água e gás oxigênio.

() A fotossíntese e a respiração ocorrem tanto na presença quanto na ausência de luz.

a) F; V; F; V; V; F; F.

b) F; F; F; V; F; V; V.

c) V; V; V; F; F; V; V.

d) V; V; F; V; V; F; V

3- Leia as afirmações:

I. Os vegetais são autótrofos, produzem seu próprio alimento.

II. As células formam os tecidos.

III. A célula vegetal é idêntica à célula animal.

Estão corretas as afirmações:

a) I apenas.

b) I e II apenas.

c) II e III apenas.

d) I,II e II apenas

4-Um estudante analisou as seguintes plantas:

I. Samambaia.

II. Pinheiro.

III. Musgo.

IV. Laranjeira.

Com relação a elas, fez cinco afirmações. Assinale a única incorreta.

a) Apenas duas dessas plantas apresentam processo de polinização.

b) Apenas uma dessas plantas não apresenta raiz, caule e folha diferenciados.

c) Todas essas plantas apresentam tecidos condutores de seiva.

d) Apenas uma dessas plantas apresenta fruto.

e) Apenas duas dessas plantas apresentam semente.

5- Considere, no esquema a seguir, as características de determinados grupos vegetais. Assinale a alternativa cujos grupos vegetais estão representados, respectivamente, pelos algarismos I, II, III e IV.

<pre> graph TD Plantas --- Avasculares["Avasculares (I)"] Plantas --- Vasculares Vasculares --- ComSementes["Com sementes"] Vasculares --- SemSementes["Sem sementes (IV)"] ComSementes --- ComFrutos["Com frutos (II)"] ComSementes --- SemFrutos["Sem frutos (III)"] </pre>	<p>a) Briófitas, gimnospermas, angiospermas e pteridófitas.</p> <p>b) Pteridófitas, gimnospermas, angiospermas e briófitas.</p> <p>c) Briófitas, angiospermas, gimnospermas e Pteridófitas</p> <p>d) Pteridófitas, angiospermas, gimnospermas e briófitas.</p> <p>e) Briófitas, gimnospermas, pteridófitas e angiospermas.</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6- Uma dona de casa prepara uma sopa com água, carne, cenoura, salsinha, batatinha-inglesa e sal. Os órgãos vegetais usados para preparar a sopa são:

- a)** raiz, folha e fruto.
- b)** fruto, caule e raiz.
- c)** raiz, folha e caule.
- d)** raiz, caule e semente.

7- Um Biólogo estava fazendo um levantamento de vegetais de uma determinada área. Logo ele detectou a presença de muitos cactos, uma vez que a região era muito seca. A explicação que esse Biólogo pode fazer devido muitos vegetais que vivem em lugares secos serem espinhosos é porque os espinhos:

- a)** são adaptações de folhas para diminuir a transpiração.
- b)** defendem o vegetal do ataque de insetos.
- c)** diminuem a ação predatória do homem.
- d)** irradiam calor, diminuindo a temperatura.

8- Em um brejo, encontrou-se grande quantidade de briófitas e pteridófitas. Todas as briófitas eram pequenas, com poucos centímetros de altura, ao passo que algumas pteridófitas

alcançavam até dois metros. Que diferença na estrutura anatômico-fisiológica desses grupos justifica essa diferença de tamanho? Explique.

9- Atualmente temos em questão um problema ambiental muito preocupante: o aquecimento global, responsável pela alteração da temperatura no planeta. Um dos vilões desse fenômeno são as emissões de gás carbônico. A partir dos seus conhecimentos sobre a fotossíntese, como é que o reflorestamento poderia contribuir, na tentativa de amenizar esse problema? Faça uma análise.

10- A imagem abaixo está demonstrando um processo fundamental para os vegetais, a dispersão das sementes. Identifique o tipo de dispersão de sementes representado e explique a importância desse fenômeno.



APÊNDICE Z - QUESTIONÁRIO ALUNOS DE RECUPERAÇÃO

Professora: Tatiane Eitelven

Escola:

Aluno (a):

Esse questionário tem por objetivo compreender os motivos que levaram você a não atingir um conceito satisfatório ou excelente na primeira avaliação.

1- Na realização da primeira avaliação, quais fatores você atribui terem relação com o resultado obtido:

- Não compreendi as questões.
- Não estudei o suficiente.
- Não fiz a leitura das questões com atenção.
- Outros. Quais?

2- Você acredita que o conceito alcançado com a primeira avaliação expressa realmente o seu conhecimento construído a respeito do conteúdo sobre o Reino Vegetal? Justifique.

3- Assinale a alternativa que melhor expressa seu desempenho na avaliação de hoje.

Realizei a prova com facilidade uma vez que estudei para ela. Compreendi as questões e assim espero obter um melhor resultado em relação à primeira avaliação.

Realizei a prova com dificuldade uma vez que não estudei para ela. Não compreendi as questões, assim acredito não obter um melhor resultado em relação à primeira avaliação.

APÊNDICE AA - AUTOAVALIAÇÃO DO ALUNO**QUESTIONÁRIO****Professora:** Tatiane Eitelven**Turma:** 7º ano**Escola:** Aluno:

FONTE: Professores Heróis. 2019.

Agora você possui a tarefa de pensar na sua participação durante a disciplina. Analise os itens que seguem e após sua justificativa, atribua para cada um deles uma nota de 0 a 10 de acordo com sua percepção.

- Como foi o seu empenho nas tarefas realizadas extraclasse. Realizou todas?
- E as leituras extraclasse, você as fez?
- Como foi a sua participação em sala de aula?
- Como foi a sua participação nas atividades práticas?
- Como foi seu empenho na realização dos relatórios?
- Como foi sua dedicação para a prova e para o trabalho a ser apresentado? Houve preparação em casa?
- Nas atividades de grupo como foi seu envolvimento? Contribuiu para a realização das tarefas?
- Como você considera o seu aproveitamento quanto aos estudos propostos na disciplina. Após a sua auto avaliação que conceito você se atribuiria na disciplina de Ciências (CRA, CPA, CSA ou CEA).

APÊNDICE BB - AUTOAVALIAÇÃO DA DISCIPLINA**QUESTIONÁRIO****Professora:** Tatiane Eitelven**Turma:** 7º ano**Escola:****Aluno:**

FONTE: Professores Heróis, 2019.

Esse questionário tem por objetivo verificar como foi nossas aulas de Ciências no decorrer do estudo da Botânica, por isso solicito que responda as questões com seu relato mais original, para isso você pode responder de forma anônima. Todas as contribuições e críticas são muito bem vindas uma vez que auxiliam no aperfeiçoamento das aulas.

- 1- Elabore uma frase que expresse a sua opinião a respeito da forma que as aulas de Ciências foram executas nesse período.
- 2- Quais pontos negativos você destaca das nossas aulas? Apresente sugestões que na sua percepção poderia contribuir com as aulas de Ciências.
- 3- Quais pontos positivos você considera nas nossas aulas de Ciências?
- 4- Você encontrou dificuldades para compreender os conteúdos da forma como foi trabalhado? Justifique
- 5- O que você achou de trabalhar os conteúdos juntamente com as atividades experimentais? Justifique.
- 6- Cite os pontos positivos e negativos das aulas práticas que você vivenciou?
- 7- Você acha importante a realização de experimentos? Por quê?
- 8- Para você, a realização de experimentos facilita sua compreensão dos conteúdos? Justifique a resposta.
- 9- E os relatórios, você achou importante realiza-los? Por quê?
- 10- Você teve dificuldades ao escrever os relatórios? Quais?
- 11- Das atividades sobre Botânica que você participou, quais foram as mais relevantes para a construção de seu conhecimento nesse assunto? Justifique.

APÊNDICE CC - QUESTIONÁRIO CONHECIMENTOS CONSTRUÍDOS

QUESTIONÁRIO

Professora: Tatiane Eitelven

Turma: 7º ano

Escola:

Aluno:



FONTE: Professores Heróis, 2019.

Esse questionário tem por objetivo verificar o seu conhecimento em relação aos conteúdos desenvolvidos nas aulas de Ciências a respeito da BOTÂNICA!!!

- 1- Destaque elementos que na sua percepção evidenciam a importância ecologia de uma planta.
- 2- Quais características tornam os vegetais diferentes dos demais seres vivos?
- 3- Você sabe como as plantas obtêm seu alimento?
- 4- Cite os tecidos que você lembra pertencer a um vegetal e sua respectiva função.
- 5- Em que locais podemos encontrar plantas?
- 6- Uma planta é composta por diferentes partes, que estão abaixo citadas. Comente a principal função de cada uma delas e cite um exemplo.

Raiz:

Caule:

Folha:

Flor:

Fruto:

Semente:

- 7- Quais as principais características referentes ao grupo das Briófitas? Exemplifique.
- 8- Quais as principais características referentes ao grupo das Pteridófitas? Exemplifique.
- 9- Quais as principais características referentes ao grupo das Gimnospermas? Exemplifique.
- 10 - Quais as principais características referentes ao grupo das Angiospermas? Exemplifique.
- 11- Das atividades práticas realizadas durante o estudo do Reino Vegetal, quais você ainda lembra? O que você aprendeu com elas?

APÊNDICE DD- PRODUTO EDUCACIONAL



PRODUTO EDUCACIONAL

**GUIA DIDÁTICO: ATIVIDADES PRÁTICAS
DIALÓGICAS PARA O ENSINO E
APRENDIZAGEM EM BOTÂNICA**

Autora: Profa. Tatiane Eitelven

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Brambatti Guzzo

APRESENTAÇÃO

Caro professor, convido você para juntos construirmos e aprofundarmos saberes no ensino e aprendizagem de Ciências em Botânica, através de um diálogo aberto sobre a implementação de atividades práticas dialógicas nessa área do conhecimento.

A criação deste guia didático foi resultado da pesquisa desenvolvida no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Caxias do Sul, voltada ao objeto de conhecimento de Botânica para uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental Inicial. O objetivo que norteou a dissertação que deu origem a este documento foi investigar se a utilização de atividades práticas dialógicas no estudo de Botânica poderia ser uma ferramenta facilitadora para o ensino e principalmente para a aprendizagem em Ciências.

Ao longo dessa investigação, o ensino e a aprendizagem foram abordados de forma indissociável desde o início da pesquisa até a culminância com este guia didático, já que ambos são processos que necessitam ocorrer simultaneamente de forma harmoniosa para que haja a construção do conhecimento, conforme sustenta Freire (2019a, p. 25-26), “Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa, e foi *aprendendo* socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar.”

Assim, diante das vivências práticas e teóricas no ensino de Ciências que surgiu a vontade de construir novos saberes com relação as atividades experimentais no ensino e aprendizagem de Botânica. Uma experiência importante para o desencadear dessa pesquisa foi com o PIBID (Programa Institucional de Iniciação à Docência), onde por três anos e meio estive atuando como bolsista em escolas públicas com a principal tarefa de dar suporte aos professores com o desenvolvimento de atividades práticas. E, infelizmente, em todas as escolas percorridas havia uma realidade semelhante: ausência de atividades práticas, laboratórios de Ciências sem utilização e inúmeras justificativas para alegar essa ausência, como a falta de tempo, restrições de materiais e tantas outras tentativas de amenizar o fato.

No entanto, não somente a realidade vivenciada denotou essa carência, como também muitos estudos confirmam a situação. Carvalho (2010) discute que as atividades experimentais estão presentes há muitos anos nos currículos escolares, permitindo uma diversidade de planejamentos, mesmo assim os professores não fazem uso desse recurso e ainda quando acontecem, as atividades práticas são conduzidas como receitas prontas, na qual os estudantes apenas seguem o passo a passo previamente elaborado pelo docente, estando

restrito ao manuseio de equipamentos e elementos essenciais como a argumentação e a troca de ideias acabam sendo deixados de lado.

Concordando com essa constatação, Trivelato e Silva (2016) discutem que há um déficit muito grande de práticas nas aulas de Ciências e ainda em certas ocasiões acabam sendo utilizadas no fechamento do conteúdo com o intuito de fixar e comprovar os conceitos estudados. Tanto a ausência de práticas quanto seu uso de forma inadequada são fatores que acabam limitando e deixando lacunas no Ensino de Ciências, uma vez que essa área se fundamenta em produtos (teorias) e processos (experimentação), necessitando os dois aspectos estarem presentes nas aulas.

Associada a essa dificuldade há uma outra situação: As aulas de Ciências não somente enfatizam a parte teórica, como também são fortemente marcadas pela narração de conteúdos, se assemelhando ao ensino bancário criticado por Freire (2019b) , no qual o professor é o transmissor da informação que deve ser memorizada pelo estudante e devolvida ao mesmo na hora da prova. Assim não há trocas, muito menos o diálogo, e o estudante que deveria ser o sujeito da aprendizagem acaba se tornando um objeto passivo, apenas receptor e armazenador de informação.

Contudo, o foco do ensino de Ciências tanto nos aspectos dos produtos quanto dos processos está embasado também na Base Nacional Comum Curricular (2018) que enfatiza o desenvolvimento do letramento científico como uma forma de o estudante se apropriar do conhecimento teórico e processual das Ciências para ser um sujeito crítico, argumentativo, capaz de observar, analisar e compreender o espaço que o cerca. Lima e Serra também enfatizam que (2013, p. 62-63) “[...] ao limitar o ensino de Ciências aos chamados produtos da ciência, isto é, apenas aos conteúdos, deixam-se de lado os processos da Ciência, os eventos e procedimentos que levaram às descobertas científicas.”

Em vista do contexto de ausência de práticas, de práticas desenvolvidas como uma receita e o ensino transmissivo, surgiu a necessidade de trabalhar a experimentação em Ciências, voltada para Botânica já que essa é um dos objetos de conhecimento marcado por uma nomenclatura científica densa, o que segundo Trivelato e Silva (2016) faz com que muitos professores abordem esse conteúdo de forma superficial, dando preferência a outros assuntos.

Esse enfoque breve atribuído ao estudo do reino vegetal pode ser também denominado de cegueira botânica que é percebido tanto nas relações estabelecidas em sala de aula, quando em muitas situações o próprio professor determina um tempo limitado para o estudo do conteúdo o que acaba desencadeado o desinteressante por parte dos estudantes,

quanto cotidianamente as pessoas em geral possuem uma tendência maior em apreciar o reino animal, se atendo menos as características vegetais. O conceito de cegueira botânica foi criado por Wandersee e Schussler para tratar justamente dos entraves já mencionados com a botânica: dificuldade de compreender a relevância dos vegetais no ambiente, de entender suas características biológicas e ainda devido a concepção de que as plantas sejam menos importantes que os animais (NEVES; BÜNDCHEN; LISBOA, 2019).

No entanto, a Botânica está presente por toda a parte do espaço em que vivemos, possui desde a sua grandiosa importância ecológica, até econômica, medicinal, alimentar entre tantos outros aspectos que poderiam ser considerados. Deste modo os conhecimentos a seu respeito são muito relevantes e podem ser desenvolvidos de maneira prazerosa e principalmente com a significação necessária para fazer sentido aos estudantes a fim de que não deixem passar despercebidas toda a riqueza e diversidade da flora que está presente nos ambientes naturais que ocupamos diariamente (DEL-CORSO E TRIVELATO, 2019).

Nisso tudo, professores, vocês devem estar se questionando, então que tipo de atividade prática realizar? Há muitas maneiras de planejá-las e conduzi-las. Entretanto, a partir dos teóricos com os quais a pesquisa foi se encaminhando surgiu a luz para desenvolver essas práticas: aplicando os princípios do ensino dialógico de Freire, também ancorados no construtivismo de Piaget e no ensino investigativo orientado tanto pela BNCC, quanto por autores que abordam o ensino de Ciências. Ainda, as estratégias de aprendizagem ativa estiveram presentes como um meio para fomentar o ambiente dialógico e também de maneira a conduzir as práticas de forma que elas próprias se caracterizassem como atividades de aprendizagem ativa na construção do conhecimento em Botânica.

O QUE SÃO PRÁTICAS DIALÓGICAS?

As práticas dialógicas consistem em atividades experimentais que são desenvolvidas e aplicadas seguindo os princípios do ensino dialógico de Freire, em que sua realização envolve uma postura ativa tanto do estudante, sujeito da construção do conhecimento, quanto do professor que precisa mediar a prática de modo a cativar a participação e o envolvimento do estudante seja pelo questionamento, pela curiosidade e ação prática e cognitiva, seguindo o princípio de Freire que

[...] o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transformado e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar ideias de um

sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de ideias a serem consumidas pelos permutantes (FREIRE. 2019b p. 109).

Assim as práticas dialógicas possuem a função de aprimorar o ensino e aprendizagem em Botânica inserindo as atividades experimentais como parte primordial e indissociável do teórico para a construção de aprendizagens prazerosas, contextualizadas a realidade e que despertem a curiosidade que impulsiona a construção de saberes. Freire (2019a) trata a curiosidade como um fator crucial para colocar os sujeitos em ação, inclusive valorizando o conhecimento que os estudantes trazem consigo, mesmo que baseadas no próprio senso comum, mas que podem ser conduzidas ao desenvolvimento de curiosidades cada vez mais críticas e assim mais próximas do conhecimento científico.

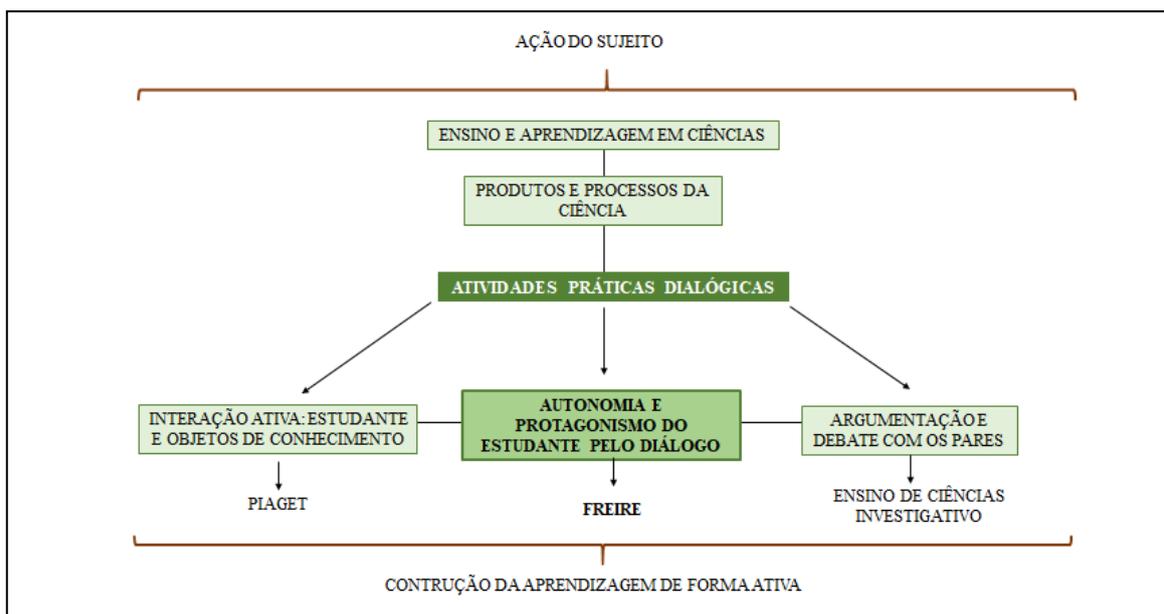
Também o ensino dialógico associado as práticas permitem que elas deixem de ser aplicadas como receitas prontas ou mesmo como formas de confirmar um fenômeno. Porque assim se caracterizariam como a educação bancária criticada por Freire, na qual o aluno é um mero receptor passivo da informação ou então um reproduzidor de protocolos inflexíveis. As práticas dialógicas não têm intuito de apenas comprovar a teoria, mas de fazer com que o estudante possa raciocinar, debater, refletir, interagir e agir, construindo, desconstruindo e reconstruindo de modo a transformar o conteúdo em conhecimento.

Assim sendo, o próprio Freire enfatiza que ensinar não pode reduzir-se a transferências de conhecimento, mas deve proporcionar condições para a sua construção. Desse modo, o docente em sala de aula deve estar aberto a acolher todos os questionamentos e curiosidades dos estudantes, inserindo-os no processo de ensino e aprendizagem (FREIRE, 2019a, p. 47).

Nessa linha de concepção, Piaget (1987) também afirma que dentro da perspectiva do construtivismo o conhecimento só pode ser construído pela própria atividade intelectual do sujeito, não podendo ser uma imposição externa. Bem como Ferreiro (2001) enfatiza que os sujeitos não constroem conhecimento registrando informações. É necessário a assimilação dessa informação pelo próprio sujeito, onde ele retira percepções do objeto do conhecimento e organiza seus esquemas mentais. Por isso aprender é um processo de interação e construção.

Desse modo não somente as práticas precisam estar ancoradas no diálogo, como também todas as demais estratégias de atividades planejadas pelo professor. O sujeito da construção do conhecimento deve ser agente de sua ação e de sua organização cognitiva para a construção de novos conhecimentos. A Figura 1 expressa os principais aspectos envolvidos com as práticas dialógicas.

Figura 1-Aspectos envolvidos nas práticas dialógicas



Fonte: A autora, 2021.

Assim, este guia conta com um conjunto de oito atividades experimentais dialógicas que foram aqui adequadas para trabalhar com uma turma de sétimo ano do Ensino Fundamental Final. Entretanto, professores, elas podem ser ajustadas inclusive para ser aplicadas com o Ensino Médio. As práticas aqui apresentadas também não requererem que sejam abordadas sequencialmente ou ainda que dentro de Botânica vocês tenham que inserir todas as que são sugeridas. O diálogo requer movimento e flexibilização, assim essas práticas podem ser trabalhadas da forma que melhor se adaptarem a sua realidade e essencialmente elas podem servir de inspiração para que você, professor, transforme outras práticas em dialógicas, crie as suas próprias, nas mais diversas áreas que a Ciência e a Biologia podem abranger.

SUGESTÕES PARA A REALIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DIALÓGICAS

Professor, quero compartilhar com você algumas sugestões gerais que podem ser aplicadas no decorrer das aulas de Ciências com as atividades práticas dialógicas, as quais pude constatar com minha experiência que tornam o ambiente de ensino e aprendizagem produtivo e propício ao diálogo. No final de cada prática que irei apresentar há um espaço reservado para aprofundarmos a nossa conversa, no qual enfatizo algumas questões. Porém escolhi as sugestões abaixo pelo fato de elas poderem ser úteis para todas as práticas e mesmo para outras atividades a serem desenvolvidas na sua aula.

Não basta apenas a atividade prática ser dialógica, todas as demais estratégias utilizadas em aula também devem ser pensadas com o mesmo princípio. As práticas dialógicas não devem ser momentos isolados da construção do conhecimento por meio do diálogo e do protagonismo do estudante. Elas podem sim ser um momento diferenciado, mas o conjunto do seu planejamento deve ser pensado de forma dialógica. Caso contrário a prática vai ficar deslocada e a construção do conhecimento pode vir a ser comprometida.

Questionamentos são uma excelente opção para trazer o estudante para a conversa, despertar curiosidades e promover o diálogo entre os pares. Assim, perguntas estratégicas vão expandindo o diálogo e também as possibilidades de construção do saber.

Professor, sabe aquele experimento que você planeja com toda a dedicação e na execução o resultado não ocorre como o previsto? Pois bem, ele não deve mais ser motivo de preocupação e muito menos deve ser interpretado como um erro e fim de conversa. Trabalhe com ele de forma dinâmica propondo novas interpretações, isso possibilita que os estudantes ampliem suas conexões a respeito do assunto envolvido, o que instiga a curiosidade e promove o surgimento de novas habilidades e aprendizagens.

O relatório pode ser um excelente parceiro aliado das práticas. Se os estudantes não estão acostumados com essa ferramenta poderá ser um pouco difícil no início. Mas o importante é não desistir! A produção do relatório científico pode auxiliar no desenvolvimento da argumentação, da escrita e é um meio importante da Ciência para compartilhar resultados. Assim todo aquele diálogo, todas as trocas que vão acontecendo no percurso da aula são fundamentais para a posterior organização das ideias na parte

Se surgirem muitas dificuldades na redação do relatório, escreva junto com seu aluno, elabore um relatório em conjunto com a turma, faça o relatório em grupo ou duplas, o importante é encontrar um meio que seja mais agradável para o desenvolvimento da tarefa. Mas com o tempo deixe o aluno também fazer de forma individual pois é uma forma dele próprio organizar o seu conhecimento. Uma estratégia que eu realizei e que foi muito interessante para esclarecer dúvidas sobre o relatório, aconteceu da seguinte forma: selecionei trechos dos relatórios, sem identificar o autor e elaborei uma apresentação de slides para explicar. A cada trecho demonstrado era feita uma análise para verificar se estava adequado, o que podia ser acrescentado ou retirado. E prepare-se para se impressionar!! No momento que você apresentar as partes do relatório já escritas pelos estudantes, eles identificarão com muito mais facilidade os pontos que podem ser

Nem sempre nós, professores, contamos com um laboratório completo ao nosso dispor e por isso precisamos encontrar maneiras de suprir essa falta. E que tal observar com mais atenção os espaços naturais da escola e utilizá-los para a realização de atividades práticas? Muitas atividades bacanas podem ser feitas ao ar livre e, não tenha dúvidas, os estudantes gostam muito dessas saídas a campo!

Os experimentos dialógicos não precisam dispensar totalmente os roteiros de prática. A única atenção deve ser para não os tornar protocolos engessados. Entretanto, um roteiro com espaço para a reflexão ou para o desenho pode ser um elemento importante para que o estudante reflita sobre sua ação e até mesmo utilize como anexo no relatório.

Professor, se puder inserir elementos que despertem a curiosidade não hesite em utilizá-los!! Por exemplo, se a escola dispõe de lupas de mão, disponibilize-as aos estudantes para suas observações. Talvez as estruturas a serem observadas nem necessitem desse aumento, mas o fato de manusear o equipamento pode ser bem atrativo!

Um ponto importante para você pensar: como está acontecendo a avaliação dos estudantes? Lembre-se que segundo os princípios do ensino dialógico, os estudantes precisam ter espaço também na avaliação. Desse modo a autoavaliação é uma opção interessante para colher a percepção dos estudantes sobre como estão acontecendo os processos de ensino e aprendizagem dentro de sua proposta de aula.

Por fim, não esqueça que você é a peça chave do diálogo na sua aula! E a sua postura metodológica e epistemológica serão decisivas para isso.

**ATIVIDADES PRÁTICAS
DIALÓGICAS EM BOTÂNICA**

PRÁTICA CÉLULA DA CEBOLA



Esta atividade é pertinente de ser executada quando se aborda a caracterização do Reino Vegetal no estudo da citologia vegetal e mesmo da própria histologia, já que é muito importante o estudante ter construído a concepção sobre a célula para que gradualmente possa compreender os tecidos vegetais.

Quando se apresenta para o estudante um modelo didático pode-se construir diversas aprendizagens, porém com a visualização em microscópio se possibilita a construção do real além de permitir espaço para a investigação e o debate.

Aplicando a prática...

OBJETIVO: analisar a morfologia de uma célula vegetal a fim de reconhecer suas partes constituintes e suas respectivas funções.

MATERIAL

- Lâminas de microscopia;
- Lamínula;
- Pinça;
- Microscópio óptico;
- Cebola;
- Corante azul de metileno.

PROCEDIMENTOS

- Dividir a turma em grupos de acordo com o número de alunos e disponibilidade de materiais.
- Retirar com o auxílio da pinça a epiderme (camada fina), do catófilo (escama) da cebola: para isso cortar a cebola ao meio, longitudinalmente, em seguida repetir o mesmo corte em uma das metades da cebola e retirar a escama.
- Colocar uma gota de água sobre a lâmina.
- Adicionar a epiderme sobre a gota de água da lâmina.
- Pingar uma gota de corante sobre a epiderme.
- Colocar a lamínula sobre a epiderme.
- Observar ao microscópio em diversos aumentos.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre esta prática para ampliar as possibilidades?

Você costuma considerar os conhecimentos prévios de seus estudantes? É uma excelente maneira de inseri-los na conversa! A busca desses conhecimentos pode ser feita por meio de questionários escritos, com a utilização de recursos tecnológicos como jogos ou mesmo com perguntas diretas na sala de aula. Antes de aplicar esta prática você pode fazer um levantamento do que os alunos já sabem sobre a célula. Os conhecimentos prévios podem facilitar principalmente em dois aspectos:

- 1) Na contribuição do estudante compartilhando sua opinião.
- 2) Para o professor focalizar as dúvidas ou mesmo os pontos de interesse dos estudantes.

Seguem algumas sugestões de perguntas investigativas de conhecimento prévio para introduzir a Botânica.

1- Em nosso entorno nos deparamos com uma imensa variedade de vegetais. Além de toda a importância natural, as plantas podem ser utilizadas pelo homem para várias finalidades. Cite alguma (as) dessa (as) finalidade (s) que você conhece.

2- Você saberia dizer alguma característica que torna os vegetais diferentes dos demais seres vivos?

3- Você sabe como as plantas obtém seu alimento?

4- Onde ocorre a fotossíntese?

5- Qual é o papel desempenhado pelos vegetais na cadeia alimentar?

6- Em que locais podemos encontrar plantas?

7- As plantas são classificadas de acordo com uma série de características. Cite quatro plantas que você considera pertencer a grupos distintos. Justifique a sua escolha.

Professor, quando conduzimos uma prática nem sempre o estudante expressa suas considerações, não é mesmo? E se você chamasse ele para a conversa com perguntas?! Se analisarmos um pouco, em todo diálogo, independentemente de onde ele aconteça, há trocas e questionamentos. A prática dialógica também necessita ser assim. Desse modo as perguntas fazem toda a diferença no momento de motivar a interação dos sujeitos! Porém, lembre-se, aqui as perguntas não são fechadas para direcionar o estudante apenas para que ele fale o que queremos escutar. Muito pelo contrário. O objetivo é que ele possa realmente se envolver com a pergunta, ampliando, acrescentando uma novidade de acordo com sua construção.

Nesse sentido seguem algumas sugestões de questionamentos para serem utilizados durante todo o percurso da prática, sempre na direção de fomentar o diálogo e assim a construção das aprendizagens objetivadas:

- **Antes da prática:** que estruturas vocês pensam que poderão ser visualizadas no microscópio? O que acontece se observarmos o material sem corante? A célula vai aparecer no microscópio da mesma forma que a imagem que temos dela no livro?
- **Durante a prática:** que estruturas vocês observam? Quais não conseguem observar? Por que não conseguimos observar elas?
- **Depois:** é possível fazer a mesma atividade com qualquer célula vegetal? Se colocássemos uma célula animal, que diferenças poderíamos observar? Que função desempenham as estruturas que observamos?

Lembrando que as questões são **sugestões**, fique à vontade para modificá-las da maneira que ficar mais dialógico no seu planejamento!

PRÁTICA XILEMA E COLORAÇÃO DAS FLORES



“Enxergar o invisível” pode ser uma boa definição para esta prática! De forma simplificada, podemos dizer que o xilema é um conjunto de vasos que fazem a condução e a distribuição de água e sais minerais para todos a estrutura do vegetal. Porém como saber se realmente esses vasos percorrem toda as partes do vegetal?

Parece uma pergunta simples, uma vez que a ausência da água não permitiria a sobrevivência dos vegetais, porém para um estudante de sétimo ano pode significar uma ideia apenas abstrata se ele não puder construir o conhecimento estruturando os conceitos com a experimentação.

Desse modo, esta prática pode mostrar-se muito divertida e atrativa para compreender um pouco da histologia vegetal, sendo possível verificar visualmente a função desse tecido pela coloração das flores e também pela observação em microscópio.

Aplicando a prática...

OBJETIVO: observar o transporte da seiva mineral através do xilema, por meio da coloração das flores, a fim de demonstrar visualmente a sua função nos vegetais.

MATERIAIS

- Flores brancas de *Chrysanthemum* sp, popularmente conhecidas como crisântemos;
- Corante alimentar (preferencialmente de cores fortes);
- Copo de Becker;
- 1 seringa de 10 ml;
- Tesoura;
- Pinça;
- Régua;

- Lâmina de barbear;
- Lâmina e lamínula;
- Microscópio.

PROCEDIMENTOS

- Dividir a turma em grupos de quatro integrantes.
- Preparar uma solução de corante alimentar contendo 60 ml de água (medir com o próprio copo de Becker), 5 ml de corante alimentar (medir com a seringa). Pode-se preparar uma única solução para toda a turma.
- Cortar, com auxílio de uma tesoura, um ramo de aproximadamente 20 cm de crisântemo, adicionando a solução, com o propósito de corar os vasos do xilema.
- Através da técnica de corte a mão livre, fazer cortes delgados dos ramos de crisântemos, com a utilização de uma lâmina de barbear. Descarta-se o primeiro centímetro, que por estar excessivamente corado impede uma visualização nítida.
- Então com auxílio de uma pinça colocar o material cortado sobre uma lâmina e seguidamente observar ao microscópio, para verificar a localização do xilema.
- Reservar o experimento por mais dois dias a fim de observar com mais intensidade a coloração das pétalas das flores.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre esta prática para ampliar as possibilidades?

O trabalho em grupo é fundamental para estimular o diálogo e a troca de ideias durante a realização da atividade prática e percebe-se que pode ser melhor estimulado inicialmente em pequenos grupos. A sugestão no decorrer das práticas para a formação de grupos com quatro membros foi uma percepção de que nessa quantidade a equipe atua com uma boa interação. Porém, professor, isso NÃO significa que os resultados encontrados em cada grupo devem ficar entre eles.

Ao final da atividade é muito importante deixar alguns minutos para a exposição dos achados com uma abertura para que haja um pequeno debate, isso auxilia os estudantes a ampliarem sua argumentação!

Na realização da prática, questionamentos podem auxiliar o estudante na análise da atividade. A seguir serão apresentados alguns questionamentos. Essas perguntas demonstraram serem ótimas formas de orientar o estudante na sua investigação, principalmente quanto eles não são acostumados a desenvolverem práticas. No entanto, é importante salientar que o foco das práticas dialógicas é a autonomia do estudante, por isso quando se apresenta questionamentos é necessário que em um primeiro momento deixe-se o estudante apresentar sua compreensão, por isso fornecer respostas prontas não é uma opção para a construção de conhecimentos.

- **Antes da prática:** Qual é a função do xilema nos vegetais? O que poderá acontecer se colocarmos uma flor em uma solução contendo corante alimentar? Se cortarmos uma fatia de um caule de um vegetal e levarmos ao microscópio identificaremos alguma estrutura?
- **Durante a prática:** O que vai acontecer com o corante que estava na solução? É visível alguma alteração nas flores? O que está sendo visualizado no microscópio?
- **Após a prática:** Como o corante pode chegar até as flores, para mudar sua coloração? Qual é a relação entre os processos de transpiração e absorção nos vegetais? Será que outros tipos de flores poderiam ser coloridas?

PRÁTICA TRANSPIRAÇÃO E FOTOSÍNTESE

A transpiração e a fotossíntese são processos fisiológicos vitais que não são perceptíveis de forma óbvia ao observarmos um vegetal, porém há indícios que se pode identificar e que indicam sua ocorrência.

Desse modo, a prática aqui proposta pretende trabalhar fisiologia vegetal através da percepção do processo de transpiração nos vegetais e também compreendendo a influência vital do sol no seu desenvolvimento.



Aplicando a prática...

OBJETIVOS: verificar o processo de transpiração nos vegetais, bem como a interferência da luz no seu desenvolvimento para que seja possível construir o conceito de transpiração e fotossíntese.

MATERIAIS

- Plantas de médio porte, em vasos;
- Saco plástico transparente (saco de armazenar alimentos);
- Saco plástico escuro (saco de lixo);
- Fita adesiva.

PROCEDIMENTOS

- Os estudantes serão divididos grupos de quatro integrantes.
- Cada grupo vai receber duas plantas (mudas de cravinas).
- Os grupos devem envolver uma das plantas com o saco plástico transparente, vedando com fita adesiva. Deixar em lugar com incidência de luz.
- Repetir o procedimento com o saco preto, porém deixar em local escuro.
- Observar as plantas por alguns dias.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre esta prática para ampliar as possibilidades?

Professor, com esta prática você pode estimular os estudantes a formular hipóteses a respeito do que pode ocorrer com as plantas que serão submetidas às duas condições experimentais, já que esse resultado não é instantâneo. Essa habilidade é fundamental no ensino de Ciências!

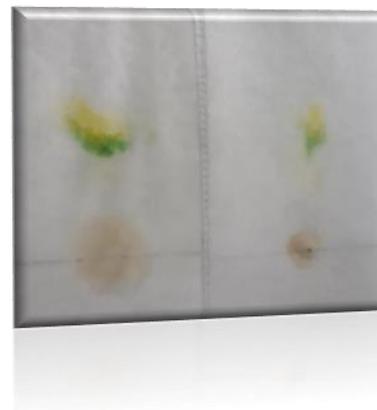
Como a prática requer um acompanhamento por um período de algumas semanas (esse período pode ser determinado de acordo com o tempo que você pretende investir na atividade), já no momento inicial de montagem do experimento pode-se solicitar aos estudantes que formulem a hipótese, explanando o que eles compreendem que possa acontecer com as plantas nas condições submetidas. Ao final pode-se fazer uma discussão comparando o resultado encontrado com o resultado esperado (hipótese).

Seguem algumas dicas de questionamento pertinentes a esta experimentação:

- **Antes da prática:** Será que as plantas transpiram? Como podemos verificar esse processo? A luz solar possui alguma função para os vegetais? Você já observou plantas com aspecto murcho em dias quentes e secos?
- **Durante a prática:** O que poderemos observar nas plantas envoltas com o saquinho transparente? O que vai acontecer com as plantas no saquinho escuro?
- **Após a prática?** O calor e a luminosidade influenciam na transpiração? Que fator foi determinante para que as plantas do saquinho escuro não sobrevivessem? O que as gotículas de água no saquinho transparente representam?

PRÁTICA EXTRAÇÃO DE PIGMENTOS

A prática anterior teve como foco a transpiração e o papel da luz solar no processo de fotossíntese. Nesta, vamos relacionar o papel dos pigmentos encontrados nos vegetais diretamente associados a esse processo.



Aplicando a prática...

OBJETIVO: observar a presença de pigmentos nos vegetais e discutir sua função a fim de relacionar a ocorrência de processos fisiológicos como a fotossíntese e seu respectivo pigmento.

MATERIAL

- 2 folhas roxas de plantas;
- 2 folhas verdes de plantas;
- Álcool 70°;
- Água;
- 2 copos de Becker;
- 1 conta gotas;
- Papel filtro;
- 2 placas de petri;
- 1 almofariz com pistilo;
- 1 tesoura;
- Régua.

PROCEDIMENTOS

- Dividir a turma em 6 grupos de 4 integrantes.
- Preparar duas tiras de papel filtro com as medidas de 10 cm de altura por 4 cm de largura. Com um lápis, fazer um traço com 2 cm de altura paralelo a base de cada

tira de papel.

- Picar as folhas roxas e colocar no almofariz. Acrescentar 1 ml de água e macerar com o pistilo.
- Com o conta gotas, retirar uma parte do líquido obtido com a maceração das folhas e pingar uma gota do extrato sobre o traço na base de uma das tiras de papel filtro. Esperar secar.
- Despejar o álcool no copo de Becker, até cerca de 1 cm de altura.
- Colocar, com cuidado, a tira de papel filtro dentro do copo com o lado da gota do extrato virado para baixo.
- Observar por 20 minutos o que acontece quando o álcool entra em contato com o extrato do vegetal.
- Repetir o procedimento com as folhas verdes e as flores.
- Para cada experimento, dois grupos realizam a prática.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre esta prática para ampliar as possibilidades?

Professor, a utilização dos vegetais para a extração também pode ser variada, aproveitando outros exemplares disponíveis no ambiente escolar ou mesmo combinando com os estudantes para que eles providenciem vegetais nos quais tenham interesse em identificar seus pigmentos.

No sentido de fortalecer o diálogo e auxiliar o estudante na compreensão da ação prática, seguem algumas indicações de perguntas que podem ser apenas debatidas oralmente ou mesmo inseridas em um roteiro para o registro das ideias e, como já conversamos na parte de sugestões que antecedem as práticas, as perguntas podem beneficiar a escrita do relatório, aumentando os argumentos e assim facilitando a interpretação dos resultados alcançados.

- **Antes da prática:** Você sabe o que é um pigmento? Qual a importância dos pigmentos para os vegetais? Será que é possível verificar os pigmentos existentes em um determinado vegetal? Cite uma cor de pigmento que você espera encontrar em um vegetal que você conhece? A alface é de coloração verde. Desse modo encontraremos apenas pigmentos verdes nesse vegetal? Ou poderá haver outros?

- **Durante a prática:** Que cor de pigmento você espera encontrar com o experimento? Justifique. Será que a clorofila se encontra em todas as partes da planta? Qual é a organela responsável pelo seu armazenamento? A clorofila é um pigmento de coloração verde. Será que vamos encontrá-la nas flores e no repolho roxo?
- **Após a prática:** Em quais experimentos foram obtidos uma variação maior de cores? O que essa variação de cores pode nos informar acerca do vegetal investigado? Uma planta de coloração roxa também possui clorofila e realiza a fotossíntese? Justifique. Por que encontramos clorofila no repolho roxo e não na azaleia? Em todos os experimentos foi observada a presença da clorofila?

Professor, uma opção bem atrativa para inserir os questionamentos é através do jogo do Kahoot! Se você ainda não teve contato com ele, te convido a conhecê-lo! É um recurso tecnológico para a realização de perguntas rápidas. Para utilizá-lo basta você criar uma conta gratuita no site (<https://kahoot.com/>) e elaborar seus questionamentos onde você escolhe o formato da questão, o tempo para resposta e no final você pode salvar uma planilha com os resultados da turma. O que também é interessante nesse jogo é que ele gera uma competição e no final apresenta um ranking, o que acaba sendo um motivo de engajamento dos estudantes para participarem buscando uma boa classificação.

PRÁTICA CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS

Reconhecer os vegetais que fazem parte do nosso contexto diário é um aspecto a ser alcançado quando se fala em alfabetização ou letramento científico. Assim, esta prática tem o intuito de os estudantes desenvolverem habilidades de observação para identificar as principais características que distinguem as Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas.

Lembrando que conhecer o ambiente natural é importante para despertar o cuidado sobre ele!



Aplicando a prática...

OBJETIVO: reconhecer as características básicas dos vegetais que os distinguem em Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas a fim de identificá-las e discerni-las nos vegetais presentes no ambiente natural.

MATERIAL

- 4 plantas: uma de cada grupo. Pode ser parte da planta desde que a característica manifestada seja suficiente para sua identificação.
- Como sugestão pode-se utilizar um musgo, uma avenca ou samambaia, araucária e camomila (o grupo das Angiospermas dispõe de inúmeras variedades que podem ser utilizadas).
- Lupas de mão.
- Roteiro para preenchimento das características.
- Lápis para escrever e colorir.

PROCEDIMENTO

- A turma será dividida em quatro grupos;
- Haverá quatro exemplares de plantas, um representante de cada grupo;
- Cada grupo receberá um representante e terá 5 minutos para analisar a planta;

- Após, haverá a troca das plantas, até todos os grupos analisarem todos os exemplares;
- A cada vegetal os estudantes deverão preencher o roteiro na sequência.

ROTEIRO DE AULA PRÁTICA: CLASSIFICAÇÃO DOS VEGETAIS!

*A qual grupo pertence à planta observada?

PLANTA 1

PLANTA 2

PLANTA 3

PLANTA 4

*Quais as características observadas permitiram a sua conclusão?

Faça uma representação ilustrativa de cada vegetal.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre essa prática para ampliar as possibilidades?

Ao longo da evolução humana a observação foi uma característica importante para garantir a sobrevivência do homem e também uma habilidade fundamental na Ciência que precede muitas descobertas científicas.

Fazer com que os estudantes possam despertar um olhar observador para o ambiente natural, permite que eles compreendam e estejam atentos ao espaço em que estão inseridos. Assim, não é necessário que os estudantes memorizem o nome científico de uma planta, é importante que reconheçam características básicas, pois o nome científico eles podem pesquisar quando for preciso.

É importante observar os detalhes e, através deles, reconhecer porque algumas plantas possuem flores, outras vivem em lugares externamente secos enquanto que outras precisam de muita umidade. Por que algumas são diminutas enquanto algumas atingem vários metros de altura. Enfim, compreender a diversidade que nos cerca utilizando o conhecimento da Ciência para isso.

E professor, lembre-se!! Se na sua escola há lupas, disponibilize-as aos seus estudantes, nessa atividade ela vai auxiliar na observação de estruturas menores como os soros nas pteridófitas se estiverem em fase reprodutiva, além de ser um atrativo para manter o foco no objeto de conhecimento a ser construído.

Seguem algumas perguntas para o diálogo:

- **Antes da prática:** Você costuma observar a natureza? Próximo da sua casa há plantas que você conhece? Todas as plantas que observamos no ambiente natural são iguais? Que diferenças você costuma observar na flora?
- **Durante a prática:** Como cada grupo estará observando um vegetal diferente, nesse momento é importante ao invés de fazer questionamentos diretos, lançar dicas como, grupos vocês estão observando os detalhes? Lembrem de registrar em forma de desenho, anotar as características e de debater com os colegas da equipe.
- **Após a prática:** Que características observadas em cada vegetal foram determinantes para que vocês pudessem fazer a classificação? Quais foram as vantagens de utilizar a lupa na observação? Desenhar o vegetal foi importante para sua observação?

PRÁTICA DE CONSTRUÇÃO DE UM HERBÁRIO

Observar, coletar, preparar e cuidar podem ser algumas das habilidades envolvidas na preparação de um herbário! Desse modo o herbário escolar pode permitir que os estudantes conheçam um importante recurso da ciência para o registro de informações das espécies botânicas.



Aplicando a prática...

OBJETIVOS: organizar um herbário contemplando os grupos de vegetais estudados a fim de compreender e reconhecer suas características e também a função desse instrumento para a Ciência.

MATERIAL

- Planta a ser coletada;
- Folhas para secagem;
- Prensa de secagem ou um material alternativo que faça peso.
- Papel para fixar a planta.

PROCEDIMENTOS

- Divide-se os alunos em grupos de quatro integrantes.
- Cada integrante será responsabilizado pela coleta de um exemplar referente a um dos grupos (Briófita, Pteridófito, Gimnosperma ou Angiosperma).
- Os alunos serão orientados a fazer a coleta do vegetal preferencialmente quando o ambiente estiver seco e o vegetal em período reprodutivo.
- A secagem pode ser realizada com a utilização de jornais para envolver os vegetais,

bem como esse deve ser trocado todo o dia.

- Para a função de prensa, pode-se optar por livros ou outros objetos que auxiliem na prensagem.
- O vegetal deve ser identificado conforme itens indicados na ficha:

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO

- Nome popular:
- Nome científico:
- Família:
- Local de coleta:
- Hábitat:
- Data:
- Coletor:
- Local de origem:

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre esta prática para ampliar as possibilidades?

No decorrer da pesquisa, as estratégias de aprendizagem ativa estiveram presentes impulsionando o diálogo e o protagonismo dos estudantes. E a estratégia de sala de aula invertida foi muito produtiva, tanto na realização desta prática como também em outros momentos.

A estratégia de sala de aula invertida permite que o estudante entre em contato com o assunto a ser abordado em aula anterior a explicação do professor, desse modo ele tem a autonomia e responsabilidade de em casa realizar a tarefa. Assim, posteriormente em aula, resta mais tempo para o esclarecimento das dúvidas e como o estudante já teve o contato com o assunto ele pode apresentar mais ideias para a conversa.

Para trabalhar dessa forma, antes da apresentação do herbário, para o momento pré-aula é necessário disponibilizar materiais, que podem ser textos explicativos, vídeos, uma reportagem ou alguma outra forma de o estudante conhecer um herbário. Em aula pode-se optar em lançar questionamentos sobre o conteúdo já analisado pelo estudante e sortear alguns para compartilhar suas ideias.

Se possível, professor, quando for conversar com a turma a respeito do herbário apresente um herbário já pronto de amostra para que os estudantes possam manusear e tomar a dimensão do que eles vão produzir posteriormente.

Fazer esta prática em equipe foi uma opção, porém ela pode ser feita individualmente onde cada estudante coleta exemplares de todos os grupos estudados: Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas, ou então ao invés de cada grupo coletar um exemplar de cada, um grupo pode por exemplo, ficar responsável pelas Angiospermas e assim coletar uma diversidade de plantas diferentes. Uma outra opção seria a elaboração de um herbário somente com plantas nativas.

Seguem alguns questionamentos para a conversa:

- **Anterior a prática:** Você sabe o que é um herbário? Como pode-se fazer um? Se uma planta possui diversos metros de altura, que parte dela é possível coletar para compor o herbário? Por quê? Que elementos deveriam ser descritos no herbário?
- **Durante a prática** (no decorrer das semanas de preparação): Como está o andamento do herbário? O que vocês observam nas trocas de papel para a secagem? Que plantas foram coletadas? Em que local? Por que será que elas vivem no ambiente em que foram coletadas?
- **Após a prática:** Como foi o processo de elaboração do herbário em casa? Que características da planta e do ambiente em que ela foi encontrada mais chamou sua atenção? Todas as plantas que existem na nossa região são nativas deste lugar? Você conhece alguma planta nativa?

PRÁTICA GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

Professor, que tal fazer um experimento a partir da criação dos seus estudantes? Assim é a proposta desta atividade prática! A germinação das sementes envolve diversos fatores, como a condição de solo, luminosidade, umidade e mesmo o tempo. Desse modo, como muitas variáveis podem influenciar há diversos aspectos para discutir. Nessa proposta, a ênfase está na importância da água para o processo, mas veja que há outras possibilidades para buscar.



Aplicando a prática...

OBJETIVO: organizar um experimento para testar a importância da água na germinação das sementes a fim de despertar a criatividade e autonomia do estudante na construção do conhecimento sobre a germinação.

MATERIAL

- Sementes de rúcula;
- Substrato;
- Pá de jardim;
- Pratos descartáveis;
- Água;
- Vinagre;
- Copo de Becker.

PROCEDIMENTOS

Introduzir as seguintes reflexões:

- Conforme discutimos em aula, quando uma semente encontra condições adequadas de luz, umidade e temperatura vai ocorrer a germinação. Porém esse processo precisa do seu tempo e de algumas etapas para acontecer: Primeiro a semente absorve água até a casca romper. Então, o embrião desenvolve a radícula, que vai se diferenciar em raiz

para a fixação da planta e para a absorção de água e sais minerais. Até a planta desenvolver folhas e realizar a fotossíntese, as reservas nutritivas presentes nos cotilédones são utilizadas para o crescimento inicial do vegetal.

- Como vimos, a **água** é um elemento essencial para dar início ao processo de germinação. A partir do seu conhecimento, elabore um roteiro de aula prática para testar a germinação das sementes, pensando em como é possível verificar a importância da água. Inicialmente esse roteiro precisa apresentar materiais e métodos, que ao final devem ser incluídos ao relatório completo (para início, os materiais disponibilizados não devem ser mencionados, a fim de despertar a liberdade de criação dos estudantes).

PARA PENSAR...

- ❖ Será que seria possível germinar uma semente sem água? E com pouca água?
 - ❖ Qual a quantidade de água ideal para a germinação?
 - ❖ Será que outros líquidos poderiam substituir a água?
 - ❖ Uma semente regada com água, porém no escuro, pode germinar?
- O questionamento deve ser lançado para o estudante pensar em casa.
 - Após, em aula, formar grupos.
 - Cada integrante relata no seu grupo as ideias que surgiram a ele.
 - Cada grupo compartilha o experimento que organizou para a turma.
 - A professora coleta as informações e as registra no quadro.
 - Ao final, a partir de cada proposta, analisa-se para organizar uma única, na qual os estudantes devem chegar à conclusão de ser a melhor estratégia a fim de testar a importância da água na germinação de sementes.
 - Então, um único experimento deve ser elaborado com toda a turma, de modo a contemplar a participação de todos os grupos.
 - A forma de acompanhar o experimento também deve ser definida pelos estudantes.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre esta prática para ampliar as possibilidades?

Professor, você já conhece a estratégia de aprendizagem ativa pense-discuta com um par- compartilhe com o grupo? Se você já a utiliza sabe que ela é uma ótima opção para proporcionar a interação dos estudantes e se você ainda não a conhece vou compartilhar algumas observações a seu respeito. Nessa estratégia você:

- (1) Lança um questionamento.
- (2) Destina um tempo para os estudantes pensarem individualmente a respeito e fazerem suas anotações.
- (3) Organiza para que os estudantes discutam com um par a respeito do questionamento.
- (4) Seleciona algumas duplas (ou todas) de acordo com seu planejamento para compartilharem sua opinião com o grande grupo.

Assim essa estratégia pode ser inserida no desenvolvimento da prática com as questões propostas, anterior a prática para introduzir o assunto ou mesmo em outros momentos, como por exemplo, durante uma apresentação de slides para torná-la mais atrativa.

Um experimento de germinação em um ambiente não controlado pode fazer que resultados distintos do esperado aconteça. Eu vivenciei isso na prática. O experimento foi preparado, e todos ficamos ansiosos no aguardo das sementes germinarem. Porém no decorrer do tempo de observação apenas duas sementes germinaram!!! Sim, professor, foi isso que aconteceu na aplicação dessa prática! E você poderia estar pensando, o experimento deu errado e pronto? No entanto, essa foi uma oportunidade grandiosa para ampliar as discussões no sentido de buscar uma explicação para o fator que poderia ter impedido o processo de germinação. Desse modo, quando for executar uma prática e o resultado não sair conforme o planejado aproveite para fazer novas interpretações.

Na sugestão dessa prática um único experimento foi elaborado em conjunto pela turma, mas se existe a possibilidade na sua escola que cada grupo teste sua proposta de prática, certamente seria muito interessante poder comparar os diferentes resultados encontrados nos grupos confrontando as diferentes formas de aplicação. Aqui também todos testaram a água, talvez uma forma interessante seria cada grupo testar uma condição, incluindo luminosidade, diferentes substratos, outros tipos de sementes...enfim, aproveitando os diferentes fatores da germinação.

Pergunta para conversar:

- **Antes da prática:** utilizar as perguntas geradoras do experimento.
- **Durante a prática:** Por que vocês entendem que esta será a melhor forma de testar a importância da água no processo de germinação? Como vamos estipular a quantidade de água nas regas? E o período de regas? Quantas amostras serão necessárias preparar para o nosso experimento?
- **Após a prática:** Qual foi o fator que fez com que tivéssemos uma baixa porcentagem de germinação? Por que será que o feijão que compramos na embalagem plástica não germina lá dentro? Como uma planta pode nascer em um local onde ninguém a plantou? Você ou seus familiares possuem o costume de semear alguma variedade de vegetal? Já observou o tempo que ela demora para nascer? Será que todas as plantas possuem o mesmo tempo de germinação? Será que se uma semente permanecer um longo período na terra na ausência de água e depois desse tempo chover ela ainda pode germinar?

PRÁTICA COLETA DE FOLHAS

Professor, você já observou os entornos da escola em que trabalha? Muitas vezes temos um laboratório natural com abundantes possibilidades e não aproveitamos! Por isso, a sugestão desta prática é que os estudantes aproveitem o recurso natural para uma investigação sobre a diversidade de folhas encontradas na flora local. Esta é uma atividade investigativa para trabalhar com os órgãos das Angiospermas especificando as folhas.



Aplicando a prática...

OBJETIVO: coletar diferentes folhas de vegetais encontradas na flora ao entorno da escola a fim de observar e analisar os diferentes aspectos morfológicos que as constituem, criando critérios de classificação a partir das características observadas.

ORIENTAÇÕES PARA A COLETA EM CAMPO:

- Será destinado um período de 50 minutos para a atividade de campo.
- Os alunos serão divididos em grupos de quatro integrantes.
- Cada grupo deverá coletar quatro ramos de vegetais com folhas diferentes.
- Anterior à coleta deve ser lançado o seguinte questionamento:
 - ❖ Se você fosse um Biólogo, que critérios utilizaria para classificar um vegetal de acordo com as características apresentadas em suas folhas?
- Ainda em sala de aula debater com a turma o que são critérios.

ORIENTAÇÕES PARA A ANÁLISE DAS FOLHAS EM SALA DE AULA:

Após a coleta, em sala de aula, os alunos reunidos em seus grupos de trabalho farão a análise do vegetal, motivados pelo questionamento gerador da atividade:

- Se você fosse um Biólogo, que critérios utilizaria para classificar um vegetal de acordo com as características apresentadas em suas folhas?

- Os grupos devem pensar discutir e entregar uma anotação com suas conclusões.
- Após, cada grupo compartilha as ideias construídas para toda a turma.
- Destina-se um tempo para que os grupos avaliem com calma as folhas coletadas.
- Desenham-se as folhas coletas, com detalhes, conforme roteiro apresentado ao final.
- Aqui pode-se disponibilizar uma lupa de mão para auxiliar na observação.
- Concluir discutindo se os critérios elencados por eles foram identificados nos vegetais coletados.

ROTEIRO DE APOIO PARA ANÁLISE DAS FOLHAS COLETADAS

Descreva as principais características que cada folha apresenta.

- Como é o limbo? Único ou dividido?
- A folha é simples ou composta?
- Como são as bordas e o ápice da folha?
- E quanto à nervura? É penínérvea ou paralelinérvea?
- Como é a coloração? E a textura das folhas?
- A folha apresenta pecíolo?

Desenhe a folha coletada. Lembre-se de verificar os detalhes!

Se souber, descreva o nome popular da planta que a folha pertence.

DIÁLOGO DE PROFESSOR

Vamos conversar sobre esta prática para ampliar as possibilidades?

Permitir que os estudantes explorem o espaço da escola pode ser uma atividade muito produtiva em conhecimento e também muito prazerosa! Aqui foi sugerido a coleta da folha, mas poderia ser outra parte do vegetal que você julgar mais adequado, como por exemplo a flor!!

Professor, quando você lança a pergunta principal, questionando os critérios, tenha cuidado. O termo poderá não ser muito bem compreendido por si só. Por isso exemplificar é muito importante. Por exemplo, poderia-se lançar o seguinte comparativo: se eu quisesse classificar os livros da biblioteca da escola, como poderia fazer: por assunto, tamanho, autor... percebam que as sugestões são os critérios que estão sendo utilizados para essa classificação.

Como já dito, professor, não apenas a prática deve ser dialógica como todo o ambiente que ela está inserida, assim a estratégia de aprendizagem ativa Jigsaw é uma sugestão que pode ser produtiva para construir o conhecimento sobre os órgãos das angiospermas. Seguem algumas dicas para executá-la.

- (1) Toda a turma pode formar o grupo base partindo de um tema de estudo comum, como por exemplo, debatendo um questionamento: quais são as partes que compõem um vegetal? Que função desempenham para o mesmo?
- (2) Após a turma é organizada em grupo de especialistas conforme a disposição de assuntos.
- (3) Cada grupo de especialista se aprofunda em uma das estruturas que compõem as Angiospermas: raiz, caule, folha, flor, semente ou fruto.
- (4) O resultado da discussão pode ser, por exemplo, esquematizado na forma de mapa conceitual.
- (5) Os grupos de especialistas voltam para o grupo base e compartilham os conhecimentos construídos.
- (6) Nesse momento, o professor pode intermediar essa conversa fazendo questionamentos e esclarecendo dúvidas.
- (7) Mesmo que nessa estratégia a construção do assunto é de autonomia do estudante, é muito importante que o professor acompanhe os grupos de especialistas para auxiliar nas dificuldades.

Algumas perguntas para debater:

- **Antes da prática:** utilizar as perguntas geradoras do experimento. Para auxiliar os estudantes ainda na questão de elaborar os critérios, pode-se solicitar o seguinte: Faça uma lista com 10 plantas que fazem parte do seu dia a dia e após elenque critérios para separá-las em grupos.
- **Durante a prática:** como os grupos estarão atarefados na coleta e espalhados no espaço natural é importante chamar atenção para o foco da prática, relembrando o questionamento gerador e perguntando se estão fazendo as observações.
- **Após a prática:** Como foi a experiência com essa atividade? Observando o espaço natural ao entorno da escola podemos dizer que todas as plantas que existem lá são iguais? Os critérios que você elencou antes da prática foram observados? O local onde a planta vive possui relação com suas folhas? Quais são benefícios que as folhas dos vegetais podem oferecer ao ser humano?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Caro professor, agradeço por ter me permitido compartilhar com você essa experiência e assim dialogarmos um pouco mais sobre o ensino e aprendizagem em Ciências. Espero ter contribuído para tornar as suas aulas um espaço dialógico de valorização dos sujeitos da aprendizagem e ter lhe despertado o interesse em planejar as suas próprias atividades práticas dialógicas.

As aulas de Ciências são espaços muito importantes para serem utilizados apenas como um local de repasse de informações. Dessa forma, tome a liberdade para torná-las dialógicas a seu modo. Não descarte aquela prática sugerida no livro didático, mas busque um meio de transformá-la. Assim como as práticas aqui sugeridas não necessitam serem executadas da forma como foram projetadas por mim, mas sim que sejam inspiração para a criação de outras.

As práticas e mesmo o ambiente de sala de aula movidos pelo princípio dialógico precisam priorizar o estudante, permitindo e criando espaço para sua participação ativa no processo de ensino e aprendizagem que deve ser construído mutuamente e fortalecido pelo verdadeiro diálogo, como propõem Freire.

Ser dialógico, para o humanismo verdadeiro, não é dizer-se descomprometidamente dialógico; é vivenciar o diálogo. Ser dialógico é não invadir, é não manipular, é não sloganizar. Ser dialógico é empenhar-se na transformação constante da realidade. Esta é a razão pela qual, sendo o diálogo o conteúdo da forma de ser própria à existência humana, está excluído de toda relação na qual alguns homens sejam transformados em 'seres para outro' por homens que são falsos 'seres para si'. É que o diálogo não pode travar-se numa relação antagônica. O diálogo é o encontro amoroso dos homens que, mediatizados pelo mundo, o 'pronunciam', isto é, o transformam, e, transformando-o, o humanizam para a humanização de todos (FREIRE, 1983, p. 43)

O diálogo é, portanto, momentos de encontros. Encontros entre sujeitos, ideias, vivências. Encontros que ao mesmo tempo que favorece a troca de conhecimentos já estabelecidos, pode gerar novos. Nesse sentido Freire exprime o significado essencial do diálogo.

[...] O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento 'experencial'), é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la (1983, p. 52).

Portanto professor, espero que você oportunize a experimentação, por meio de atividades práticas dialógicas como parte inerente ao ensino e aprendizagem para a construção de conhecimentos em Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/12/BNCC_19dez2018_site.pdf>. Acesso em: 28 Mar. 2019.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **As práticas experimentais no ensino de Física**. In: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de et al. *Ensino de física*. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

DEL-CORSO, Thiago Marinho; TRIVELATO, Sílvia Luzia Frateschi. Ilustração Científica como Prática Epistêmica em uma Sequência Didática para o combate a Cegueira Botânica. In: **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii/enpec/anais/resumos/1/R1011-1.pdf>>. Acesso em: 21 Jun. 2021.

FERREIRO, Emilia. **Atualidades de Jean Piaget**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 59. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 67.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2019b.

FREITE, Paulo. **Extensão ou comunicação?** 7.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1983.

LIMA, Ramona Lescano; SERRA Hiraldo. A questão das atividades práticas no ensino de Ciências. In: SERRA Hiraldo (org.). **Ensino de Ciências e Educação para a Saúde: uma proposta de abordagem**. Dourados-MS: Ed. UFGD, 2013.151p.

NEVES, Amanda; BÜNDCHEN, Márcia; LISBOA, Cassiano Pamplona. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Revista Ciência e Educação (Bauru)**, v. 25, n. 3, p. 745-762, 2019. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/xQNBfh3N6bdZ6JKfyGyCffQ/?lang=pt>>. Acesso em: 21 Jun. 2021.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi. SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências**. São Paulo. Cengage Learning. 2016.

REFERÊNCIAS CONSULTADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS

EITELVEN, Tatiane; LUVISON, Fernanda; SEVERO, Tiago Cassol. Xilema: fatores externos que influenciam no seu funcionamento, conectando o cotidiano ao científico. **Revista Interdisciplinar de Ciências Aplicadas**. 2017. Vol.2. Disponível em: <<http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/ricaucs/article/view/5203/2876>>. Acesso em 10 de Mai 2019.

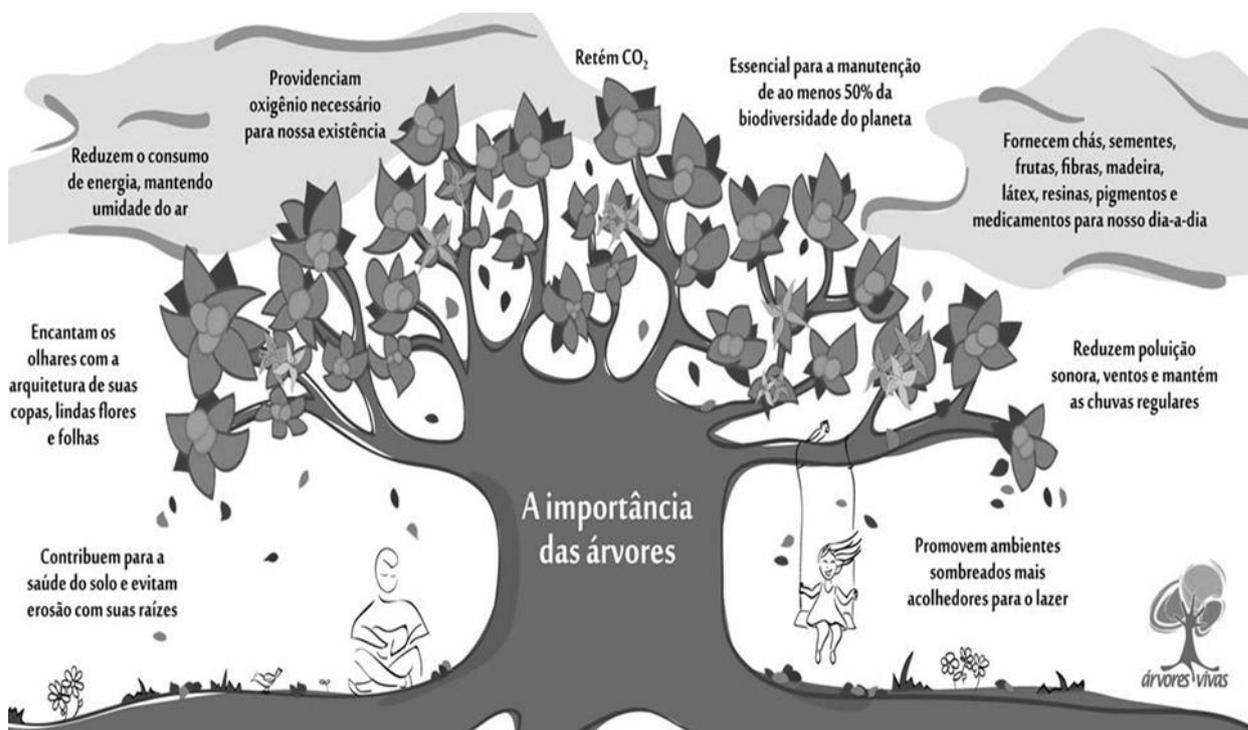
MANUAL DO MUNDO. 2011. **Como mudar a cor de uma flor**. Disponível em:
<<http://www.manualdomundo.com.br/2011/01/como-mudar-a-cor-de-uma-flor/>> Acesso em
10 de Mai 2019.

MUSEU DA PATOLOGIA. **Observação de uma Célula Vegetal**. Disponível em:
<<http://museudapatologia.ioc.fiocruz.br/index.php/br/espaco-professor/aulas-praticas/10-aula-observacao-cebola.html>>. Acesso em 10 de Mai 2019.

ROSA, Carnevalle Maíra. (ed.resp.) **Projeto Araribá: Ciências**.4.ed. São Paulo: Moderna,
2014.

ANEXOS

ANEXO A- A IMPORTÂNCIA DAS ÁRVORES



Fonte: Blog do instituto Árvores Vivas.

ANEXO B – AUTORIZAÇÃO DO USO DE IMAGENS

3. NORMAS DE CONVIVÊNCIA.

Ao matricular meu(minha) filho(a) na Escola Sívio Sanson, aceitamos e assumimos as normas estabelecidas e aprovadas pelo Conselho Escolar destes Estabelecimentos de Ensino abaixo relacionadas:

- 1- **Participar da vida escolar do (a) filho (a):** Projetos, eventos, entrega de avaliação e reuniões de pais.
- 2- **Autorizo a Publicação da Imagem e nome do meu (minha) filho (a) em:** blogs, redes sociais, site e informativos da escola, reportagens jornalísticas de caráter social, cultural e pedagógico.
- 3- **Falta em dia de avaliação ou entrega de trabalhos:** o aluno (a) deverá justificar sua ausência preferencialmente, mediante a apresentação de atestado, a família deve comunicar a escola o motivo da falta. É obrigação de o aluno procurar os professores para realizar os trabalhos e avaliações que foram feitos nos dias das faltas.
- 4- **A escola não se responsabiliza pelo extravio ou perda de qualquer objeto pessoal como:** roupas, celular, material escolar, livros, dinheiro, equipamentos eletrônicos, etc.
- 5- **Livros didáticos do MEC:** No término do ano letivo, deverão ser devolvidos, em bom estado.
- 6- **Livros da biblioteca da escola:** Devem ser devolvidos dentro dos prazos estabelecidos na retirada.
- 7- **Medicamentos:** Por orientação da Secretaria Estadual de Educação a Escola não pode fornecer medicamento aos alunos.
- 8- **Celulares, equipamentos eletrônicos e demais objetos não solicitados pelos professores:** É proibido o uso do celular durante as aulas conforme Lei Estadual nº12884 de 03 de janeiro de 2008, exceto quando seu uso for autorizado pelo professor, caso contrário deverá permanecer na mochila.
- 9- **Os alunos não poderão portar estiletos ou similares, cigarros, bebidas alcoólicas e outros.** É proibido usar boné, colocar os pés e sentar em cima das carteiras, incluindo a do professor, mascar chicletes e lanchar em atividade em sala de aula sem autorização do professor, bem como é expressamente proibido fumar ou ingerir bebidas nas dependências e arredores da escola conforme Lei Federal nº2662/81
- 10- **Danificar o patrimônio público é crime:** Por orientação da Secretaria Estadual de Educação, CONDICA e Brigada Militar, a escola deve registrar Boletim de Ocorrência na Delegacia de Polícia e as medidas cabíveis serão tomadas pelo Ministério Público. O aluno (a) que danificar o patrimônio da escola será responsabilizado pelo seu ato.
- 11- **Problema disciplinar:** Em caso de ameaças, agressões verbais/ e ou físicas, os envolvidos serão afastados por três dias letivos, por segurança. Será realizado um registro e serão tomadas as medidas cabíveis, conforme o caso, pelo Conselho Escolar ou pela direção da escola.
- 12- **Para manter o ambiente agradável e saudável** os alunos deverão zelar pela ordem e higiene, organização e limpeza da escola, respeitando e cuidando de todos os espaços físicos como: ginásio de esportes(materiais esportivos), laboratórios(informática, ciências), refeitório, parquinho..... Não escrever nas classes, paredes, cortinas, banheiros.....bem como respeitar os trabalhos expostos como maquetes, cartazes.....deixando o ambiente escolar em perfeita conservação.
- 13- **O aluno não poderá afastar-se da escola antes do término da aula no turno que frequenta regularmente,** caso haja necessidade apenas com autorização da direção e dos responsáveis.
- 14- **Excursões, passeios, palestras e visitas** serão realizadas com fins educativos, com trabalhos elaborados pelos professores e com a permissão dos pais e direção da escola.
- 15- **Trabalhos em turno inverso** apenas com autorização dos professores e conhecimento dos pais por meio de bilhete com assinatura.

Assinatura do aluno(a)

Assinatura do responsável

TERMO DE RECEBIMENTO

Prezados Pais, Responsáveis, Alunos.

Acreditamos que a existência de normas e regras e o respeito a elas são fatores imprescindíveis para a educação individual e coletiva, pois contribuem para uma convivência escolar saudável, produtiva e organizada, necessária para a boa formação e busca de conhecimento de nossos alunos. Neste sentido, não podemos prescindir da efetiva colaboração da parceria família-escola.

Para que possamos organizar o trabalho com nossos alunos e proporcionar um melhor aproveitamento das propostas didáticas feitas a cada dia, solicitamos que leiam e estejam cientes das regras e normas de convivência bem como dos direitos e deveres dos alunos.

Assim sendo ciente de ter recebido, lido e concordado, pedimos que seja assinado o presente termo.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Aluno