

Universidade Federal de Minas Gerais  
Instituto de Ciências Biológicas - ICB

**DESPERTANDO O INTERESSE PELA BOTÂNICA POR MEIO DE  
UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA E INVESTIGATIVA  
APLICADA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

**ELIZA DOS REIS SILVA**

**BELO HORIZONTE  
2020**

**ELIZA DOS REIS SILVA**

**DESPERTANDO O INTERESSE PELA BOTÂNICA POR MEIO DE  
UMA METODOLOGIA DIFERENCIADA E INVESTIGATIVA  
APLICADA COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO**

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional- PROFBIO, do Instituto de Ciências Biológicas - ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Macroprojeto 1 – Espaços não formais no Ensino de Biologia/ Linha de pesquisa: Comunicação, Ensino e Aprendizagem em Biologia

Orientador: Dr. Paulo Sérgio Lacerda Beirão

**BELO HORIZONTE  
2020**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

Autorizo a reprodução e divulgação parcial ou total deste trabalho, por meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Eliza dos Reis Silva

Mestranda Profbio/2018

043 Silva, Eliza dos Reis.

Despertando o interesse pela Botânica por meio de uma metodologia diferenciada e investigativa aplicada com alunos do Ensino Médio [manuscrito]  
/ Eliza dos Reis Silva. – 2020

111 f. : il. ; 29,5 cm

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Lacerda Beirão.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Botânica. 3. Magnoliopsida. 4. Aprendizagem. 5. Aprendizagem Baseada em Problemas. 6. Motivação. 7. Autoeficácia. I. Beirão, Paulo Sérgio Lacerda. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. III. Título.

CDU: 372.857.01



Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG  
Instituto de Ciências Biológicas – ICB

Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional -  
PROFBIO

Aprovada

<b>ATA DE DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO DE ELIZA DOS REIS SILVA</b>	<b>Defesa No. 13 entrada 2º/2018</b>
---	--------------------------------------

No dia **27 de outubro, de 2020, às 09:00 horas**, reuniram-se, remotamente, através da plataforma Google Meet, os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **“Despertando o interesse pela Botânica por meio de uma metodologia diferenciada e investigativa aplicada com alunos do Ensino Médio”**, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em **Ensino de Biologia**, área de concentração: Ensino de Biologia. Abrindo a sessão, o Presidente da Comissão, **o Dr. Paulo Sérgio Lacerda Beirão**, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

<b>PROFESSOR EXAMINADOR</b>	<b>INSTITUIÇÃO</b>	<b>INDICAÇÃO (APROVADO/REPROVADO)</b>
Dr. Paulo Sérgio Lacerda Beirão	UFMG	Aprovada
Dra. Janice Henriques da Silva Amaral	UFMG	Aprovada
Dr. Fabio Augusto Rodrigues e Silva	UFOP	Aprovada

Pelas indicações, a candidata foi considerada: **APROVADA**

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pelo Presidente da Comissão.

Comunicou-se, ainda, à candidata, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.



**Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG**  
**Instituto de Ciências Biológicas – ICB**

**Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO**

Nada mais havendo a tratar, o Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

Belo Horizonte, 27 de outubro de 2020.

Dr. Paulo Sérgio Lacerda Beirão

Dra. Janice Henriques da Silva Amaral

Dr. Fabio Augusto Rodrigues e Silva

Obs: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador do Colegiado local do PROFBIO.

MIGUEL JOSE Assinado de forma  
digital por MIGUEL JOSE  
LOPES:02650 LOPES:02650879882  
879882 Dados: 2021.02.23  
06:27:46 -03'00'  
Coordenador do PROFBIO UFMG



## Relato do Mestrando - Turma 2018

Instituição: Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG
Mestrando: Eliza dos Reis Silva
Título do TCM: Despertando o interesse pela Botânica por meio de uma metodologia diferenciada e investigativa aplicada com alunos do Ensino Médio
Data da defesa: 27/10/2020
<p>Minha trajetória como professora de Biologia teve início há mais de 14 anos, embora tenha ficado afastada das salas de aula por um longo período de tempo.</p> <p>Ao retornar para a sala de aula em 2017 me deparei com uma situação preocupante: alunos desinteressados e desmotivados pela disciplina, acostumados a receber informações e conteúdos mecanicamente, sem se preocuparem com o conhecimento científico e tampouco com a aprendizagem.</p> <p>O sonho do mestrado já fazia parte de meus projetos e vi no PROFBIO a oportunidade de concretizá-lo. Assim, no segundo semestre de 2018 após processo seletivo me ingressei no Mestrado Profissional de Ensino de Biologia.</p> <p>Apesar de todas as dificuldades enfrentadas, a busca pelo conhecimento sempre falou mais alto.</p> <p>O PROFBIO trouxe a certeza que a mudança no processo educacional e a motivação para a aprendizagem de Biologia estava nas minhas mãos enquanto professora.</p> <p>As aulas e as atividades propostas pelos professores desenvolvidas durante o curso nos proporcionaram mudanças significativas quanto ao que realmente é o ensino por investigação e como ele pode e deve ser aplicado na sala de aula.</p> <p>A partir das atividades de aplicação em sala de aula e sequências didáticas desenvolvidas durante o curso, fui capaz de aprimorar minha prática pedagógica, levando meus alunos a desenvolver o conhecimento científico e o prazer pelo estudo e principalmente pela disciplina.</p> <p>O PROFBIO ajudou a estabelecer para meus alunos a conexão entre conceitos biológicos e cotidiano e assim, torná-los sujeitos ativos no processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo principalmente o conhecimento científico.</p> <p>Hoje, embora estejamos vivendo um momento ímpar em nossa história, meus alunos apresentam-se motivados e interessados em pesquisas científicas e desafiados a aprender por si próprios.</p> <p>Todo esse processo de melhoria educacional da disciplina devo às diversidades de práticas metodológicas e troca de experiências que foram oportunizadas durante todo o decorrer do período em que estive cursando o Mestrado Profissional de Biologia.</p>

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por estar comigo e me dar forças todos os dias durante essa empreitada.

Agradeço a minha família pela paciência e apoio nos momentos de dificuldade.

Agradeço ao meu orientador Prof. Beirão pelo carinho e dedicação na realização deste trabalho.

E em especial agradeço a parceria de todos os meus colegas mestrando PROFBIO/UFMG, que buscaram melhorar a qualidade da educação de nosso país.

## RESUMO

O presente trabalho busca despertar e aplicar motivação no processo de aprendizagem de conteúdos da Biologia, principalmente na área de Botânica, a partir da análise da motivação e como estas atuam no contexto educacional, quando metodologias diferenciadas são utilizadas. Para isso consideramos os aportes da teoria social cognitiva e as microteorias da autoeficácia e autorregulação, tendo como foco a vivência do aluno e a construção do conhecimento científico. Foi abordada a aquisição do conhecimento como mudança das estruturas conceituais, utilizando para isto metodologias e estratégias de ensino diferenciadas. Para isso, foi elaborada uma sequência didática com o intuito de promover a discussão de conceitos botânicos de uma forma prazerosa, com viés investigativo. O tema na área de Botânica, Angiospermas, contextualizado com sua principal característica que são as flores e a polinização, foi escolhido por ser considerado muito conteudista e conceitual, dificultando o processo de ensino e aprendizagem. A sequência fora aplicada em alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública, e além de ser o produto final desse Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM), permitiu a discussão e análise da influência da motivação quando há uso de metodologias diferenciadas e como estas interferem positivamente na construção do conhecimento científico.

Palavras-chave: Biologia, Motivação, Autoeficácia, Autorregulação, Sequência Didática, Botânica, Angiospermas e Conhecimento Científico



## **ABSTRACT**

The present work seeks awakening and applying motivation in the process of learning Biology, mainly in the field of Botany, using motivation analysis and how it acts in the educational context when distinct methodologies are used. For such, we consider the contributions of cognitive social theory and the microtheories of self-efficacy and self-regulation, focusing on the student's experience and the construction of scientific knowledge. We will address the acquisition of knowledge as a change in the conceptual structures, using for this, differentiated teaching methodologies and strategies. To achieve this goal, a didactic sequence was elaborated in order to promote an understanding of botanical concepts in a pleasant way, with an investigative bias. The theme, in the area of Botany Angiosperms, was contextualized its main characteristic, which are the flowers and pollination, and was chosen because it is considered very contentist and conceptual, making the teaching and learning processes more difficult. A sequence was applied to 2nd year students of a public school, and besides being the final product of this Master's Conclusion Work (TCM), it allowed the discussion and analysis of the influence of motivation when using different methodologies and how they positively interfere in the construction of scientific knowledge.

**Key words:** Biology, Motivation, Self-efficacy, Self-regulation, Didactical Sequence, Botany, Angiosperms and Scientific knowledge

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1: Quantidade de alunos por gênero – Turma 4 .....	49
Figura 1: Quadro comparativo do IDEB – 9º ano E.E.Eduardo Senedese .....	46
Figura 2: Filogenia das Plantas.....	54
Figura 3: Sequências (A e B) de apresentação realizada pelos alunos em Power point sobre polinização da planta baunilha - <i>Vanilla planifolia</i> .....	58
Figura 4: Sequências (A e B) de apresentação realizada pelos alunos em Power point sobre polinização do milho - <i>Zea mays</i> .....	58
Figura 5: Atividades de campo - visita à horta escolar.....	60
Figura 6: Atividades de campo – visita ao jardim escolar.....	61
Figura 7: Aula prática: 1ª parte (Sequências: A, B e C) – Conhecendo as partes das flores....	65
Figura 8: Aula prática: 2ª parte (Sequências: D, E, F e G) – Conhecendo as partes das flores	65
Figura 9: Aula prática – exposição de partes das plantas (Sequências: A, B, C e D), principalmente frutos e sementes; por meio de pôsteres e exemplares .....	66
Figura 10: Esquema realizado pelos alunos sobre as Angiospermas .....	67
Figura 11: Esquema realizado pelos alunos sobre Flores e suas estruturas.....	67
Figura 12: Esquema sobre tipos de Polinização .....	68
Figura 13: Apresentação dos trabalhos e pesquisas realizadas para a comunidade escolar .....	70
Figura 14: Charges e textos produzidos pelos alunos sobre tipos e importância da polinização .....	70

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

ACIJU -	Associação Comercial Industrial de Juruáia
BNCC -	Base Nacional Curricular Comum
DED -	Diário Escolar Digital
IBGE -	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEB -	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
PCN -	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM -	Parâmetros Curriculares Nacionais para Ensino Médio
PIB -	Produto Interno Bruto
SIMADE -	Sistema Mineiro de Administração Escolar
SDI -	Sequência Didática Investigativa
TCM -	Trabalho de Conclusão de Mestrado

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 A INFLUÊNCIA DA MOTIVAÇÃO NO PROCESSO EDUCACIONAL.....</b>	<b>16</b>
2.1.1 Definindo a motivação .....	16
2.1.2 A motivação e a aprendizagem de Biologia .....	19
2.1.3 Breve definição da Teoria Social Cognitiva .....	23
2.1.4 As microteorias autoeficácia e autorregulação no processo motivacional .....	24
2.1.5 A motivação no contexto educativo conforme a teoria social cognitiva .....	27
<b>2.2 A IMPORTÂNCIA DO USO DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS E INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA E BOTÂNICA .....</b>	<b>32</b>
2.2.1 A Sequência didática: “A natureza em foco – uma nova visão sobre as flores e a polinização” .....	35
<b>3 OBJETIVOS .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>37</b>
<b>4 METODOLOGIA.....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Conhecendo a sequência didática: “A natureza em foco - uma nova visão sobre as flores e a polinização” .....</b>	<b>39</b>
<b>4.2 Conhecendo a escola e a cidade de Juruiaia/MG.....</b>	<b>45</b>
<b>4.3 Conhecendo o público-alvo .....</b>	<b>47</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1 Caracterização do público/estudantes participantes.....</b>	<b>49</b>
<b>5.2 Análise da sequência didática e como o uso de metodologias diferenciadas pode influenciar e despertar o interesse pela Botânica. ....</b>	<b>51</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>73</b>
<b>7 PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>75</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>85</b>

## 1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Durante muito tempo a concepção de escola como espaço somente para transmissão e aquisição de saber tornava o professor mero transmissor de conceitos construídos e historicamente elaborados. Esta concepção prevaleceu na maioria de nossas escolas, conforme descreve Ursi et al (2018).

Neste contexto de escolarização elencou-se também o ensino de Biologia.

A didática da Biologia fora por muito tempo a transmissão de que toda verdade científica era universal. No entanto, com a mudança da compreensão da função da escola e de novas elaborações teóricas sobre o ensino e aprendizagem, foi possível a formulação de novas propostas educacionais (URSI et al, 2018).

A Biologia no Ensino Médio atualmente se fundamenta na organização de situações de aprendizagem que apresentem conteúdos estruturantes e contextualizados, articulados com outros campos do conhecimento e conectados às demandas sociais, políticas, econômicas e culturais.

Durante nossa prática docente, percebemos que alunos que estão nos anos finais do Ensino Fundamental apresentam uma curiosidade ainda satisfatória sobre os conteúdos de ciências, e à medida que vão crescendo nas etapas educacionais, esse interesse vai diminuindo. Fato esse observado em alunos de Ensino Médio conforme explica Demo (2002).

O desinteresse pelos conteúdos de Biologia pode estar associado a diversos fatores, entre eles podemos citar: a motivação tanto de alunos como dos professores, metodologias pouco atrativas, formação docente, incentivos à educação, fatores biológicos relacionados ao período da puberdade, fatores culturais e até mesmo fatores sociais (COLL e Cols.,2004).

Para Ursi et al (2018) o ensino de Biologia é necessário e importante para que os alunos construam conhecimentos científicos que tenham significados, estabelecendo relações entre o que aprendem e a realidade em que vivem, proporcionando ainda uma aprendizagem prazerosa e eficiente.

Aprender e ensinar Biologia requer esforços. Uma tarefa que exige interesse dos estudantes, pais, professores e toda sociedade.

Muitos estudantes estão pouco interessados na disciplina Biologia, admitindo que aprender ciência é um trabalho intelectual complexo e abrangente. Sendo assim, percebe-se que

a motivação, ou melhor, a falta dela, é um dos problemas mais graves do aprendizado não só neste conteúdo, mas em praticamente todas as áreas de ensino.

Quando se fala em motivação, o modelo mais aceito é aquele em que o aluno é o único responsável pelo seu desinteresse. Em algumas situações isso pode ser relevante, mas a motivação deve ser concebida de maneira complexa, não só como uma das causas da deficiência de aprendizagem, mas também, como sua consequência. Para Pozo e Crespo (2010) a motivação não é somente uma responsabilidade dos alunos, mas o resultado da educação que recebem, de como os conteúdos lhes são ensinados.

Os estudantes ao descobrirem o lado bom de cada disciplina, irão desfrutar disso aprendendo. Isso é destacado por Tapia e Montero (2003, p.107), “o que emociona e que o faz ter prazer é a experiência de aprender e descobrir, enfrentando os desafios que podem conduzi-lo a tais resultados”.

A condução às mudanças na busca pelo aprendizado e descoberta não deve ser somente no que se pensa, mas como se pensa. Para isso, conduzir o estudante a descobrir o interesse pelo conhecimento científico e pela Biologia, fazer uso de metodologias investigativas pode ser muito eficiente, tanto na promoção de mudanças motivacionais quanto cognitivas e atitudinais (COLL e Cols.,2004).

Praia e Cachapuz (1994) relatam que os professores têm papel importantíssimo como mediadores entre o conhecimento do estudante e o conhecimento científico, não sendo sua atuação reduzida somente à explicação de conceitos. Para os pesquisadores, os estudantes devem ser estimulados a desenvolverem pensamento crítico, com fundamentação e argumentação. É aqui que o professor é capaz de motivar e despertar o interesse pela disciplina.

Quando o estudante considera a Biologia como algo a ser valorizado e o conhecimento científico começa a fazer parte do seu cotidiano, ele se torna capaz de aprendê-la e percebe que seu esforço neste processo vale a pena.

Visando tornar a disciplina Biologia atraente e prazerosa, despertando o interesse dos estudantes, o ensino por investigação tem sido apontado como uma estratégia metodológica viável para o desenvolvimento de habilidades específicas desta disciplina, como assinalam Carvalho (2013); Campos e Nigro (1999).

O ensino por investigação pode ser considerado uma metodologia diferenciada que promove o questionamento, planejamento, escolha de evidências e as possíveis explicações com bases nas evidências levantadas pelos estudantes.

Nesta prática pedagógica o conhecimento prévio do aluno é sempre levado em consideração e estes são sempre estimulados a exporem suas ideias dando sugestões durante todo o processo de ensino e aprendizagem. Os professores atuam como mediadores, estabelecendo conexões entre o conhecimento científico e as atividades propostas, de modo que os estudantes sejam capazes de refletir sobre suas aprendizagens (NUNES, 2019).

Moreira e Souza (2016) esclarecem que ensino por investigação é uma metodologia diferenciada que normalmente constitui-se de questões problematizadoras, responsáveis por mudar a dinâmica das práticas pedagógicas, já que atrai o estudante às questões científicas ao proporcionar uma aprendizagem que favorece o desenvolvimento da autonomia e tomada de decisões.

Neste trabalho a motivação foi analisada a partir do contexto educacional da Teoria Social Cognitiva e suas microteorias da autorregulação e autoeficácia, por sua ampla relação com a automotivação ao estabelecer a cognição e assim a consolidação do processo de aprendizagem.

Ao favorecer o desenvolvimento da autonomia do estudante, facilitando a aprendizagem e conseqüente o interesse pela Biologia, o ensino por investigação aliado à motivação, vem demonstrando resultados interessantes ao despertar o interesse, principalmente quando tratamos de conteúdos considerados de difícil aprendizagem dentro das disciplinas.

Por meio do ensino investigativo os alunos são estimulados a questionar, elaborar, pensar através de situações problemas que lhes são apresentadas. Com essa metodologia, o aluno é motivado e se torna protagonista do processo de ensino e aprendizagem, pois ele é o pesquisador. A solução do problema virá a partir de suas pesquisas, tendo o professor como mediador, de acordo com Krasilchik (2005).

Krasilchik (2004) relata que a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e que mereça atenção dos estudantes, mas que também pode tornar-se insignificativa e pouco atraente, dependendo de como lhe é ensinada e até de como foi feito esse ensino, principalmente se ela é meramente conteudista e teórica.

Quando falamos de conceitos, teorias e terminologias uma das áreas que mais se destaca dentro da Biologia é a Botânica, e é considerada tanto de difícil ensino quanto de aprendizagem. Minhoto (2010) em seu artigo que relata por que os professores odeiam Botânica escreve ironicamente sobre o assunto. Uma vez que o vegetal é inerte, não salta, tampouco faz festa para o dono, como alguém pode gostar das plantas? (MINHOTO, 2010).

Para Sobrinho (2009) a área é descrita repleta de terminologias técnicas e que desestimula os alunos à aprendizagem. Este aparente problema pode ter inúmeras explicações, assim como também várias sugestões de como resolvê-lo.

Minhoto (2010) ainda cita que não entende por que os jovens não gostam de Botânica, já que vivemos em função das plantas e pior ainda, por que os professores alegam tanta dificuldade em se ensinar Botânica?

Pensando em mudanças que favoreçam o interesse pelo conhecimento e investigação científica, analisaremos a motivação como um dos fatores que podem despertar o interesse pela aprendizagem da disciplina Biologia e pela Botânica em alunos do Ensino Médio.

A necessidade da quebra do paradigma da dificuldade em se aprender e se ensinar Botânica, como produto final deste Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) também foi elaborado, em forma de um livreto, uma sequência didática produzida a partir da prática docente da pesquisadora na área de Botânica, por meio de uma metodologia diferenciada e investigativa.

Ainda para a conclusão deste trabalho realizou-se uma análise da sequência didática aplicada, por meio documental e observacional durante a aplicação da mesma.

O presente trabalho consistirá de três partes que serão descritas detalhadamente em metodologia.

A primeira parte consistirá na revisão bibliográfica sobre os temas motivação e a Teoria da Social Cognitiva.

Na segunda parte a elaboração e aplicação da sequência didática na área de Botânica com o tema Angiospermas.

E na terceira e última parte, análise observacional e elaboração do livreto.



## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A INFLUÊNCIA DA MOTIVAÇÃO NO PROCESSO EDUCACIONAL**

Atualmente o ensino de modo geral vem sofrendo sucessivas e importantes mudanças.

O que observamos em alunos do Ensino Médio é um crescente desinteresse em aprender, não só Biologia, mas praticamente todas as disciplinas. Muitas vezes, esse pouco interesse em aprender os conteúdos de Biologia estão relacionados com a motivação.

Historicamente a pesquisa em educação científica sobre aprendizagem vem sendo influenciada significativamente por orientações teóricas que os pesquisadores adotaram em relação a motivação. Para Koballa e Glynn em Abell e Lederman (2010) a motivação desempenha papel relevante no aprendizado e pode resultar em influências positivas se bem utilizada.

A motivação é um dos fatores facilitadores da aprendizagem, e vem recebendo cada vez mais destaque por psicólogos ligados à educação e por educadores. Para Brown, Armstrong e Thompson (2004) estudantes motivados têm maiores chances de serem bem sucedidos em todos os níveis de ensino, enquanto que alunos desmotivados ou pouco motivados não têm tanto proveito dos estudos, dificultando o trabalho dos professores e das instituições de ensino.

Refletir e estudar como a motivação influencia a aprendizagem é importante, bem como identificar a interação entre todos os fatores envolvidos neste processo (KOBALLA e GLYNN em ABELL e LEDERMAN, 2010).

#### **2.1.1 Definindo a motivação**

Quando falamos em motivação devemos remontar à nossa antiguidade, pois grandes filósofos como Sócrates, Platão e Aristóteles já a consideravam como apetite para a alma. O próprio Descartes, criador das bases do método científico moderno, declarava que a principal força que o motivava era sua vontade, segundo Penna (2001).

Muitas pesquisas vêm sendo realizadas para identificar a motivação humana e como ela se processa, de acordo com Koballa e Glynn em Abell e Lederman (2010); Penna (2001); Bzuneck, Boruchovith e Guimarães (2004) e outros.

De acordo com Penna (2001) os primeiros conceitos motivacionais fundamentaram-se na biologia e na fisiologia. No entanto, os estudos contemporâneos sobre motivação baseiam-se principalmente na perspectiva da psicologia, com seus diferentes significados e contextos, abrangendo todos os setores da sociedade, inclusive o educacional.

Podemos considerar quatro linhas teóricas que abordam a motivação dentro da psicologia e dessa forma entender como essas teorias motivacionais se relacionam com o processo de aprendizado.

A primeira a ser analisada é a Teoria do Condicionamento. Esta teoria enfatiza que para um indivíduo estar motivado a mudar um comportamento este deve ser continuamente reforçado. Nesta situação só haverá aprendizagem se houver a associação de uma resposta a um reforço até que o indivíduo fique condicionado. De acordo com essa teoria a aprendizagem somente será estabelecida quando a motivação dos estudantes em aprender estiver associada aos reforços que lhes satisfaçam suas necessidades (SANTOS, 2010).

Para Santos (2010) essa teoria tem como princípio básico a lei do efeito, ou seja, as ações que são seguidas de resultados desejáveis provavelmente serão repetidas, enquanto as que gerarem resultados negativos são menos prováveis de repetição. Assim, ações que são reforçadas tendem a se repetir novamente, principalmente quando interessam ao indivíduo.

A segunda teoria é a Teoria Humanista, que tem Maslow como um dos seus principais formuladores. Nesta teoria o comportamento humano se relaciona com as necessidades biológicas e sua satisfação. Segundo Maslow em Guenther (1997) existe uma hierarquia de necessidades que se manifestam à medida que as necessidades básicas vão sendo supridas.

Para Maslow em Santos (2010) a hierarquização vai de acordo com os motivos e necessidades, podendo ser assim estabelecidos: necessidades fisiológicas, necessidade de segurança, necessidade de amor e participação, necessidade de estima, necessidade de realização, necessidade estética e necessidade do conhecimento e compreensão. Em relação a aprendizagem a necessidade de conhecimento e compreensão é aquela que mais se relaciona.

A terceira teoria motivacional é a Teoria Psicanalítica, criada por Sigmund Freud. Esta teoria enfatiza que a maior parte da motivação dos indivíduos é inconsciente e que as primeiras experiências infantis são os principais fatores determinantes no desenvolvimento do indivíduo. Neste caso experiências traumáticas durante a primeira infância desencadeariam uma série de problemas posteriores no indivíduo, dificultando inclusive sua aprendizagem (SANTOS, 2010).

A quarta e última teoria motivacional é a Teoria Cognitiva. Para Santos (2010) ela é contrária à teoria do condicionamento, que relaciona a aprendizagem ao conjunto de fatores externos que reforçam o comportamento. Esta teoria postula que a aprendizagem, assim como a motivação está relacionada a fatores internos como objetivos, intenções, expectativas e planos do indivíduo.

Na Teoria Cognitiva, sendo o homem racional, ele decide o que quer e o que não quer fazer, de acordo com seus objetivos e finalidades, segundo explica Penna (2001). Nesta situação, o indivíduo ao se interessar por determinada situação, conscientemente se torna motivado, seja para satisfazer sua curiosidade ou para atingir algum objetivo proposto.

Esta teoria relaciona-se com a Teoria Social Cognitiva, pois o indivíduo ao fazer escolhas desafiadoras que lhe proporcione sucesso, a motivação e a cognição se estabelecem. Essa teoria apresenta consideráveis reflexos na área educacional e será apresentada posteriormente.

Percebe-se por meio da breve explicação sobre as teorias motivacionais que a motivação tem influência direta no processo de ensino e aprendizagem.

Para Santos (2010) dentre todos os fatores que influenciam o processo de aprendizagem, a motivação é o que mais se destaca. Pensando assim, sem motivação não haverá aprendizagem, mesmo que os mais diferentes recursos sejam utilizados.

Santos (2010 p. 14) ao admitir que “a motivação existe quando o indivíduo se propõe a emitir um comportamento desejável para um determinado momento em particular”, deixa claro que o indivíduo motivado é aquele que se dispõe a iniciar ou continuar o processo de aprendizagem, direcionando seu comportamento para que os objetivos sejam alcançados ou suas necessidades supridas.

Assim, a motivação pode então ser considerada como a interação de fatores internos e externos que interferem diretamente no comportamento do indivíduo provocando mudanças, positivas ou negativas, segundo Koballa e Glynn em Abell e Lederman (2010); Penna (2001).

Outra característica que deve ser considerada sobre a motivação são os seus tipos: a motivação intrínseca e a motivação extrínseca.

Segundo Guimarães (2009) o aluno que apresenta motivação para aprendizagem intrínseca envolve profundamente na realização das tarefas, realizando suas atividades por

serem atraentes, geradoras de satisfação, buscando novas fontes de informações. Aspectos estes tão importantes para a aprendizagem de Biologia.

No Ensino Médio o que observamos muitas vezes é a motivação extrínseca. Aquela que se reduz às recompensas externas. A tarefa realizada é um meio de alcançar determinado interesse do aluno ou para satisfazer a vontade dos pais e até mesmo da instituição de ensino.

Boruchovith, Bzuneck e Guimarães (2004, p.54) afirmam que há uma limitação do uso do conceito de motivação no ambiente educacional. Para eles: “são poucos os referenciais que discutem acerca da motivação do aluno e são poucos os trabalhos que relacionam a motivação do aluno no ambiente educacional, sendo, portanto, necessária uma ampliação de levantamentos...”.

### **2.1.2 A motivação e a aprendizagem de Biologia**

Para muitos pesquisadores e educadores a motivação pode facilitar a mudança de comportamento. Assim, segundo Pozo e Crespo (2009); Tapia (2003) dessa forma influenciará a aprendizagem, processo construído por meio da interação entre estruturas mentais e o ambiente, e que provoca mudanças no comportamento do indivíduo.

O papel da motivação na aprendizagem de ciências é uma área rica em pesquisas, mas que ainda falta sequência e conclusão nas que são desenvolvidas, principalmente em nível nacional. A maioria destas, referem-se a alunos de nível superior e cursos de graduação, destacando a área de matemática. Em nível médio, ainda são poucas pesquisas relacionadas a esse nível de ensino.

Pozo e Crespo (2009); Tapia (2003) destacam que um dos maiores problemas enfrentados por professores de Ensino Médio, principalmente no ensino de ciências é a falta de interesse e motivação dos alunos. A presença destes alunos na escola se aplica na maioria das vezes à pressão dos pais, da responsabilidade da escola ou porque ainda não decidiram abandonar de vez a mesma.

Para Krasilchik (2008) os estudantes memorizam os conteúdos sem ao menos fazer uma conexão entre eles, apenas com o intuito de terem boas notas e passar de ano. Os alunos não aprendem de maneira significativa apenas memorizam os conteúdos aleatoriamente, por meio de motivações extrínsecas.

Destaca-se que as orientações motivacionais tanto intrínsecas como as extrínsecas não devem ser analisadas isoladamente, uma vez que uma interfere diretamente na outra.

Muitos pesquisadores do ensino de ciências com uma orientação humanista para a motivação, enfatizam que há crescimento pessoal do aluno principalmente quando este é protagonista do processo de aprendizagem (COOL e Cols., 2010).

Para Krasilchik (2008) o ensino de Biologia principalmente quando nos referimos ao ensino investigativo pauta-se na construção do conhecimento, um processo que envolve práticas científicas. Esse processo interativo implica no caminho que deve ser seguido para chegar a esse fim, onde o aluno passa a ser o sujeito responsável por esse processo. A motivação aqui se faz presente, tornando o estudante automotivado para a aprendizagem.

Nesta situação, ao estabelecer sua responsabilidade e favorecer sua autonomia na construção dos conhecimentos Mizukami (1986) esclarece que o aluno deve ter oportunidade de aprender por si próprio de acordo com suas possibilidades e que isso só será possível por experimentações e problematizações, fatores estes tão importantes para o ensino de Biologia. Ainda segundo a autora, a motivação intrínseca nesta situação é a que deve prevalecer.

Por outro viés, Pozo e Crespo (2009) enfatizam que para que haja mudanças motivacionais significativas e duradouras no comportamento dos alunos que favoreçam a aprendizagem deve haver mudanças de atitudes e valores no ensino das ciências, neste caso, da Biologia.

As atitudes e valores estão relacionados a um complexo processo de interação social entre todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, provocando mudança de conduta, de acordo com Pozo e Crespo (2009). Para estes pesquisadores, mudança de conduta e atitudes trazem motivação, o que favorece o interesse pela disciplina Biologia, desenvolvendo o conhecimento científico dos estudantes.

Ao refletirmos sobre motivação e aprendizagem novos questionamentos surgem. O que motiva os alunos a aprender Biologia? Nossos estudantes adolescentes tem motivos para se esforçar em aprender Biologia? O que os professores sabem sobre motivação para o ensino de Biologia? Segundo Minhoto (2010) “Mas por que há tantas desculpas para se ensinar ao jovem a importância da Botânica?”.

Aprender Biologia requer continuidade, prática e esforço. Muitos alunos admitem que é um trabalho intelectual complexo e abrangente. De acordo com Carani (2004) a desmotivação

em aprender Biologia está relacionada principalmente aos conceitos abstratos e específicos, o que dificulta o aluno a relacioná-los com seu cotidiano e até mesmo em não querer aprender, por não saber o porquê de aprendê-los.

Para Krasilchik (2004, p.63) “os conceitos e termos passam a ter mais significado para o estudante quando ele consegue acessar exemplos suficientes para construir associações e analogias, contextualizando o conteúdo com suas experiências pessoais”.

Claxton (1984) apud Pozo e Crespo (2010, p.10) por meio de sua “metáfora newtoniana”, afirma que o fato dos estudantes estarem ou não motivados relaciona-se não à falta de movimento em relação a motivação, mas que deve haver mudanças neste movimento. Para ele “motivar é mudar as prioridades de uma pessoa, suas atitudes perante a aprendizagem”.

Assim, a motivação ao mudar as prioridades dos alunos, desperta neles o interesse pela educação científica tornando os conteúdos de Biologia prazerosos e conectados com seu mundo e com toda a rede de informações que lhes cercam.

Em relação à desmotivação ao ensino de Biologia, o modelo mais aceito é aquele em que o aluno é o único responsável pelo assunto. Em algumas situações isso pode ser relevante.

Em relação aos professores enquanto agentes motivadores, percebemos que professores que têm altas expectativas de seus alunos lhes transmitem a crença e segurança de que eles podem ter bom desempenho, que são capazes de aprender, criar e ter conquistas científicas significativas, conforme proposto por Good e Brophy (1997); Rop (2003), apud Abell e Lederman (2010). Quando o professor deixa evidente que seu aluno é capaz de chegar a resultados positivos manifesta-se a motivação, tão necessária no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Pozo e Crespo (2010) a motivação não é somente uma responsabilidade dos alunos, mas o resultado de uma educação que recebem, de como a Biologia lhes é ensinada. Neste caso todos os agentes envolvidos no processo educacional têm sua parcela de responsabilidade.

A motivação gera aprendizagem ao passo que a aprendizagem também gera motivação em aprender mais e mais. Esse processo contínuo move o mecanismo do conhecimento científico.

Reportando à metáfora newtoniana citada por Pozo e Crespo (2010) o professor deve sair de sua “inércia”, motivando e modificando o comportamento de seus alunos, despertando o interesse pela Biologia e principalmente, neste caso, pelos conteúdos de Botânica.

Estudantes motivados, cujos professores acreditam no êxito ou na expectativa do êxito, demonstram mudanças positivas de comportamento e aprendizagem, principalmente desenvolvendo prazer e interesse pela Biologia e suas diferentes áreas, conforme descreve Ames em Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010).

Há uma grande necessidade de esclarecer esta área de pesquisa, analisando os papéis que a motivação desempenha no aprendizado de Biologia. Um dos modelos teóricos mais adotados no contexto escolar relaciona-se com as metas de realização, de acordo com Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010).

Segundo Ames apud Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010, p.103) metas de realização se definem “como um conjunto de pensamentos, crenças, propósitos e emoções que traduzem as expectativas dos alunos em relação a determinadas tarefas que deverão executar, ou seja, são representadas por modos diferentes de enfrentar as tarefas acadêmicas”.

Estas metas motivacionais de realização referem-se ao comportamento do aluno e seu envolvimento no processo de aprendizagem, representando o motivo ou razão porque ele está envolvido para realizar aquela tarefa.

Claxton (1984) apud Pozo e Crespo (2010) mostra que experiências já desenvolvidas nas crenças da autoeficácia e autorregulação fazem com que os alunos cumpram suas atividades com expectativa de êxito, motivando-os. E estas crenças se relacionam com as metas de realização.

Neste trabalho analisaremos a motivação a partir da perspectiva da teoria social cognitiva no contexto educacional que tem como foco a automotivação, que por sua vez relaciona-se com as metas de realização.

A motivação por si só é algo complexo, que não deve ser concebido como causa única do desinteresse pela disciplina Biologia, tampouco pela Botânica, mas como uma de suas consequências. Mudanças metodológicas, têm papel relevante no processo de aprendizagem e devem ser consideradas, conforme destaca Ursi et al (2018).

Para Carvalho e Gil-Pérez (1998); Schnetzler (2002) e Fourez (2003) os professores de Biologia desconhecem o que as pesquisas e inovações didáticas vêm trazendo como fundamentais para o desempenho adequado do seu trabalho, explicando assim a necessidade de novas metodologias, com atividades diferentes, criativas e que promovam o desenvolvimento científico e qualidade do ensino em Biologia.

Nesse sentido, a criação ou adaptação de metodologias e revisão do trabalho docente é imprescindível para a melhora na qualidade desse conteúdo.

### **2.1.3 Breve definição da Teoria Social Cognitiva**

O cognitivismo que deu origem à teoria social cognitiva no século XX e sua base comportamentalista, baseada na compreensão do aprendizado do indivíduo por meio das alterações em seu comportamento tanto por fatores internos quanto externos, vem repercutindo no século XXI, conforme descreve Silva e Fonseca (2019).

A teoria social cognitiva vem sendo estruturada desde a década de 1960 a partir dos valiosos trabalhos de Albert Bandura, psicólogo e pesquisador canadense, naturalizado norte americano (SILVA e FONSECA, 2019).

Segundo os trabalhos de Bandura (1986) as contribuições da teoria social cognitiva são bem significativas abrangendo diversos setores como saúde, organizações, esportes, sociedades e neste caso específico, a educação.

O pesquisador atribui para esta teoria atitudes por modelagem. Para ele, seguir um modelo é mais do que um princípio condutor. Quando o observador é capaz de novas visões de comportamentos, e estes gerem ações que adaptem ou adequem estes comportamentos a determinadas circunstâncias, de acordo com a necessidade de cada indivíduo, há aprendizado (BANDURA e Cols., 2008).

Para Bandura (2008) seguir um modelo não contrapõe à criatividade do indivíduo, pois cada um possui diferentes modelos de comportamentos que se combinam e formam características únicas e distintas. Desta forma, a teoria social cognitiva distinguirá as capacidades humanas e a maneira como a cultura moldará cada potencialidade dos indivíduos através da capacidade observacional de cada um. Para Bandura (2008, p.43) “ensinar é mostrar”.



A teoria social cognitiva retrata a influência do ambiente no comportamento e como a pessoa pode modificar ou até mesmo criar o ambiente de acordo com suas prioridades ou ações. Mas serão os fatores cognitivos que determinarão o que afetará o indivíduo a mudar esse comportamento e se essa mudança terá eficácia e se as informações aí obtidas tornarão duradouras (BANDURA e Cols., 2008).

Dessa forma, a teoria enfatiza as crenças pessoais na cognição, motivação e no comportamento humano. Para isso postula que as pessoas adquirem e mantêm os padrões de comportamento a partir da tríade: comportamento, fatores pessoais e ambiente (BANDURA e Cols., 2008).

Assim, os fatores pessoais ao formar cognições juntamente com a afetividade e eventos biológicos, influenciará mudanças comportamentais que criarão interações ambientais recíprocas estabelecendo a tríade. Bandura e cols. (2008) explicam:

Na Teoria Social Cognitiva os indivíduos são auto-organizados, proativos, autorreflexivos, autorregulados, em vez de organismos reativos que são moldados e orientados por forças ambientais ou movidos por impulsos interiores. O pensamento humano e a ação humana são considerados produtos de uma interrelação dinâmica entre influências pessoais, comportamentais e ambientais. A maneira como as pessoas interpretam os resultados de seu próprio comportamento informa e altera os seus ambientes e seus fatores pessoais que possuem, alterando o comportamento futuro. (ibidem, p.98).

Quando há o desenvolvimento intrapessoal e interpessoal do indivíduo e este é capaz de interagir com os ambientes, a face cognitiva da teoria é apresentada. Neste sentido, os indivíduos, ao se tornarem agentes proativos e reativos podem mesmo que parcialmente controlar seus destinos, formando cognições como processos mediadores da ação, e é nesta situação que a motivação é evidenciada na teoria, conforme propõe Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019).

Ainda de acordo com Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019) entre os componentes da explicação da teoria social cognitiva, podemos encontrar as microteorias da autorregulação e da autoeficácia e a relação que estas desempenham no processo motivacional, associando-as às metas de desempenho.

#### **2.1.4 As microteorias autoeficácia e autorregulação no processo motivacional**

Conforme Bandura (2008) as pessoas podem ser agentes do seu próprio destino refletindo sobre ele, antecipando cognitivamente ações e efeitos e fazendo melhores escolhas.

Neste cenário destacamos o papel da motivação contemplando a mudança de comportamento por meio de cognições pessoais.

A teoria social cognitiva possui um conjunto de microteorias que a explica, mas as microteorias da autoeficácia e autorregulação serão abordadas devido ao seu papel motivacional, segundo destaca Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019).

Bzuneck (2009) destaca as crenças da autoeficácia e autorregulação como favorecedoras da construção de comportamentos positivos dos alunos.

Para Bandura (1997, p.3) a autoeficácia é entendida como “crenças de alguém em sua capacidade em organizar e executar cursos de ação requeridos para produzir certas realizações”. Neste contexto o comportamento humano pode ser controlado por meio da ação de quatro processos: cognitivo, motivacional, afetivo e de escolha, todos interagindo entre si.

As escolhas estão diretamente relacionadas aos resultados que o indivíduo deseja obter, influenciado pela quantidade de incentivos para agir ou persistir diante das dificuldades, produzindo os resultados desejados (BORUCHOVITCH, BZUNECK e GUIMARÃES, 2019).

A autoeficácia, retratada como a capacidade de um indivíduo realizar tarefas ou conjunto de tarefas quando há domínio da mesma, mostra a diferença desta e outras crenças como o autoconceito e a autoestima, de acordo com Azzi e Polydoro (2006); Bandura (1997).

Pode-se então considerar que a autoeficácia está relacionada à realização de tarefas quando o indivíduo já conhece aquilo que deve ser feito, ou pelo menos já se deparou com esse tipo de tarefa a ser realizada.

Reporta-se aqui ao modelo de imitação proposto na teoria social cognitiva, onde o conhecimento prévio do aluno está conectado ao conjunto de informações dos modelos já existentes em suas estruturas cognitivas e que serão aprimorados, modificando o comportamento do indivíduo à medida que novas informações vão sendo adquiridas.

Cabe ressaltar que para Bandura (1997) a autoestima está relacionada ao conceito de julgamentos de autovalor, contrastando com os julgamentos de competência. Para o autor a crença da autoeficácia enquanto julgamento de competência, não pode ser comparada com a expectativa de resultado, uma vez que: “não se pode conjecturar sobre resultados sem pensar se consegue ou não fazê-lo e quão bem se está fazendo algo”, Bandura (1984, p.232).

Por meio da autoeficácia os indivíduos são capazes de realizar escolhas mais certeiras. Os esforços para realizar as atividades e a perseverança na execução de tarefas serão certamente influenciadas. Além disso, quando acontece situações adversas apresentam maior resiliência.

De acordo com Azzi e Polydoro (2019):

“Quando os indivíduos acreditam que suas ações podem produzir resultados que desejam, eles têm um incentivo para agir e persistir diante das dificuldades. Pessoas com baixa crença de que as próprias ações podem produzir os resultados que elas desejam possuem pouco incentivo para agir ou para persistir diante das dificuldades. Como destaca Pajares e Valiante (2006), não se quer dizer que a autoeficácia pode produzir sucesso quando habilidades e conhecimentos requisitados estão ausentes, mas que a autoeficácia é determinante crítico de quão bem o conhecimento e habilidade serão requeridos” (Idbem, p. 129).

A autoeficácia pode ser entendida então como um processo em que os indivíduos quando realizam tarefas conhecidas e que lhes proporcionem segurança são mais engajados, enquanto que aquelas em que não são tão competentes são evitadas, conforme demonstrado por Bandura (1997, p.122). O pesquisador esclarece: “as crenças de autoeficácia desempenham um papel central na regulação cognitiva da motivação”. Para ele é subconsciente e involuntária mesmo interferindo no processo motivacional.

Assim, na teoria social cognitiva a autorregulação vem apresentar um papel importantíssimo, pois ela participa da regulação dos padrões de comportamento.

A autorregulação segundo Boruchovitch (2004) citando Bronson (2000); Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010, p. 153) como “consciente e voluntária, sendo inerente do ser humano, envolvendo escolhas, tomadas de decisões e planejamento, nos tornando responsáveis por aquilo que fazemos”.

Azzi e Polydoro (2008) em Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019, p.131) por sua vez relatam que “a autorregulação é entendida na teoria social cognitiva como um processo de governo do próprio comportamento, pensamento e sentimento voltados para obtenção de metas e guiados por padrões gerais de conduta pessoal”.

Ainda conforme Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019) o ambiente em que esse indivíduo se encontra é muito importante no processo de autorregulação, assim como as condições pessoais desse indivíduo. As escolhas que o indivíduo faz norteando suas ações, influenciadas pelo ambiente e os padrões sociais que lhe são atribuídos como referência, retratam o comportamento por autorregulação.

De acordo com Bandura (1997, p.131) “sistemas de autorregulação diferenciados governam a mobilização para a motivação e sua continuidade”. Dessa maneira a motivação e ações que esta facilita envolvem situações de desequilíbrios, requerendo do indivíduo controle proativo e controle reativo, conforme Azzi e Polydoro (2008).

Para Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019) por meio de mecanismos autorreguladores, quando há controle proativo os indivíduos motivados são capazes de estabelecer metas e alcançar resultados que poderiam ser difíceis para eles mesmos. Todos seus esforços são direcionados para obtenção de um resultado que lhes satisfaça, que tenha valor e significado. Quando essa mudança de comportamento passa a fazer parte do resultado esperado, o controle reativo vigora.

Segundo Bandura (1997) a automotivação humana depende da interação dos processos autorregulatórios (autoeficácia e autorregulação) que interferem diretamente na aprendizagem.

### **2.1.5 A motivação no contexto educativo conforme a teoria social cognitiva**

O ambiente educacional é muito específico. Cada atividade tem um propósito e determina certo grau de domínio. As crenças da autoeficácia e autorregulação exercem um papel muito importante na construção da automotivação e conseqüentemente influenciam no êxito da execução de tarefas (AZZI, POLYDORO e BZUNECK,2006).

Para Bandura (1997) a teoria social cognitiva divide-se em três classes motivacionais que se relacionam, ativando e dirigindo o indivíduo na realização de suas tarefas. Segundo o pesquisador, podemos classificá-las em: condições biológicas; experiências sociais, que podem ser positivas ou negativas; e a cognição. De acordo com Bandura (1997) a cognição é a maior responsável pela motivação humana.

O pesquisador descreve “a capacidade para a automotivação e ação intencional é enraizada na capacidade cognitiva”, Bandura (1997, p.122). A cognição aliada a uma ampla reflexão das ações é capaz de criar condições motivacionais que vão culminar em ações fazendo com que o indivíduo atinja seus objetivos.

Quando o indivíduo é capaz de trazer para análise presente seu futuro ele se torna mais motivado. Ao regular suas ações e refletir sobre elas, ele as direciona até que atinja o objetivo desejado (BANDURA, 1997; BANDURA e Cols., 2008).

Sabendo que eventos anteriores podem desencadear cognitivamente um processo motivacional, verificamos a íntima relação com a crença da autoeficácia. A crença na autoeficácia ainda pode ser estabelecida e explicada por outras duas microteorias que se interrelacionam: a teoria da atribuição e a teoria da expectativa – valor, o que nos evidencia ainda mais a ação do processo cognitivo (BANDURA, 1997; BANDURA e Cols., 2008; BORUCHOVITCH, BZUNECK e GUIMARÃES, 2019).

Basicamente a teoria da expectativa-valor estabelece que quanto mais alta a certeza que determinado comportamento levará a um resultado e este resultado será valorizado, maior será a motivação para a realização dessa atividade. A expectativa do resultado é que guiará as ações (BANDURA,1997).

Ao avaliarmos a autoeficácia por meio do comportamento passado, Bandura (1997); Azzi e Polydoro (2019) vem nos esclarecer que o indivíduo recorre a fontes variadas de informações deixando de usar os quatro fatores estabelecidos pela teoria da atribuição. Estes fatores são: esforço, habilidade, dificuldade da tarefa e oportunidade.

Para o pesquisador: “os tipos de fatores escolhidos pela teoria da atribuição servem como condutores de informação relevante de eficácia que influenciam a realização do desempenho, principalmente alterando as crenças das pessoas em sua eficácia”, Bandura (1997, p.125).

Segundo Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019) a teoria da expectativa-valor por sua vez, estabelece que quando o comportamento modificado leva a resultados satisfatórios há maior motivação para realização das tarefas. Nesta teoria o indivíduo guia suas ações e modifica seu comportamento de acordo com a valorização do resultado a ser obtido.

A teoria de metas e a de expectativa-valor está ligada ao processo motivacional antecipatório, enquanto que a teoria da atribuição aos eventos que já ocorreram e que poderão desencadear motivação para uma determinada atividade.

O processo antecipatório refere-se ao indivíduo ser capaz de fazer escolhas e traçar objetivos para determinadas ações de maneira a atingir seus objetivos, prevendo de certa forma o que poderá acontecer (BANDURA, 1997).

Outros fatores motivacionais podem afetar a motivação individual, entre eles a aspiração. O indivíduo que possui aspiração para determinada tarefa ou situação, pode sofrer

influências motivantes, dependendo de como cada situação ou atividades e lhe é apresentada. Os níveis de aspiração é fator determinante na realização de tarefas, que juntamente com a autoeficácia influenciará quais as atividades serão realizadas (BANDURA e Cols., 2008).

Azzi e Polydoro em Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019, p. 135) afirmam que “entre todos os aspectos que afetam a automotivação, a crença da autoeficácia exerce papel fundamental”. Quando um indivíduo sabe que as tarefas que realizará terão sucesso, e mesmo que não obtenha sucesso imediato saiba como reagir positivamente e regular suas ações, ele já está motivado.

Autores como Alencar e Marchiore (2009) analisam a motivação como um conjunto de fatos ou fatores que interferem diretamente na aprendizagem, demonstrando que um aluno motivado muda seu comportamento melhorando consideravelmente sua aprendizagem. Mas motivar os estudantes é uma difícil tarefa para todos os envolvidos nesse processo. Fazer com que os alunos se interessem pelo conteúdo requer um esforço hercúleo.

A crença de que alunos motivados geram mudança de comportamento e esse favorece a aprendizagem novamente nos lembra do conceito de autoeficácia relacionado à intervenção psicológica.

Azzi e Polydoro em Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019) afirmam que a autoeficácia no contexto educativo abrange os diferentes segmentos, perfazendo alunos, professores, gestores e pais. A autoeficácia relaciona-se com a aprendizagem escolar, a motivação e o desempenho escolar do indivíduo, interferindo positiva ou negativamente neste processo.

A autoeficácia impacta favoravelmente a escolha de tarefas, afetando o nível de desempenho dos alunos (BANDURA, 1997).

Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010, p. 92) afirmam que “estudantes altamente eficazes tendem a selecionar mais tarefas com desafios. Grande eficácia também leva a um grande esforço e persistência diante de reveses”. O estudante que é desafiado e sua tarefa é bem sucedida faz com que a crença na autoeficácia aumente ainda mais. Ao mesmo tempo, quando há insucesso, sua motivação diminui.

Ao se observar uma situação de insucesso, a autorregulação aparece. A resiliência gerada pelos mecanismos autorreguladores tornará esse indivíduo capaz de recomeçar e

melhorar suas ações até atingir o objetivo proposto (BANDURA e Cols., 2008; BORUCHOVITCH, BZUNECK e GUIMARÃES, 2019).

Alunos que reconhecem sua eficácia têm maiores chances de sucesso e são mais motivados. O ambiente e as interações entre os agentes envolvidos também favorecem a promoção da eficácia dos estudantes (BANDURA, 1997; BORUCHOVITCH, BZUNECK e GUIMARÃES, 2019).

Para Bandura (2006) a crença da eficácia docente interfere positivamente na motivação dos alunos. Quando o professor propõe novas estratégias de ensino e busca mudanças, ele interfere melhorando e incentivando a aprendizagem. O professor motivado será promotor da autoeficácia dos estudantes em seu processo de aprendizagem.

Além do ambiente escolar, pais que possuem altas expectativas em relação aos filhos e que apoiam e os orientam nesse processo, motivando-os, desenvolvem neles a autoeficácia e a autorregulação, conforme descrevem Bandura e cols., (2008); Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019).

Em se tratando de autorregulação da aprendizagem gerando motivação, os sentimentos e as ações que estes geram devem ser levados em consideração (BANDURA e Cols., 2008).

Para Schunk e Ertmer (2000) citado por Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010) são processos envolvidos na autorregulação da aprendizagem:

“... estabelecer objetivos, atender regras, usar estratégias cognitivas apropriadas, organizar o ambiente de trabalho, usar os recursos de forma eficaz, monitorar o próprio desempenho, gerenciar o tempo disponível, buscar ajuda se necessário, manter crenças de autoeficácia positivas, perceber o valor do aprendizado, identificar os fatores que influenciam a aprendizagem, antecipar os resultados das ações, experimentar satisfação com o próprio esforço” (BORUCHOVITCH et al, 2010, p. 131).

Ainda de acordo com Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2010) a autoeficácia relacionada a autorregulação quando positivas fazem com que os estudantes sejam mais motivados a atingirem suas metas. E, segundo muitos pesquisadores há necessidade da integração da autorregulação e da autoeficácia nos atuais modelos de aprendizagem.

Essas duas metas motivacionais devem ainda estarem associadas à motivação intrínseca e extrínseca, pois juntas interferem diretamente no processo cognitivo de aprendizagem e motivação (BZUNECK e GUIMARÃES, 2007; RYAN e DECI, 2000).

Para Guimarães (2011) alunos motivados intrinsecamente são mais interessados, concentrados e persistentes, com grande capacidade para desenvolver tarefas desafiadoras na busca de resultados satisfatórios. Enquanto que a motivação extrínseca o objetivo principal é a aprovação externa seja ela da família, da sociedade ou mesmo da escola.

Embora a teoria social cognitiva apresente evidências que comprovem a motivação quando há a integração entre a autorregulação e a autoeficácia, muito há de ser explorado e pesquisado, principalmente no Brasil, mais ainda a nível de Ensino Médio, segundo propõe Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019).



## **2.2 A IMPORTÂNCIA DO USO DE METODOLOGIAS DIFERENCIADAS E INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA E BOTÂNICA**

Percebe-se na atual conjectura da educação formal a crescente dificuldade em atender aos objetivos educacionais dos alunos do Ensino Médio. Este fato é determinado pela imensa distância entre o conteúdo ministrado nas diferentes disciplinas do currículo e as experiências vividas pelo aluno no mundo externo à sala de aula (URSI et al, 2018).

Outro problema que professores e toda comunidade escolar enfrentam, segundo Pozo e Crespo (2009) é a motivação, ou melhor a falta desta, para a aprendizagem dos conteúdos de quase todas as disciplinas, e neste caso, a Biologia.

Para Moretti (2010) ao afirmar que os estudantes vivem ativamente numa sociedade com acesso ilimitado de informações, remete-nos ao entendimento que boa parte dessas informações não possuem fundamentação científica, desestimulando a aprendizagem pela Biologia e conseqüentemente a perda do conhecimento científico, inerentes da disciplina.

Siverthorn (2006) alega que em muitas escolas o conteúdo ensinado se distancia dos objetivos reais dos alunos gerando desinteresse pela disciplina. Para o autor lhes são apresentados uma infinidade de conceitos técnicos, que não possuem significado e não fazem parte da rotina dos estudantes.

Uma das áreas em Biologia que mais vem sendo defasada e muitas vezes deixada de lado é a Botânica, o que podemos comprovar em várias pesquisas como sugere Duré, Andrade e Abílio (2018); Gazola e Romagnolo (2016).

A Botânica embora pouco notória no Ensino Fundamental e menos abordada ainda no Ensino Médio é uma disciplina constitucionalizada dentro da Biologia, sendo considerada uma área interdisciplinar cujos objetos de estudos contribuem para entendimento de outras áreas biológicas, conforme descrito por Santos (2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) Brasil (1998) identifica o ensino de Botânica como um dos conhecimentos conceituais que devem ser ensinados no Ensino Fundamental e Ensino Médio, permitindo ao estudante o desenvolvimento de habilidades necessárias para a compreensão das plantas e sua relação com o ambiente e outros seres vivos.

É nítido o descaso com os conteúdos de Botânica. O reconhecimento de sua importância fica restrito ao estudo de paisagens naturais, medicamentos e ornamentação, esquecendo do

papel desses seres no equilíbrio e manutenção dos ecossistemas, bem como na vida do nosso planeta (SANTOS, 2006).

Segundo Meneses et al (2009) podemos explicar a falta de interesse em Botânica principalmente pelos discentes, pela não interação entre o homem e as plantas, considerados seres estáticos incapazes de deslocamento como os animais.

De modo geral há uma dificuldade em se ensinar Botânica. Isso reflete nos alunos como dificuldade de assimilação do conteúdo gerando a chamada “cegueira botânica”, explicado por Pinto (2009).

O termo “cegueira botânica” foi elaborado e difundido pelos educadores e botânicos americanos Wandersse e Schussler em 1998. Segundo os próprios autores o termo foi criado após perceberem ao longo do tempo a desatenção e desinteresse dos americanos pelas plantas em geral, em especial pelas Angiospermas, plantas com flores.

Wandersse e Schussler (1998) definiram a “cegueira botânica” como a incapacidade de ver ou perceber as plantas no próprio ambiente, o que leva a incapacidade de reconhecimento de sua importância para a biosfera e os seres humanos, não apreciando suas características biológicas estéticas, nem que fazem parte de um reino diferenciado, além da visão equivocada de que são inferiores aos animais. Os autores relataram: “... levando à conclusão errônea de que elas não são dignas da consideração humana”, tradução da pesquisadora.

Para Figueiredo (2012) muitos alunos apresentam desinteresse pela Botânica e pelo estudo em geral, por estarem acostumados a estudar o conteúdo através de métodos tradicionais de ensino. Neste caso, o papel do professor é fundamental como agente motivador na mudança dessa concepção, além de mudanças na prática metodológica utilizada nas aulas de Biologia.

Figueiredo (2012) relata que a dificuldade de ensinar Botânica por parte dos professores estaria ligada à complexidade da disciplina por apresentar terminologias que muitas vezes estão distantes da realidade dos alunos. Segundo o autor os currículos e práticas pedagógicas utilizadas no ensino de Botânica são reproduções do ensino acadêmico de formação dos professores, o que causa essa incompatibilidade na troca do conhecimento entre professor e aluno.

A dificuldade do aluno em aprender Botânica está exatamente na forma como ela é repassada. Os alunos não tem oportunidade de métodos diferenciados, onde o estudante seja capaz de entender e desenvolver interesse pela disciplina desde o início de sua escolarização.

Além disso, o ensino de Botânica utiliza-se de listas de nomes científicos e conceitos que não fazem parte da realidade dos alunos e professores da educação básica conforme Cruz (2009) tornando ainda mais difícil o processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo.

Quando fala sobre os processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Botânica, a prioridade é o desenvolvimento de mudanças conceituais e metodológicas. Essas mudanças visam proporcionar a criação e elaboração de metodologias que permitam aos estudantes a apropriação de conceitos científicos e construção do conhecimento (LIMA et al, 2009).

Autores como Lima et al (1999) deixam claro a necessidade de atividades práticas para o desenvolvimento de conceitos científicos. Além de atividades práticas, a utilização de diferentes espaços também é boa sugestão para tornar a aprendizagem de Botânica mais interessante. Outra forma de despertar o interesse do aluno para que ele se torne sujeito ativo e autor do conhecimento é o ensino por investigação.

Krasilchik (1996) sugere então o emprego de aulas diferenciadas focadas na prática, na investigação e interdisciplinaridade, buscando sempre a aplicação do conteúdo no cotidiano dos estudantes. Por meio de problematizações e pesquisas o estudante desenvolverá o pensamento científico e assim, os conteúdos passarão a fazer parte do seu dia a dia de forma natural (KRASILCHIK,1996).

Desta forma uma proposta metodológica que atenda os interesses dos alunos instigando-lhes o espírito investigativo partindo de situações corriqueiras, pode demonstrar eficácia na aprendizagem dos conteúdos de Biologia e Botânica.

Para Krasilchik (2000) o ensino investigativo tendo como base o cognitivismo enfatiza o papel da curiosidade e a importância desta para estimular e motivar nossos alunos para o desenvolvimento do conhecimento científico.

Por meio de propostas metodológicas investigativas e diferenciadas, os alunos são capazes de relacionar novos conhecimentos com seus conhecimentos prévios, formando estruturas mentais concretas e duradouras (KRASILCHIK, 2000).

Ao propor uma metodologia que utilize o ensino investigativo o professor proporciona ao aluno interações e estratégias, fazendo com que ele se torne sujeito ativo da aprendizagem. Ele passa a estabelecer relações com os conteúdos e desperta o interesse pelos mesmos, segundo Krasilchik (1995).

Desta forma, o ensino por investigação desenvolve a ideia da utilização de estratégias didáticas que envolvam diretamente os alunos no processo de aprendizagem, por meio da elaboração de questões norteadoras e situações problema em que a investigação e pesquisa é a forma de resolvê-las. O professor atua durante esse processo como mediador, auxiliando os estudantes para que eles interpretem os dados obtidos e formulem suas conclusões, conforme sugere Gazola e Romagnolo (2016).

Na busca pela melhoria da qualidade do ensino e aprendizagem de Botânica, demonstrando como essa área se manifesta e interfere no cotidiano das pessoas e com o intuito de despertar o interesse dos alunos, foi elaborada uma sequência didática diferenciada e investigativa.

A metodologia investigativa para a sequência didática foi escolhida neste estudo por possibilitar aos estudantes estratégias que lhes proporcionem a realização de investigações e pesquisas, de maneira a desenvolver o pensamento crítico e o conhecimento científico.

### **2.2.1 A Sequência didática: “A natureza em foco – uma nova visão sobre as flores e a polinização”**

Buscando a aprendizagem científica o papel da motivação é muito importante. Repensar e propor novas práticas metodológicas para o ensino de Botânica pode despertar o interesse dos alunos pela área e seu conteúdo.

Pensando na mudança do ensino memorístico e conceitual para um ensino que atenda os interesses dos estudantes conforme propõe Krasilchik (1997) foi elaborada a sequência didática com um viés investigativo.

Sabendo da dificuldade em aprender os conceitos relativos aos conteúdos de Botânica e o distanciamento existente entre o que se ensina e o que se aprende, relatado por Ursi et al (2018) elaboramos a sequência didática “A natureza em foco – uma nova visão sobre as flores e a polinização”.

A sequência didática, além de rever conceitos principais dos grupos vegetais, tratou de conteúdos específicos relacionados às Angiospermas e suas peculiaridades. Neste caso, a polinização, sua relação na reprodução destas plantas e importância neste processo.

Por meio de pesquisas bibliográficas e diferentes atividades, os alunos reconheceram as principais características das Angiospermas: seus órgãos reprodutores, as flores, e a íntima relação entre os tipos de flores, o processo reprodutivo e polinização. Estas atividades investigativas tiveram como base conceitos previamente estudados.

A utilização de metodologias que utilizem de práticas investigativas é destacada inclusive nas diretrizes legais que regem a educação brasileira. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017, p.34) declara que “a abordagem investigativa deve promover o protagonismo dos estudantes na aprendizagem e na aplicação de processos, práticas e procedimentos, a partir dos quais o conhecimento científico e tecnológico é produzido”.

A BNCC (2017) ainda afirma que alunos de Ensino Médio a aprendizagem deve ser a partir de desafios e contextualizações, e que mais importante do que adquirir informações é aprender como obtê-las, como produzi-las e analisá-las envolvendo processos investigativos.

A sequência didática como ferramenta metodológica faz parte da cátedra docente sendo amplamente apoiado pelas Diretrizes Curriculares para o Ensino de Biologia (2000) firmando-se na construção do conhecimento científico.

Os professores por meio de sequências didáticas diferenciadas são capazes de se sentirem estimulados a modificar suas aulas de algo que lhes parecia muito complicado e transformá-lo em situações corriqueiras, facilitando a aprendizagem dos alunos.

O ensino investigativo desperta nos estudantes a curiosidade, a exploração e o desejo de conhecer coisas novas, fatores esses que irão desenvolver o conhecimento e facilitar a aprendizagem. Essa necessidade de satisfação é obtida por meio da motivação em aprender e descobrir novas informações.

O estudante ao direcionar seu comportamento por meio do ensino investigativo define quais os objetivos que quer alcançar e assim se torna responsável por suas ações, tornando-se o motivado no processo de ensino e aprendizagem.

A descrição detalhada da sequência didática, metodologia utilizada, atividades práticas, cronogramas, avaliação e registro serão apresentadas na metodologia e fazem parte do produto final deste TCM e estarão disponíveis nos apêndices na forma de livreto.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Elaborar e aplicar uma sequência didática investigativa (SDI) sobre o tema Angiospermas em busca de maior motivação e interesse dos estudantes do Ensino Médio na área de Botânica.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

São objetivos específicos desse trabalho:

- Explorar os principais conceitos de motivação e teoria social cognitiva e suas microteorias (autoeficácia e autorregulação), no contexto da elaboração de uma SDI
- Elaborar uma sequência didática investigativa para estudos de conceitos-chaves acerca do tema Angiospermas
- Analisar a aplicação de uma sequência didática investigativa na área de Botânica elaborada, com alunos do Ensino Médio
- Analisar a influência ou não da motivação utilizando metodologias diferenciadas
- Elaborar um livreto com a sequência didática aplicada

## 4 METODOLOGIA

Para que esse trabalho fosse realizado, três etapas foram necessárias conforme apresentamos a seguir.

A primeira etapa consistiu no levantamento bibliográfico para revisão da literatura sobre o assunto escolhido. O objetivo desta pesquisa foi analisar, estruturar e explicar o objeto de estudo traçando um esboço dos temas relacionados ao trabalho.

Por meio da revisão bibliográfica abordou-se os conceitos de motivação com enfoque educacional enfatizando o ensino de Biologia no contexto da SDI. Também por revisão bibliográfica, foi explorado a teoria social cognitiva e suas microteorias (autoeficácia e autorregulação), identificando o papel desta teoria no processo motivacional.

Foram utilizados para a pesquisa bibliográfica livros, periódicos (principalmente revistas de cunho pedagógico-científico), revistas digitais, artigos, documentos monográficos, sites confiáveis e outros documentos que se fizeram necessários. Ressaltamos que o assunto pesquisado ainda requer muito estudo, com poucas fontes de pesquisa principalmente no Brasil.

A pesquisa partiu da utilização de palavras chaves relacionadas aos temas, fundamentais para que o referencial bibliográfico estivesse correto. No decorrer do processo de pesquisa novas palavras chaves foram identificadas e as que realmente tivessem relação com o tema foram pesquisadas.

A segunda etapa deste trabalho consistiu na elaboração e aplicação, a partir dos conceitos de motivação e teoria social cognitiva e suas microteorias, de uma sequência didática relacionada aos conteúdos de Botânica.

Escolheu-se esse tema por ser pouco abordado em Biologia, tanto no Ensino Superior e principalmente no Ensino Fundamental e Médio, notadamente relatado em diversas pesquisas sobre o assunto. Neste caso destacamos o Ensino Médio, público alvo deste programa de mestrado profissionalizante.

Nesta etapa do projeto os pesquisadores elaboraram e aplicaram uma sequência didática cujo título é: “A natureza em foco – uma nova visão sobre as flores e a polinização”.

A escolha desta escola é devido ao fato de que um dos pesquisadores faz parte do quadro efetivo de professores da mesma.

Após a aplicação da SDI partiu-se para a terceira etapa deste trabalho: a análise observacional do envolvimento dos alunos durante toda a SDI e se essa despertou o interesse pela Biologia e Botânica.

A pesquisadora atuou como observadora participante, pois os estudantes que participaram da sequência didática conheciam os objetivos do estudo.

A escolha deste método de pesquisa se fez em função do problema estudado e das questões éticas envolvidas, pois outros métodos demandariam a necessidade de aprovação do Comitê de Ética do Ministério da Saúde e da Universidade, além da falta de tempo hábil para a aprovação, realização e defesa do TCM.

Neste método observacional o pesquisador registra informações sobre sua amostra sem manipular ou interferir em seu ambiente, comparando diferentes grupos num mesmo período de tempo. “Por meio da observação direta, o pesquisador chega mais perto da perspectiva dos sujeitos, acompanhando in loco suas experiências, aprendendo sua visão de mundo e suas ações...”, conforme descreve Lüdke e André (2018, p.28).

A importância desse processo é descobrir aspectos novos de um problema, neste caso, se a motivação por meio do uso de metodologias diferenciadas e investigativas pode influenciar e despertar o interesse dos estudantes pela Botânica.

#### **4.1 Conhecendo a sequência didática: “A natureza em foco - uma nova visão sobre as flores e a polinização”**

Os estudantes conhecem as plantas. Reconhecem que são utilizadas na alimentação, vestuário, medicamentos, cosméticos, ornamentação e alguns até as relacionam como seres produtores, base da cadeia alimentar, mas a grande maioria dos estudantes não as considera como seres biológicos.

Em relação as Angiospermas conhecem as flores e as relacionam com sua beleza, principalmente para a ornamentação quando estão floridas ou na sua ausência em épocas de estiagem. Alguns as reconhecem como produtoras de frutos, principalmente aqueles alunos que residem na zona rural, mas sequer sabem relacionar os conceitos com seu cotidiano, tampouco contextualizá-los com a polinização, processo imprescindível na reprodução de todas as Angiospermas. Por isso, a escolha desse tema dentro da Botânica.



A sequência didática também retratou a polinização de uma forma contextualizada utilizando diferentes recursos artísticos, conforme propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL,2000).

Descreveremos a seguir a sequência didática elaborada e aplicada e seus momentos. A análise será realizada em resultados e discussão. Ressaltamos que a sequência didática é o produto final deste TCM e estará disponível na forma de livreto nos apêndices, com todo seu material de apoio, bibliografia utilizada, descrição das atividades práticas, além de dicas para professores de como ela poderá ser utilizada em diferentes situações e espaços.

A sequência didática aplicada teve como objetivo principal: o reconhecimento das principais características das Angiospermas, especialmente as flores e a íntima relação entre o tipo de flor e a polinização por meio de práticas investigativas.

Partindo do objetivo principal elaboramos os objetivos específicos que foram: identificação das principais características das Angiospermas e suas diferenças em relação aos demais grupos vegetais, na escala evolutiva; identificação das partes das plantas em aulas práticas, em especial flores, bem como a compreensão de sua importância na reprodução das Angiospermas; reconhecimento dos tipos de flores e relacioná-las com o tipo de polinização, e a identificação da importância da polinização para a reprodução das plantas.

Público alvo: alunos do 2º ano do Ensino Médio Regular

Duração da sequência didática: 6 aulas de 50 minutos mais atividades de pesquisa extra classe

<b>CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA</b>	
<b>MÊS/ANO</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES</b>
Set/2019	Início da aplicação da atividade. Revisão do conteúdo sobre grupos das plantas, filogenia dos grupos vegetais, construção de mapas mentais sobre o grupo das Angiospermas, as flores e suas estruturas.
Out/2019	Aulas expositivas, de campo e atividades práticas sobre o conteúdo a ser estudado.
Nov/2019	Entrega de relatórios. Registro das atividades. Aplicação da Atividade em Sala de Aula.

Dez/2019	Apresentação da Atividade de Aplicação em Sala de Aula (AASA) - Tema 3/2º Semestre/2019.
Jan/2020	Reestruturação da sequência didática para continuação e posterior aplicação
Fev/2020	Revisão do conteúdo da sequência didática aplicada e continuação da aplicação com a atividade reestruturada
Mar/2020	Apresentação das pesquisas, atividades ilustrativas e contextualizadas. Conclusão da atividade

A atividade proposta contou com cinco momentos, assim distribuídos:

1º Momento: Conhecendo as Angiospermas

Duração: 2 aulas de 50 minutos

Metodologia: Para a realização desta aula os alunos já tinham estudado os demais grupos vegetais do Reino *Plantae* de acordo com sua classificação: Algas, Briófitas, Pteridófitas e Gimnospermas e suas características principais.

Nesta situação, admitiu-se que os alunos já diferenciavam um animal de um vegetal, bem como os grupos vegetais de acordo com sua evolução e características particulares.

Os estudantes foram divididos em grupos de quatro alunos para facilitar as pesquisas e apresentações.

Foi proposto a confecção inicial de um cladograma sobre os grupos vegetais, de modo que os alunos analisassem a história evolutiva destes grupos e assim verificassem a importância das flores, a polinização e a reprodução neste processo. Aqui os alunos iniciaram a construção de esquemas com os diferentes grupos vegetais, que fora finalizado após a conclusão da SDI.

A primeira parte deste momento consistiu na projeção em *Data show* de várias imagens, com diferentes tipos de flores e de uma explicação básica sobre a planta. A pesquisadora escolheu plantas com diferentes tipos de flores com diversos processos e agentes polinizadores. Foram apresentadas as seguintes imagens: flor da orquídea baunilha, normalmente polinizada por aves de pequeno porte e insetos; inflorescências do girassol, polinizada por insetos; flores masculinas e femininas do milho, polinização realizada pelo vento; flor de hibisco vermelho, polinização realizada por insetos e flores de pitiaia, cuja polinização pode ser realizada por morcegos, aves e insetos.

Após a projeção das imagens estabeleceu um levantamento prévio sobre o que chamou a atenção dos alunos nas imagens expostas. A pesquisadora então, expôs algumas questões norteadoras que lhes serviriam de base para a pesquisa científica.

Questões norteadoras:

1. Qual(is) característica(s) confere(m) destaque às flores apresentadas em meio à vegetação?
2. Quais as estruturas presentes nas flores?
3. Qual a relação existente entre as flores apresentadas e a polinização?

Cada grupo deveria escolher uma das plantas apresentadas anteriormente. A pesquisa foi realizada extraclasse e apresentada no 4º momento da sequência.

2º Momento: Conhecendo as partes das Angiospermas: Flores - aula prática

Duração: 1 aula de 50 minutos

Metodologia: Os alunos já divididos em grupos de quatro, fizeram uma análise da estrutura externa e interna de uma flor, abrindo a flor com uso de estilete ou lâmina.

As características foram listadas pelo professor e acompanhadas por ele.

Os alunos foram orientados a conhecer e identificar as partes da flor, utilizando desenhos e esquemas, enfatizando os dois conjuntos de estruturas reprodutivas, bem como seus componentes.

Com o uso de lupa de mão e microscópio (onde foram visualizados os grãos de pólen) o aluno foi instigado a explicar como ocorre a reprodução nas Angiospermas.

Após o término da atividade cada grupo deveria elaborar um relatório com as informações obtidas.

A descrição de toda essa atividade prática estará disponível nos apêndices.

3º Momento: Conhecendo as partes das Angiospermas: frutos e sementes – atividades de campo e aula prática

Duração: 1 aula de 50 minutos

Metodologia: Ao retomar a importância da flor e dos frutos na história evolutiva das plantas, foram apresentados aos alunos diferentes tipos de frutos para ilustrar a diferença e a composição das estruturas destes, relacionando o tipo de fruto e a flor correspondente.

Os alunos foram encaminhados para o jardim e a horta escolar e após observação do ambiente e debate sobre o que visualizaram, os estudantes coletaram diversos frutos e sementes, que foram catalogados conforme suas características.

Ao final da aula de campo os grupos fizeram um relatório sobre a atividade proposta e os dados coletados foram inseridos no mapa mental, relacionando o papel das flores na formação de frutos e a importância destes para com as sementes.

Foi elaborado novo esquema, destacando a presença de flor e fruto nas Angiospermas, sendo essas as principais responsáveis pela diversificação do grupo, verificado na filogenia. Neste momento, foi feita uma análise da fase inicial da sequência voltando nas questões norteadoras. Alguns dos espécimes coletados foram utilizados na exposição para a comunidade.

4º Momento: Definindo a relação existente entre as flores e a polinização

Duração: Extraclasse e 2 aulas de 50 minutos para apresentação

Metodologia: A partir de uma das questões norteadoras os grupos de alunos foram orientados a pesquisar sobre os diferentes tipos de flores e como se dá a polinização.

Após as pesquisas os alunos expuseram suas observações. As apresentações poderiam ser realizadas por meio de projeções em aparelho *Datashow* utilizando um programa que cria, edita e exibe apresentações gráficas, conhecido como *Power Point*, cartazes, filmes variados ou, outras diferentes formas de apresentação de acordo com a vontade do grupo.

Com a conclusão da apresentação os alunos debateram a relação existente entre a polinização e as flores apresentadas, completando os esquemas conceituais que estavam sendo montado.

5º Momento: Botânica e Arte – diferentes formas de aprender Botânica

Duração: Extraclasse

Metodologia: Cada grupo fez uma ilustração, pintura, colagem, texto, ou qualquer expressão artística contextualizando a importância da polinização. Deveriam abordar os diferentes tipos de polinização e a relação existente entre polinização e os tipos de flores.

Para essa atividade, os alunos tiveram 10 dias para a apresentação dos trabalhos e exposição na escola.

Esta atividade foi interdisciplinar, pois contou com o apoio do professor de Artes, inclusive para a exposição dos trabalhos.

Avaliação:

A avaliação da sequência didática foi realizada no decorrer de toda a aplicação da atividade, havendo pequenas alterações na sequência ou atividade proposta.

O aluno foi induzido a ser o protagonista de todo o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, ele foi incentivado a assumir responsabilidades com suas produções refletindo durante todo o desenvolvimento das competências e habilidades adquiridas na aplicação da atividade, inclusive através da autoavaliação e ou avaliação por meio de seus pares.

A atividade teve um engajamento e desempenho dos alunos durante todo o processo, principalmente nas pesquisas. Os alunos foram protagonistas nas atividades investigativas, instigando neles a busca pelo conhecimento científico, inerentes da Biologia.

Durante a aplicação da SDI os alunos experimentaram situações de descobertas e foram desafiados a buscar diferentes fontes de informações demonstrando atitudes investigativas. Seus questionamentos e argumentações durante as pesquisas, debates, atividades práticas e apresentações serviram de base para avaliação do grupo e individual. Para Bonfim (2015) estas situações fazem parte do ensino investigativo.

Outro aspecto importante avaliado foi o interesse dos alunos pelas atividades problematizadoras e investigativas e se eles conseguiam relacioná-las com seu cotidiano.

Nesta situação, os estudantes demonstraram engajamento nas atividades propostas e que quando motivados com algum problema interessante, são capazes de levantar dados, estudam o problema e oferecem possíveis soluções, novamente aspectos relevantes do ensino investigativo (DEMO,2017; SASSERON e MACHADO,2017).

Durante o processo avaliativo percebemos que houve uma considerável diferença entre o início da aplicação da SDI e seu término. Os alunos ao final da aplicação demonstraram interesse significativo pela Botânica e pelo tema Angiospermas. A prática investigativa contribuiu para o desenvolvimento de habilidades e estratégias que facilitaram o processo de ensino e aprendizagem e aumentaram a autoconfiança dos estudantes.

As atividades foram registradas em diário de bordo, fotografias, portfólios e relatórios e minuciosamente observadas e servirão de base para a análise observacional.

#### **4.2 Conhecendo a escola e a cidade de Juruiaia/MG**

A escola onde a sequência didática foi aplicada é a Escola Estadual Eduardo Senedese, criada pelo Decreto 4570 de 06 de maio de 1958, situada à Rua Sebastião Bueno de Rezende, nº 316, Jardim Santo Antonio II, cidade de Juruiaia, Minas Gerais.

A escola conta no ano de 2020 com 12 (doze) salas de ensino regular e 01 (uma) sala de educação especial distribuídos em 26 turmas, sendo: 576 (quinhentos e setenta e seis) alunos do Ensino Fundamental II, de 6º ao 9º ano e 325 (trezentos e vinte e cinco) alunos do Ensino Médio regular, de 1º ao 3º ano. A escola funciona nos períodos matutino, vespertino e noturno.

A escola é única da rede estadual de ensino na cidade atendendo quase toda demanda da comunidade do Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

A referida escola destaca-se sendo referência na Superintendência Regional de Ensino de São Sebastião do Paraíso, da qual faz parte. Apresenta resultados acima da média nacional e do estado de Minas Gerais nas avaliações externas nas quais se submete. Também é participante ativa em diversas atividades externas, como Olimpíadas de Matemática, Língua Portuguesa e Astronomia, sendo detentora de vários prêmios.

O quadro demonstrativo que segue demonstra o quadro comparativo do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica para nonos. O do terceiro ano do Ensino Médio não há dados para que haja a comparação.

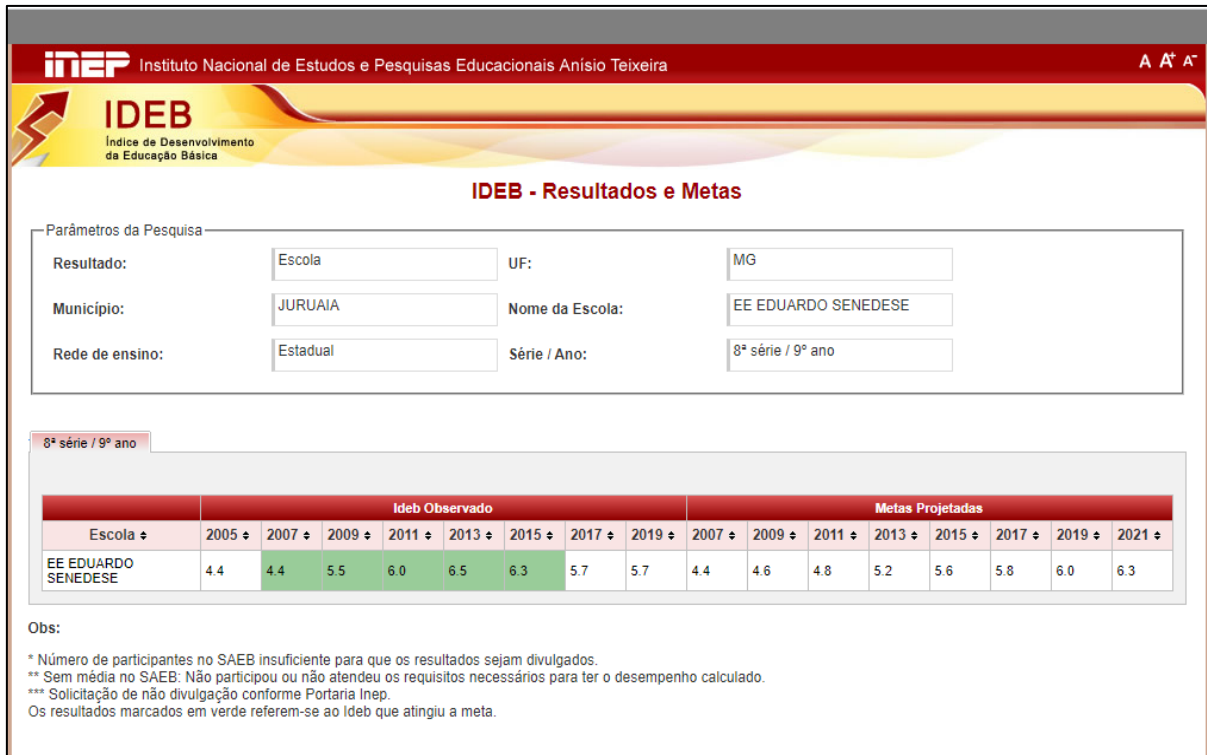


Figura 1: Quadro comparativo do IDEB – 9º ano E.E.Eduardo Senedese

Fonte: <http://idebescola.inep.gov.br/ideb/escola/dadosEscola/31137529>. Acessado em 01/11/2020

A Escola foi a representante mineira da V Conferência Nacional da Juventude de Meio Ambiente realizada em 2019 com o Projeto Educacional e Ambiental “Cílios de Minas”.

Nos últimos três anos verificou-se um decréscimo progressivo nas médias dos alunos de Ensino Médio e conseqüente da escola, e a não participação ativa nas atividades extracurriculares propostas. Fato este pode ser comprovado pelas avaliações externas e pelo índice elevado de evasão escolar disponível no Sistema Mineiro de Administração Escolar (SIMADE), refletindo no aprendizado e gerando preocupação na comunidade escolar.

A escola destaca-se por estar situada numa cidade com amplo desenvolvimento econômico atribuído à crescente atividade no setor de vestuário.

A cidade de Juruaia situada no sudoeste mineiro, é um município com pouco mais de dez mil habitantes e é considerada a capital mineira da lingerie e o terceiro maior polo fabricante deste tipo de vestuário do país.

De acordo com a Associação Comercial e Industrial de Juruáia (ACIJU) são mais de 200 confecções instaladas na cidade que geram cerca de 5.000 empregos diretos e indiretos, vendendo cerca de 1,5 milhão de peças por mês, e faturando cerca de R\$ 15 milhões mensais.

Anualmente são produzidas aproximadamente vinte milhões de peças e o Produto Interno Bruto (PIB) da cidade cresce cerca de 30% ao ano.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a renda per capita da cidade é uma das maiores da região. A cidade ainda se destaca no país e no mundo por produzir lingerie de alta qualidade para exportação.

O crescente desenvolvimento econômico atrai para o município e conseqüente para a escola, estudantes de todo o país. Já que os pais em busca de melhor qualidade de vida se mudam para a cidade e aqui se estabelecem, matriculando seus filhos em idade escolar compatível na escola estadual.

A escola além de receber alunos de diferentes classes econômicas e sociais, recebe estudantes com variados níveis de escolarização, dificultando o trabalho de professores e comunidade escolar.

Outra peculiaridade a ser considerada é que muitos desses estudantes ao ingressarem no Ensino Médio, e possuindo idade mínima de 16 anos começam a trabalhar. Muitos passam a frequentar o período noturno. Os que não mudam de turno, estudam no período matutino e trabalham no período vespertino.

#### **4.3 Conhecendo o público-alvo**

Essa pesquisa teve como participantes estudantes que participaram da aplicação da sequência didática na área de Botânica. A sequência didática foi realizada seguindo o conteúdo estabelecido no planejamento anual e cujo tema escolhido já fazia parte das atividades a serem trabalhadas.

Realizou-se as atividades da sequência didática com alunos do 2º ano do Ensino Médio Turma 4, turno matutino. Participaram da aplicação da atividade, 28 alunos, com idades que variavam de 15 a 17 anos de idade. Percebe-se que não é uma turma que haja casos preocupantes de repetência, não havendo disparidade idade/série. A turma foi escolhida porque a pesquisadora já a acompanha há mais de três anos.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a revisão da literatura sobre motivação e seus conceitos, da teoria social cognitiva e suas microteorias e sua atuação no contexto educacional, principalmente na aprendizagem de Biologia e ainda, a importância do uso de metodologias diferenciadas e investigativas para o ensino de ensino de Biologia e Botânica, partimos para a elaboração e aplicação de uma sequência didática na área de Botânica.

Utilizamos a sequência didática como metodologia de ensino pois é um modo diferenciado de expor os conteúdos, além de favorecer relações entre os estudantes e professores, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

Zabala (1998, p. 58) define sequência didática como “uma série ordenada e articulada de atividades que formam as unidades didáticas”. Neste caso, o professor traça os objetivos buscando estratégias para chegar aos resultados que deseja alcançar por meio de atividades e conteúdos selecionados previamente.

Ao utilizar conteúdos previamente selecionados a sequência didática ajuda a propiciar aos estudantes um ambiente que propicie a construção do conhecimento, segundo Carvalho (2018) e não somente replicá-los.

Para a autora, ao se planejar uma SDI deve-se considerar o conhecimento prévio dos estudantes para iniciar novos, fazendo que estes tenham ideias próprias e sejam capazes de debater com seus pares e com o professor, para que haja a transformação do conhecimento espontâneo em conhecimento científico (CARVALHO,2018).

A sequência didática é um tipo de metodologia que apresenta bons resultados quando aplicada no ensino investigativo, segundo Krasilchik (2004) já que, o professor ao organizar as ações do tema da sequência didática pode diversificar as atividades, propondo desafios, comparando hipóteses e modificando estratégias de ensino, que poderão ser ajustadas ou revistas quando necessárias. Todos esses processos contribuem para o ensino por investigação.

Mesmo com flexibilidade para mudar ou rever conteúdos durante a aplicação, a sequência didática deve ter uma ordem lógica e ser bem planejada. Nemirovsky (2002, p. 98) esclarece: “a sequência didática será constituída por um amplo conjunto de situações com continuidade e relações recíprocas”. Todo esse processo levará a alcançar os objetivos propostos na sequência apresentada.

Assim após a aplicação da sequência didática “A natureza em foco – uma nova visão sobre as flores e a polinização”, partimos para a análise observacional dos resultados procedimentais, conceituais e atitudinais, relacionando-os com a motivação e a automotivação, propostas na teoria social cognitiva e se estas despertaram interesse pela disciplina Biologia e Botânica.

As pesquisas foram qualitativas, cujo objetivo foi de confrontar as evidências e informações coletadas durante a aplicação da SDI.

A pesquisa qualitativa analisará por sua vez os indivíduos e como as atividades que eles realizaram e o meio em que eles estão inseridos os influenciarão, sem ter como base a situação problema. Muito pertinente neste caso, uma vez que queremos saber se quando há uso de metodologias diferenciadas o aluno se sente mais motivado e a aprendizagem se torna relevante, estimulando o interesse pela disciplina e conteúdo.

### 5.1 Caracterização do público/estudantes participantes

Após a aplicação da SDI, partiu-se para a análise dos resultados e discussão dos dados obtidos.

O primeiro dado do perfil da turma analisado foi em relação ao gênero, conforme gráfico que segue:

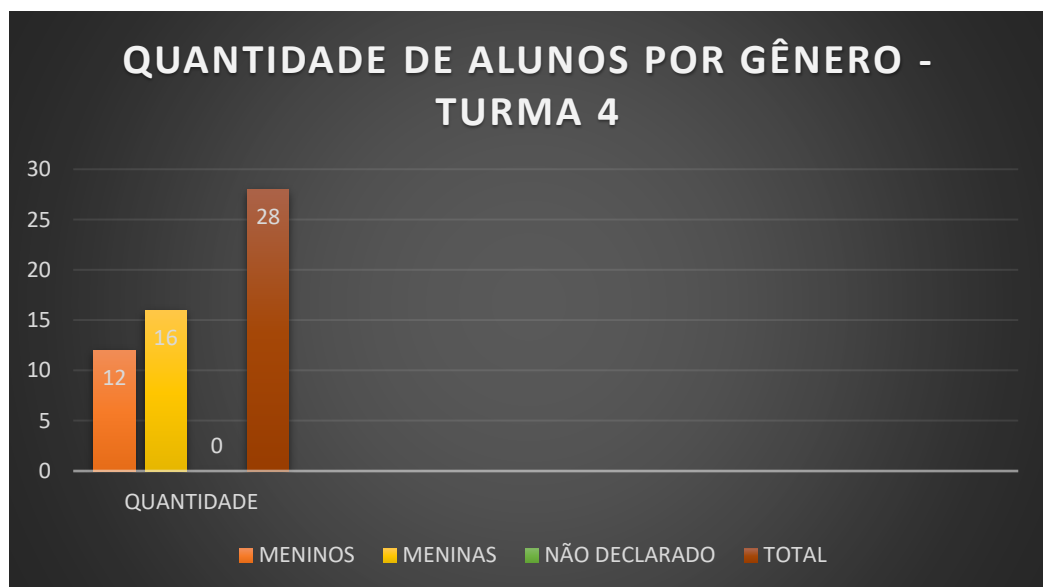


Gráfico 1: Quantidade de alunos por gênero – Turma 4

Fonte: Diário Escolar Digital/SIMADE/MG

O gráfico mostra maior quantidade de alunos do sexo feminino em relação ao do sexo masculino na distribuição das turmas e em todo Ensino Médio da escola, conforme dados do SIMADE (SEE/MG,2020).

A diferença de escolarização entre o sexo masculino e o feminino podem ser comprovadas pelos dados do IBGE (Brasil,2020). Segundo estes dados, a porcentagem feminina com faixa etária adequada de escolaridade supera a quantidade masculina em todos os níveis de ensino.

Embora a quantidade de meninas seja superior à de meninos, o que percebemos durante a aplicação da sequência didática foi uma maior participação e interesse dos meninos pela Biologia e principalmente pelas pesquisas científicas.

Para Silva e Ribeiro (2014) embora tenha tido avanços significativos quanto à inserção e participação das mulheres no campo científico, ainda não há avanço na carreira na mesma proporção que os homens. O que pode ser um dos motivos para desestimular as mulheres a seguir carreira científica e consequente não gerar o interesse pelo conhecimento científico.

Ainda de acordo com as pesquisadoras, outra situação a ser destacada é o fato das mulheres terem que conciliar suas múltiplas identidades: mãe, esposa, filha, profissional. Essa diversificação atrapalha os requisitos básicos em relação à exclusividade necessária para o pertencimento à comunidade científica.

Estudos realizados em vários países sobre equidade de gênero na educação científica apontaram que ainda persistem diferenças entre meninos e meninas no que diz respeito às atitudes em relação às ciências. Para Lederman (1998); Abel e Lederman (2010) nos Estados Unidos os resultados de vários estudos recentes indicam que as diferenças se desenvolvem durante os anos do ensino básico e persistem no ensino secundário. Segundo os autores, investigações e conclusões parecidas ocorreram em Hong Kong e na Austrália.

O que chama a atenção nestes estudos é que embora a tendência das meninas é menor para as áreas de ciências do que os rapazes, o interesse delas está centrado nas áreas de ciências biológicas e dos meninos a dominância é nas ciências físicas.

Para nossas estudantes adolescentes o que percebemos é o prevailecimento do modelo masculino de fazer ciências atrelado ao preconceito de gênero, segundo Abel e Lederman (2010). Este pensamento pode estar relacionado ao fato de viverem em cidade interiorana onde constituir família é tradição. Sem contar que a cidade por ser economicamente ativa, num setor

que teoricamente não incentiva as ciências, desestimula a produção científica. A maioria das meninas possuem a “falsa impressão” que, como conseguem emprego com facilidade e fazer pesquisas é difícil, se contentam com tal situação, identificável pelo alto nível de empregabilidade gerada no município e renda, segundo dados da ACIJU (2020).

Por outro lado, alunas que manifestaram interesse atividades de Botânica demonstraram êxito e interesse durante a explicação dos conceitos básicos e ao colocá-las nas atividades de campo e aulas práticas. Percebemos que tiveram sua concentração voltadas para a tarefa, envolveram-se profundamente nas mesmas, experimentando sensações de prazer e satisfação, conforme caracterizado por Marchiore e Alencar (2009).

Nossa próxima análise foi relacionada à idade dos alunos. Os estudantes que examinamos possuíam a mesma faixa etária, ou seja, entre 15 a 17 anos. Percebe-se que há mínima distorção idade/série. Se houvesse grande disparidade a comparação se tornaria muito difícil.

Para Coll e cols. (2004) quando há um distanciamento de aprendizagem entre os alunos pela grande diferença de idades nas turmas, não é fácil motivar os estudantes. Segundo os autores, alguns países adotam programas especiais de diversificação curricular para alunos que apresentam distorção idade/série e conseqüente se sentem desmotivados. Esses programas têm como foco desenvolver a automotivação do estudante e sua valorização.

No estado de Minas Gerais já foram realizados programas de aceleração de aprendizagem com diferentes nomes, mas com formato parecido com os países europeus. Os resultados de aprendizagem destes programas brasileiros merecem maiores pesquisas, pois nem sempre alcançam os objetivos propostos.

No caso dos alunos analisados, esta situação não se atribui por não haver grande diferença de idade entre os estudantes nas turmas pesquisadas.

## **5.2 Análise da sequência didática e como o uso de metodologias diferenciadas pode influenciar e despertar o interesse pela Botânica.**

Considerando que uma SDI deve ter algumas atividades-chave que introduza ao conteúdo central a ser estudado, podendo ser um problema, uma experiência ou até mesmo a teoria, levando sempre em consideração o conhecimento prévio do estudante, conforme propõe

Carvalho (2013). Após a revisão conceitual sobre os grupos vegetais já estudados, iniciou-se a elaboração da filogenia das plantas e onde as Angiospermas com suas principais características se encaixavam no cladograma, considerando a polinização como característica evolutiva dos grupos vegetais.

Segundo Peixoto em Pantoja (2016) mais de meio milhão de espécies de seres vivos já foram descritas por um trabalho conjunto de cientistas no mundo todo, mas que ainda representa uma ínfima parcela do que realmente existe. Segundo a pesquisadora conhecer essas espécies e sua influência no ambiente é fundamental, bem como a construção de um sistema de classificação filogenética que retrate efetivamente as relações de parentesco entre essas espécies e como elas poderão interagir entre si e com o ambiente em que vivem.

Pensando assim, explicar como os seres vivos se originaram e a possível extinção de algumas espécies nos remete à construção de modelos de organização que relacione estes seres com suas origens e características, introduzindo em nossos estudantes o pensamento biológico evolutivo, conforme propõe os Parâmetros Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL,2000).

Estes modelos de organização, no caso por meio de cladogramas, ainda nos possibilita aprofundarmos nas ideias evolutivas de Lamarck, Darwin e Wallace, que alavancaram as explicações das transformações sofridas pelos seres vivos ao longo do tempo e vieram a dar suporte à teoria sintética da evolução (BRASIL,2000).

Ao inserirmos a análise cladística demonstramos aos nossos estudantes que a teoria de Wallace e Darwin é viável, principalmente ao analisarmos que as características hereditárias transmitidas, neste caso a polinização, foram vantajosas e devem ser consideradas. Esse tipo de informação, segundo os PCNEM (Brasil, 2000) servem de base para aprofundarmos em conteúdos de genética, manipulação genética, biodiversidade e a própria história evolutiva dos seres vivos no ambiente e sua relação com os demais seres vivos.

Devemos considerar ainda que o processo evolutivo é o resultado da interação de fatores diversos, inclusive o acaso, conforme sugere Carvalho (2013). Neste sentido, definir aspectos evolutivos e relações de parentesco a partir de cladogramas básicos auxilia na aprendizagem de termos e definições tão específicos da Botânica, contextualizando-os e desenvolvendo habilidades do ensino investigativo.

Por outro lado, experimentações práticas que comprovem tal situação é muito difícil de garantir com a escala temporal e espacial que trabalhamos em sala de aula fazendo necessário o uso de atividades teóricas (CARVALHO,2013).

Durante a confecção do cladograma percebemos que muitos alunos destacaram a polinização e seu processo na história evolutiva das plantas terrestres, abordando a prática investigativa proposta na sequência didática.

Os estudantes por meio da argumentação inicial sobre as características evolutivas das Angiospermas foram capazes de identificar possíveis hipóteses que comprovariam a importância da polinização, desenvolvendo habilidades importantes para a construção do conhecimento científico.

Devemos considerar ainda que a análise cladística é um conteúdo de difícil assimilação, que não suscita interesse em alguns alunos. Envolvê-los nas atividades de aprendizagem não é tarefa simples. Para Coll e cols. (2004) só haverá interesse do aluno quando ele sentir satisfação pessoal, de acordo com sua vontade. Nem sempre esse interesse é imediato, mas pode estar relacionado aos objetivos futuros.

Krasilchik (2004); Teixeira (2008) explicam que alguns conceitos como Taxonomia e Critérios de Classificação são trabalhados em sala de aula de maneira enfadonha, não gerando interesse e desmotivando a aprendizagem. Ao introduzi-lo na SDI, mesmo que de forma teórica, os estudantes foram capazes de estabelecer as conexões evolutivas entre os grupos vegetais e identificar a importância da polinização nesse processo.

Considerando ainda como dificuldade de aprender filogenia vegetal, a aprendizagem por imitação proposta por Bandura (1997) na teoria social cognitiva apresentou bons resultados. Levamos em consideração o conhecimento prévio do aluno existente em sua estrutura cognitiva, pois eles já conheciam os demais grupos vegetais e suas características.

Neste caso, os modelos tanto podem ser representados mentalmente ou expressados de forma concreta pela ação, de acordo com Santos (2019). Na aplicação da sequência didática, optamos pela elaboração de esquemas conceituais sobre o assunto, conforme imagem que segue.

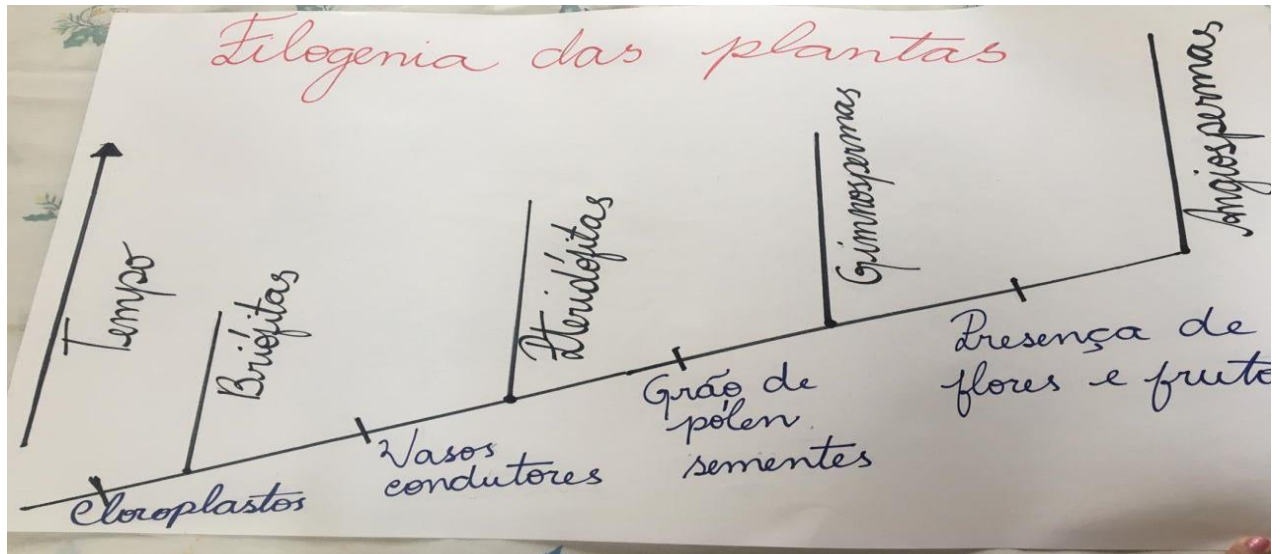


Figura 2: Filogenia das Plantas

Fonte: Acervo da pesquisadora (2020)

Ainda nesta primeira etapa da sequência didática apresentamos aos estudantes por meio de imagens projetadas no aparelho *Data Show*, diferentes tipos de flores e questões que lhes suscitassem a pesquisar sobre as informações. Os estudantes foram divididos em grupos escolhidos de acordo com suas afinidades.

A utilização de projeção de diferentes tipos de imagens no início da SDI introduziu novos conhecimentos e deu suporte ao planejamento da atividade futura, além de criar novos hábitos de linguagens da Biologia (CARVALHO, 2013).

Ao traduzir a linguagem visual em linguagem oral por meio de questões norteadoras, as ações dos estudantes estão voltadas para a resolução da situação-problema, despertando o interesse e sua atenção, segundo Carvalho (2013). Estas imagens e as questões problematizadoras serviram de base para a pesquisa e posterior etapa de resolução da situação exposta.

Scarpa e Silva (2013); Zabala (1998) propõem para o ensino investigativo ciclos de indagação. Nesta situação, há a apresentação de situações que fazem parte do cotidiano do estudante e a partir destas são elaboradas perguntas a partir das observações. Após as perguntas, os estudantes devem procurar soluções para obter respostas sobre as hipóteses levantadas, podendo inclusive ser na forma de pesquisa ou até mesmo experimentos, de acordo com o problema levantado.

Para esta SDI foram utilizadas além das imagens de diferentes tipos de plantas questões norteadoras para iniciar o ciclo de indagação e assim despertar o interesse pela pesquisa científica e a busca pelas respostas das observações realizadas pelos estudantes.

Em relação às questões norteadoras, os estudantes foram instigados a identificar características nas flores apresentadas nas imagens e o que lhes chamava atenção e o que seria a relação dessas flores com a polinização e o tipo de agente polinizador, principalmente analisando as estruturas presentes nas flores.

Nesta etapa da SDI o papel do professor como agente mediador ficou claramente evidenciado à medida que as hipóteses foram surgindo, atuando ainda como agente motivador na busca pelas respostas e incentivador para pesquisa.

A pesquisa científica faz parte do cotidiano das ciências, e nesse caso, da Biologia. Por meio da pesquisa científica os alunos são capazes de adquirir novos conhecimentos, aprimorá-los e relacioná-los com aquilo que já fora repassado pelo professor, conforme descreve Campos e Nigro (2009).

A pesquisa científica quando bem orientada estimula o desenvolvimento do conhecimento científico e criativo, proporcionando condições de aprendizagem onde os alunos são protagonistas do processo (DEMO, 2002).

Para Krasilchik (2000) quando o aluno faz uso do método científico em suas pesquisas, ele se torna um cidadão crítico, com pensamentos lógicos, sendo capaz de formular e tomar decisões com bases nas informações e dados obtidos.

Dessa forma, a partir das questões norteadoras propostas no início da aplicação da atividade, os alunos foram orientados a pesquisarem sobre as flores, polinização, agentes polinizadores e contextualizá-los.

Para essas pesquisas fora sugerido pelo professor revistas, sites, livros, documentários, com conteúdo confiável que poderiam ser utilizados na elaboração da mesma. A sugestão do material não interferiu no conteúdo da apresentação, tampouco na proposição do problema em questão. Foi realizado um planejamento por parte do professor para filtrar e melhorar a qualidade da pesquisa a ser desenvolvida pelos estudantes.



O professor além de mediador do processo de aprendizagem, incorpora um novo sistema operacional compatível com os princípios do conhecimento científico produzindo nos alunos interesse pela pesquisa e Botânica, conforme sugere Bandura (1997).

Os estudantes após realizarem as pesquisas foram instruídos a elaborar uma apresentação e suas conclusões, ou seja, a etapa de resolução do problema proposto. As apresentações eram de livre escolha.

Após as pesquisas, os grupos fizeram a apresentação sobre o tema. Eles tiveram interesse em examinar, explorar e manipular as informações, inclusive obtendo e apresentando satisfação nessa exploração e manipulação.

Um dos grupos, investigou encontrando vídeos internacionais que apresentavam complexidade sobre o assunto, demonstrando interesse e curiosidade na atividade proposta.

Retratamos aqui a interação social proposta na tríade da teoria social cognitiva, o ambiente e as relações pessoais interagindo entre si formando cognições e desenvolvendo a automotivação dos estudantes.

Os estudantes ao apresentarem e debaterem sobre as pesquisas demonstraram aspectos relevantes de comportamentos interpessoais, característicos da promoção de autonomia e criação de motivação intrínseca.

Percebemos que estes estudantes estavam excitados, ansiosos, interessados e curiosos durante todo o processo de pesquisa, apresentação e debate, demonstrando estarem intrinsecamente motivados para aprender um conceito científico sem necessitar de recompensas.

O objetivo da pesquisa fora alcançado, os alunos foram influenciados por sua automotivação e autoeficácia.

Nesta situação, identificamos também a autoeficácia levando os alunos no envolvimento das atividades. Segundo Bandura (1997, p. 122) “as crenças de autoeficácia desempenham um papel central na regulação cognitiva da motivação”. Ao desempenhar esse papel motivacional a autoeficácia facilita a aprendizagem destes estudantes, pois está construindo neles crenças positivas de que são capazes de atingir metas e objetivos antes inalcançáveis.

Ao analisarmos as apresentações das pesquisas identificamos que motivação positiva implica envolvimento e investimento pessoal. Requer esforço de todos os envolvidos. Neste caso, os alunos perceberam que mesmo com tarefas desafiadoras e que lhes cobravam maior

desempenho e perseverança, poderiam alcançar os objetivos propostos e também diferentes estratégias de aprendizagem. Todo esse processo, fez com que novos conhecimentos fossem adquiridos, conforme descreve Boruchovitch (1999).

Observamos que alguns poucos estudantes não apresentaram interesse pelo conteúdo. Mesmo assim, participaram da atividade proposta. Neste caso, percebe-se a motivação extrínseca pela disciplina e pela Botânica.

Esses estudantes com motivação extrínseca estavam preocupados em não fazer recuperação na disciplina ou somente para não ter o trabalho de questionar os colegas do grupo e até mesmo o professor. O conteúdo e a aprendizagem era o que menos lhes interessava.

Para Coll e cols. (2004) o desinteresse pode estar relacionado à idade dos estudantes de Ensino Médio e da autonomia que vão desenvolvendo neste período de puberdade. Para os autores, é muito importante identificar as experiências prévias de aprendizagem e envolvê-los em tarefas que aticem o sentimento de competência, tão importante nesta etapa da vida.

Abel e Lederman (2010) analisando estudos de Rainey (1965) e Seligman (1975) realizados nos Estados Unidos, perceberam que estudantes de Ensino Médio que eram responsáveis em organizar suas experiências e pesquisas, demonstraram maior interesse e zelo quando eles eram os responsáveis pelas mesmas e obtiveram sucesso nas atividades.

O contrário também foi verificado. De acordo com os pesquisadores, estudantes que não têm automotivação dificilmente se sentirão intrinsecamente motivados. Estes alunos desenvolvem relutância no envolvimento das atividades porque acreditam que vão fracassar e nem sequer tentam, são desmotivados. Esses fatores contribuirão para gerar desinteresse pela Biologia e principalmente desenvolver deficiências cognitivas.

As imagens a seguir são exemplos de duas pesquisas apresentadas pelos alunos em formato *Power Point* na sequência didática.



Figura 3: Sequências (A e B) de apresentação realizada pelos alunos em Power point sobre polinização da planta baunilha - *Vanilla planifolia*

Fonte: Imagem A: *Power point* cedido pelos alunos

Imagem B: : [www.http:teteatetegastronomie.com/2009/08/28/os-monograficos](http://teteatetegastronomie.com/2009/08/28/os-monograficos). Acessado em: 14/02/2020

*Power point* cedido pelos alunos, acervo da pesquisadora (2020)



Figura 4: Sequências (A e B) de apresentação realizada pelos alunos em Power point sobre polinização do milho - *Zea mays*

Fonte: Imagem A: <https://rehagro.com.br/blog/polinizacao-do-milho/>. Acessado em: 20/02/2020. Imagem B: Flor feminina: [www.http:pt.dreamstime.com/foto-de-stock-polinizacao-do-milho-image56274440](http://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-polinizacao-do-milho-image56274440); Flor masculina: [www.http:pt.dreamstime.com/flor-masculina-da-no-milho-doce-apronta-se-para-polinizacao-image132843726](http://pt.dreamstime.com/flor-masculina-da-no-milho-doce-apronta-se-para-polinizacao-image132843726), Desenhos das plantas no processo de polinização: [www.http:petra.art.br](http://petra.art.br). Acessados em: 12/02/2020.

*Power point* cedido pelos alunos, acervo da pesquisadora (2020)

Outro momento muito importante analisado durante a sequência didática foram as atividades de campo e aulas práticas.

As atividades de campo como sugere Krasilchik (2004) podem ser consideradas como mais uma possibilidade de se trabalhar interdisciplinarmente os conteúdos, o que em Biologia e principalmente em Botânica, torna a relação ensino e aprendizagem mais interessante.

Segundo Frenedo, Ribeiro e Costa (2006) as atividades de campo assumindo a aproximação dos estudantes com o mundo real facilita a apropriação do conhecimento. Além

disso, quando colocamos o aluno em contato direto com o ambiente, oferecemos condições para que os conceitos se fixem e que eles coloquem na prática as atividades que lhes foram propostas.

Ainda de acordo com os autores acima citados as atividades de campo assumem um papel motivador da aprendizagem, oferecendo condições para que haja concretização da teoria em atividades prazerosas.

As atividades de campo da sequência didática foram preparadas levando em consideração as características dos estudantes, a faixa etária e seus conhecimentos prévios.

O local escolhido era de fácil acesso tanto pelos alunos como pelo professor. As atividades foram realizadas na horta e jardim da escola onde a sequência didática fora aplicada.

Embora todos os alunos soubessem da existência tanto da horta quanto do jardim (até porque este é na parte superior e entrada do prédio), nenhum aluno conhecia de fato os exemplares de vegetais existentes nestes dois ambientes.

Antes da atividade, os alunos foram orientados a tomar os cuidados necessários tanto na coleta de espécimes quanto no deslocamento, principalmente na área do jardim que se encontrava muito bem cuidado e florido na época.

Para esta SDI a observação do jardim e da horta escolar onde fora realizada as atividades de campo iniciaram um novo ciclo de indagação que serviria de base para novas questões e ações e assim, fomentar ainda mais o ensino investigativo.

A partir das observações realizadas durante as atividades de campo, os grupos foram suscitados a elaborar hipóteses sobre os diferentes tipos de vegetais encontrados naqueles ambientes e a relação entre as partes destes vegetais. Estes questionamentos se transformaram em ações e novas pesquisas, que foram apresentadas para a comunidade escolar posteriormente.

Nesta fase da SDI ao entrarem em contato com diferentes tipos de vegetais e que mesmo fazendo parte do seu cotidiano passavam despercebidos, os estudantes foram capazes de reconhecer os vegetais como seres biológicos e que a Botânica sempre esteve presente em suas vidas.

Muitos dos espécimes coletados serviram para a atividade da aula prática, que segundo Krasilchik em Caldeira e Araújo (2009, p. 38), “aumenta a alfabetização científica pela integração com outros segmentos do currículo”.

Sobrinho (2009) destaca que embora muitos professores considerem que atividades de campo são importantes ferramentas metodológicas, elas pouco acontecem.

Na SDI a utilização desta ferramenta metodológica, retratou que o professor interfere no desenvolvimento cognitivo e desempenho do estudante positivamente, motivando-o e despertando o interesse pelo conteúdo e disciplina (SOBRINHO, 2009).

Segundo Azzi e Polydoro (2019) o professor motivado será promotor da autoeficácia dos estudantes em seu processo de aprendizagem. As autoras ainda sugerem que a crença na eficácia docente determina além da estruturação de suas atividades, promove o senso coletivo de eficácia em outros professores e na escola. Este fato também pode ser observado posteriormente nos comentários em reuniões pedagógicas com outros professores e supervisores, elogiando o desenvolvimento do trabalho realizado.

A seguir imagens das atividades de campo realizadas durante a sequência didática.



Figura 5: Atividades de campo - visita à horta escolar

Fonte: acervo da pesquisadora (2020)



Figura 6: Atividades de campo – visita ao jardim escolar

Fonte: Acervo da pesquisadora (2020)

Em relação as funções das aulas práticas Krasilchik (2009) considera que podem ser classificadas em diferentes dimensões de acordo com a responsabilidade do professor e do aluno no processo.

Sabemos que atividades práticas exercem um papel singular na aprendizagem dos estudantes, já que possibilita melhor aprendizagem e aplicação dos conteúdos no seu cotidiano, tornando o aluno autor do próprio conhecimento.

Para Andrade e Massabni (2011) apud Cardoso (2013, p.48) as atividades práticas são definidas como “aquelas tarefas educativas que requerem a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social”.

Ainda de acordo com Cardoso (2013) contrariando a aprendizagem mecânica as atividades práticas quando bem aplicadas, utilizam a problematização e o raciocínio como estratégias, formando sujeitos motivados, com competências éticas, políticas e sociais, dotados de raciocínio crítico e responsabilidade.

Partindo do pressuposto que as atividades práticas são ferramentas essenciais para se trabalhar conceitos científicos, foram realizadas aulas práticas em sala de aula, analisando diferentes tipos de flores - órgãos reprodutores das plantas e suas estruturas.

Os alunos ainda fizeram coleta e exposição de diferentes tipos de frutos e sementes, relacionando-os com as flores desses vegetais e seus agentes polinizadores. Alguns desses

espécimes foram coletados durante a atividade de campo realizada na horta e no jardim da escola.

Jorde (2009) entre as várias definições do ensino investigativo, aponta as atividades experimentais e práticas na busca de informações, como uma de suas características.

Após a coleta de espécimes os estudantes partiram para a atividade de experimentação, cujo objetivo era identificar as diferentes partes das flores, seus órgãos reprodutores e sua relação com a polinização.

Na sequência didática elaborada a atividade prática inicial proposta foi segundo Krasilchik (2009) nível 3, já que o intuito era desenvolver a investigação científica. A responsabilidade do grupo de alunos foi aumentada e apenas o problema geral fora levantado pelo professor por meio de um guia previamente elaborado. Coube ao grupo de alunos escolher o material necessário para a atividade, coletar os dados e interpretá-los.

Nesta etapa da SDI, os estudantes por meio de atividades experimentais deveriam resolver um problema por meio do levantamento de possíveis hipóteses e ações manipulativas. Neste caso, o roteiro da atividade serviu de base para que eles construíssem o conhecimento, mas todo o processo dependeria da sua dedicação e desempenho na atividade, por meio de tentativa e erro.

O objetivo principal desta atividade foi aproximar os estudantes da pesquisa científica e do método científico. A intenção não era torná-los cientistas de imediato, mas introduzi-los nos procedimentos iniciais de como fazer ciência e assim motivá-los que podem e são capazes do conhecimento científico e principalmente provocar o interesse pela Botânica.

Lima e Garcia (2011) destacam em suas pesquisas que muitas escolas não possuem estrutura de laboratório para a prática de atividades experimentais. Durante esta etapa da SDI percebemos que não houve a necessidade de espaços reservados. As atividades foram realizadas dentro da sala de aula, na horta e no jardim da escola, fora de laboratórios. Também conforme descrição da atividade prática não houve a utilização de material de difícil acesso.

Durante e após a aplicação das atividades identificamos que muitos alunos ficaram surpresos ao visualizarem *in loco* estruturas das flores, como o ovário por exemplo. A maioria dos alunos realizaram as atividades práticas com zelo e competência, demonstrando interesse na exploração científica ao formular os relatórios posteriores.

Pozo e Crespo (2009) relatam que adolescentes mostram sérias restrições na aplicação de conceitos científicos pela quantidade de informação ou pela forma abstrata ou descontextualizada que geralmente lhes são apresentadas. Para os autores a função da educação científica é potencializar o pensamento crítico.

Ao utilizarmos estratégias didáticas práticas promovemos mudanças conceituais e atitudinais, despertando motivação nos alunos durante as atividades que foram realizadas.

Este tipo de atividade fez com que os alunos utilizassem de estratégias e planejamento, pois eles deveriam seguir os procedimentos necessários para chegar ao objetivo proposto. Aqui identificamos a aprendizagem envolvendo a autorregulação. Os alunos tiveram que atender regras (método investigativo), utilizar estratégias cognitivas apropriadas, organizar seu ambiente de trabalho e os recursos, gerenciar o tempo para atingir o objetivo proposto.

Alguns grupos de estudantes durante a atividade prática com as flores, tiveram que refazer todo trabalho pois cortaram estruturas em local errado. Esta situação poderia gerar desmotivação levando ao insucesso da atividade. No entanto, foram capazes de direcionar o comportamento com persistência, satisfação, mantendo crenças de autoeficácia positivas. Nesta etapa da SDI, identificamos ainda o levantamento de hipóteses na descoberta das estruturas masculinas e femininas das flores analisadas.

Ainda em relação à autorregulação, os alunos ao perceberem que alguns dos espécimes não estavam identificados corretamente, procuraram corrigir o erro antes do início da apresentação para a comunidade. Aqui, identificamos na atividade prática o processo antecipatório, de acordo com Azzi e Polydoro (2019) motivando o aluno a aprender, ao fazer e orientar suas escolhas.

Embora tenhamos percebido que tanto as atividades de campo quanto as práticas geram motivação nos alunos, autores como Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002) afirmam que o trabalho experimental conduzido nas escolas ainda é de concepção pobre e não produtivo. Relatam que os professores os utilizam sem uma adequada reflexão, mantendo o mito que eles são a solução para os problemas de aprendizagem.

Após a aplicação das atividades podemos discordar dos autores. As atividades práticas exigem dos professores programação dentro dos objetivos propostos e dos alunos responsabilidade na execução das tarefas, podendo sim ser bem produtivas, quando há um



planejamento e engajamento de professores e alunos. Estas atividades não necessariamente foram a solução para a aprendizagem de Botânica, mas influencia positivamente o processo.

Outra forma de provarmos a eficácia das atividades práticas e de campo foi relatado na pesquisa de Camargo (2015) ao analisar trabalhos científicos publicados sobre aulas, metodologias e recursos didáticos no ensino de Botânica de 2007 a 2015. A pesquisadora concluiu que nos onze trabalhos pesquisados todos obtiveram êxito nas atividades propostas, com ótimos resultados em relação à motivação e melhorando a aprendizagem e o interesse dos alunos pelas aulas de Botânica.

Ao final desta etapa da SDI os estudantes deveriam registrar a atividade prática dialogando com seus pares, por meio de desenhos e relatórios, explicando as conclusões que o grupo chegara, finalizando o ciclo de indagações proposto por Scarpa e Campos (2018); Zabala (1998).

Ao finalizar esta atividade novo ciclo de indagações surgiu, principalmente quando os estudantes reconheceram os diferentes tipos e quantidades de estruturas reprodutivas existentes nas flores analisadas. Novas hipóteses surgiram visando relacionar essas informações com o as questões norteadoras, a polinização e os agentes polinizadores.

A seguir imagens das atividades práticas e esquemas conceituais produzidos durante a sequência didática.

1. Aulas práticas:



Figura 7: Aula prática: 1ª parte (Sequências: A, B e C) – Conhecendo as partes das flores

Fonte: Acervo da pesquisadora (2020)

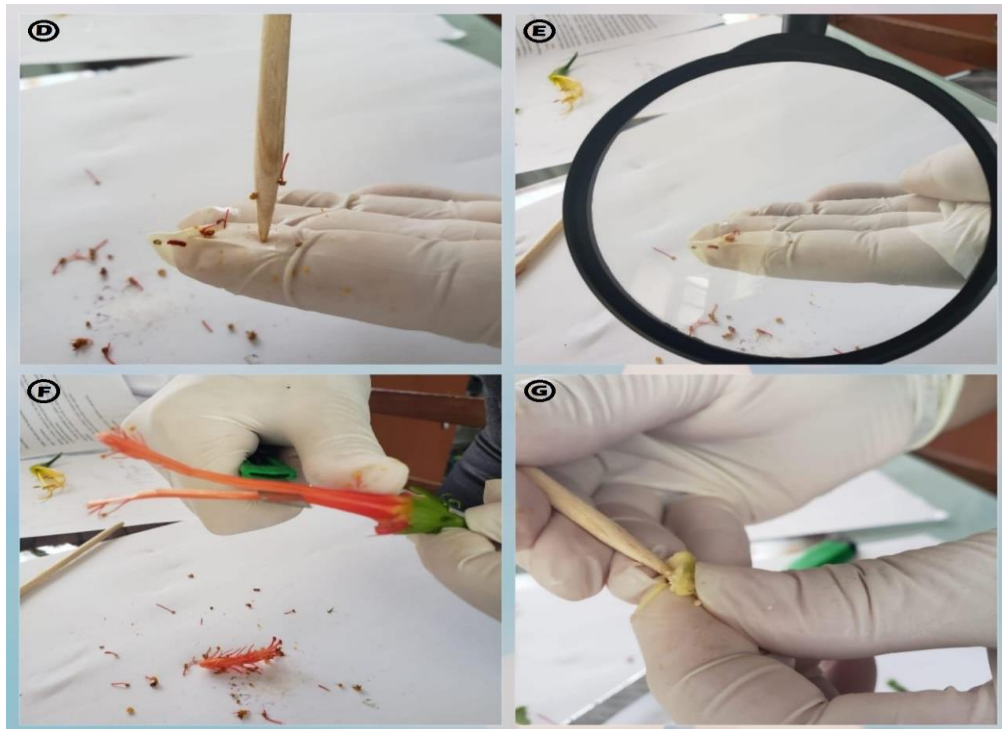


Figura 8: Aula prática: 2ª parte (Sequências: D, E, F e G) – Conhecendo as partes das flores

Fonte: acervo da pesquisadora (2020)



Figura 9: Aula prática – exposição de partes das plantas (Sequências: A, B, C e D), principalmente frutos e sementes; por meio de pôsteres e exemplares

Fonte: acervo da pesquisadora (2020)

## 2. Esquemas mentais:

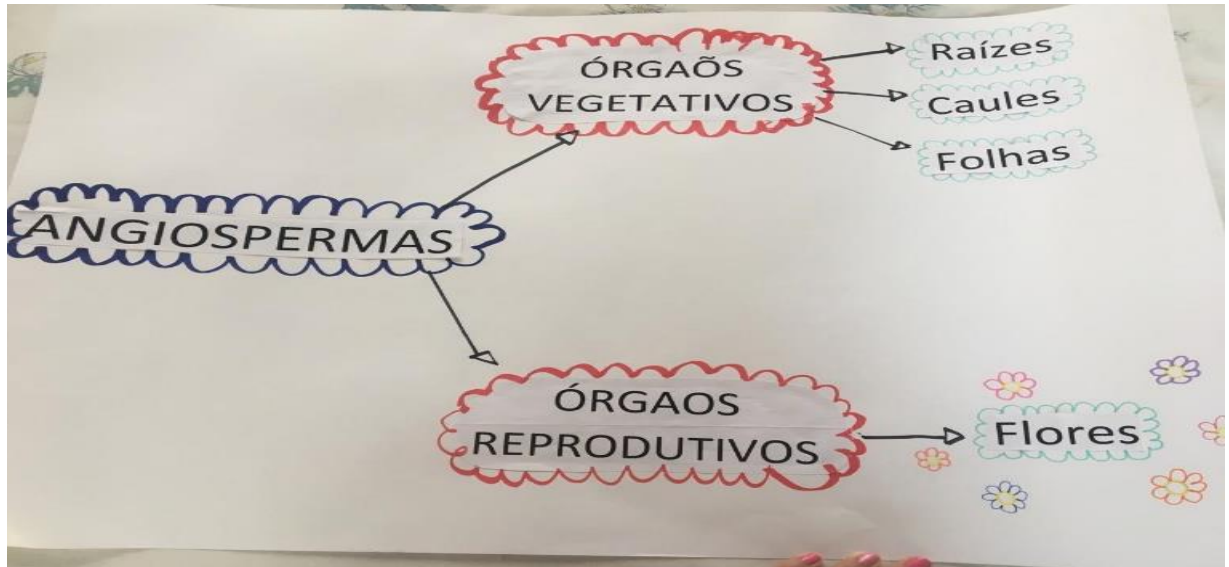


Figura 10: Esquema realizado pelos alunos sobre as Angiospermas

Fonte: Acervo da pesquisadora (2020)

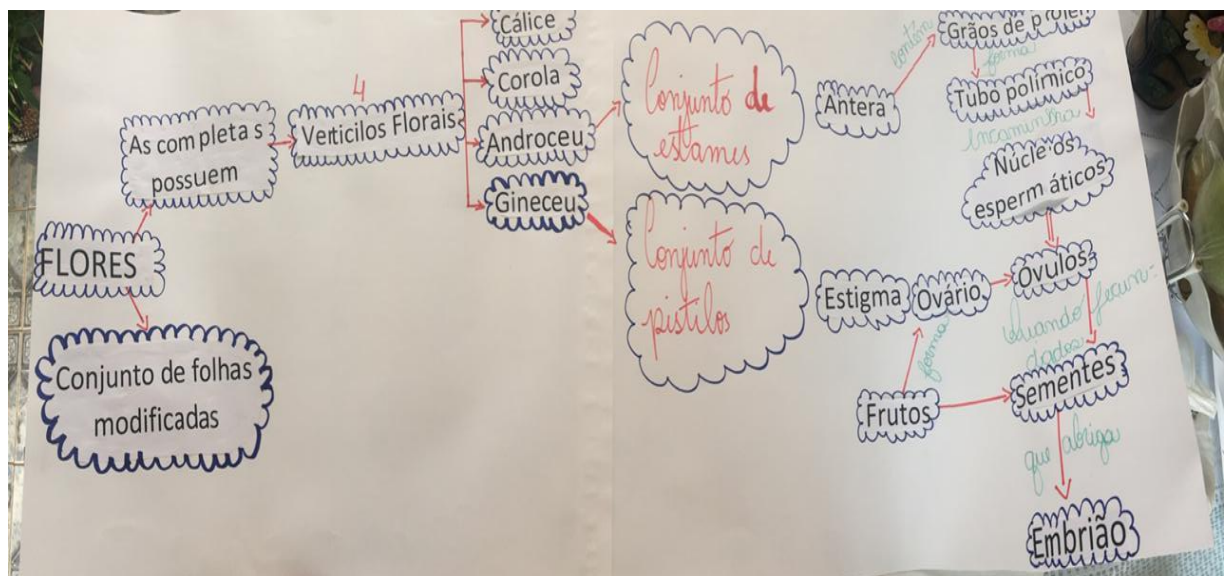


Figura 11: Esquema realizado pelos alunos sobre Flores e suas estruturas

Fonte: Acervo da pesquisadora (2020)

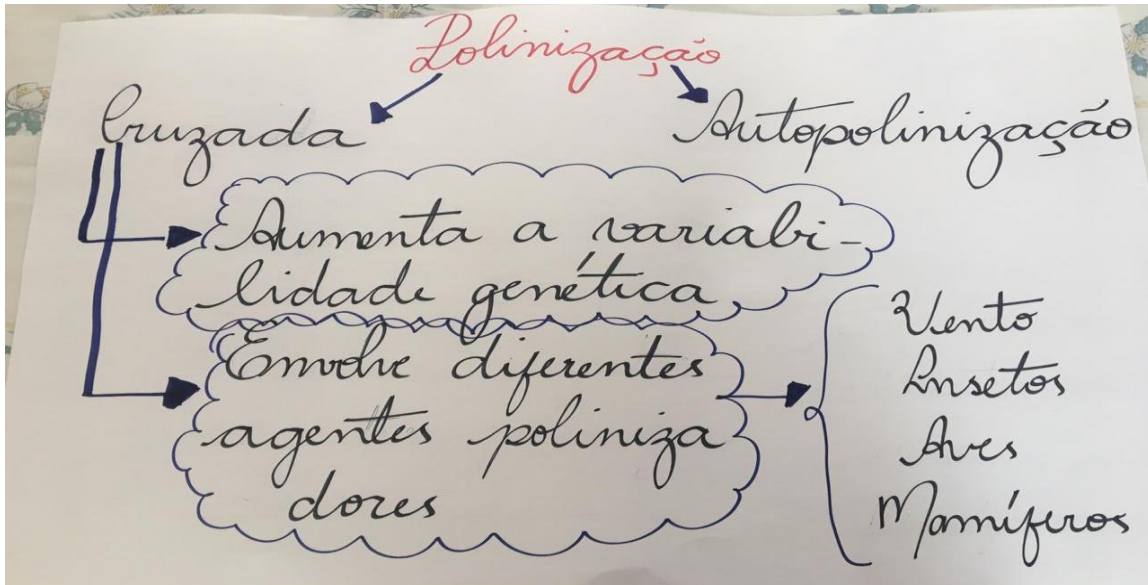


Figura 12: Esquema sobre tipos de Polinização

Fonte: acervo da pesquisadora (2020)

Em relação a interdisciplinaridade que foi realizada durante a SDI entre Botânica e a disciplina de Artes, os alunos deveriam apresentar todo o trabalho realizado utilizando diferentes formas de expressão artística, além de contextualizar os conceitos básicos com situações-problema. Neste caso, possíveis desequilíbrios ambientais devido a falta de polinização e agentes polinizadores.

Conforme descrito no PCNEM, Brasil (2000) quando se tem o tratamento contextualizado e este passa a ser utilizado como recurso didático para a obtenção do conhecimento, o aluno deixa de ser expectador passivo e se torna sujeito ativo do conhecimento, facilitando ainda mais o processo de aprendizagem. Ao trazer para o cotidiano escolar a vivência e as diferentes relações do aluno com o ambiente em que vivem a aprendizagem se estabelece.

Em se referindo aos conteúdos de Biologia, tanto a documentação legal como a literatura científica esclarecem que a contextualização é ponto crucial e primordial para que os conteúdos desta disciplina sejam aprendidos.

A Botânica por ser repleta de conceitos técnicos, conseguir contextualizá-los e relacioná-los com o cotidiano dos estudantes geram interesse pelo conteúdo, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.

Para Kato e Kawasaki (2011, p.36) “contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não-formal), para que o conteúdo se torne significativo para ele”.

Quando os conceitos e termos passam a ter maior significado para o estudante e ele consegue acessar exemplos e construir associações e analogias contextualizando com suas experiências cotidianas, a aprendizagem científica se consolida, segundo Krasilchik (2004). O aluno passa a fazer significados entre aquilo que se aprende e o que ele vivencia.

Nesta etapa final da atividade, ao contextualizar temas de Botânica com outras disciplinas, neste caso Artes, os estudantes expressaram suas crenças, desenvolvendo além da autoeficácia e autorregulação, sua autoestima, conforme Ursi et al (2018). Outro aspecto que identificamos foi a utilização de espaços não-formais para a exposição para a comunidade.

Os alunos ao retratarem as flores como órgão reprodutor e a íntima relação com a polinização utilizando conhecimento científico, ludicamente, foram capazes de incorporar conceitos botânicos mostrando-lhes novas e diferentes possibilidades de aprender e gostar da Botânica.

A contextualização nesta SDI esteve relacionada com o problema investigado e um problema social levantado após discussão em grupo pelos alunos. No caso, a possível relação do desequilíbrio ambiental relacionado aos problemas referentes à falta de agentes polinizadores e a consequente falta de alimentos.

Os estudantes por meio da contextualização foram capazes de tornar o processo de aprendizagem interessante atribuindo sentido ao que estão estudando, segundo Pozo e Crespo (2012).

Outro aspecto que podemos analisar segundo Bzuneck (2008) foi o uso de embelezamentos, no caso artisticamente, como estratégias que contribuíram para a motivação dos estudantes, provocando interesse pelas atividades, curiosidade e emoções positivas, principalmente ao receberem elogios pelo trabalho executado, reforçando a automotivação.

Este tipo de estratégia também quebrou a rotina da sala de aula, amenizando o caráter conceitual das aulas de Botânica, estimulando a postura autônoma dos estudantes.

Abaixo imagens das produções artísticas realizadas pelos alunos e apresentação para a comunidade.



Figura 13: Apresentação dos trabalhos e pesquisas realizadas para a comunidade escolar

Fonte: acervo da pesquisadora (2020)

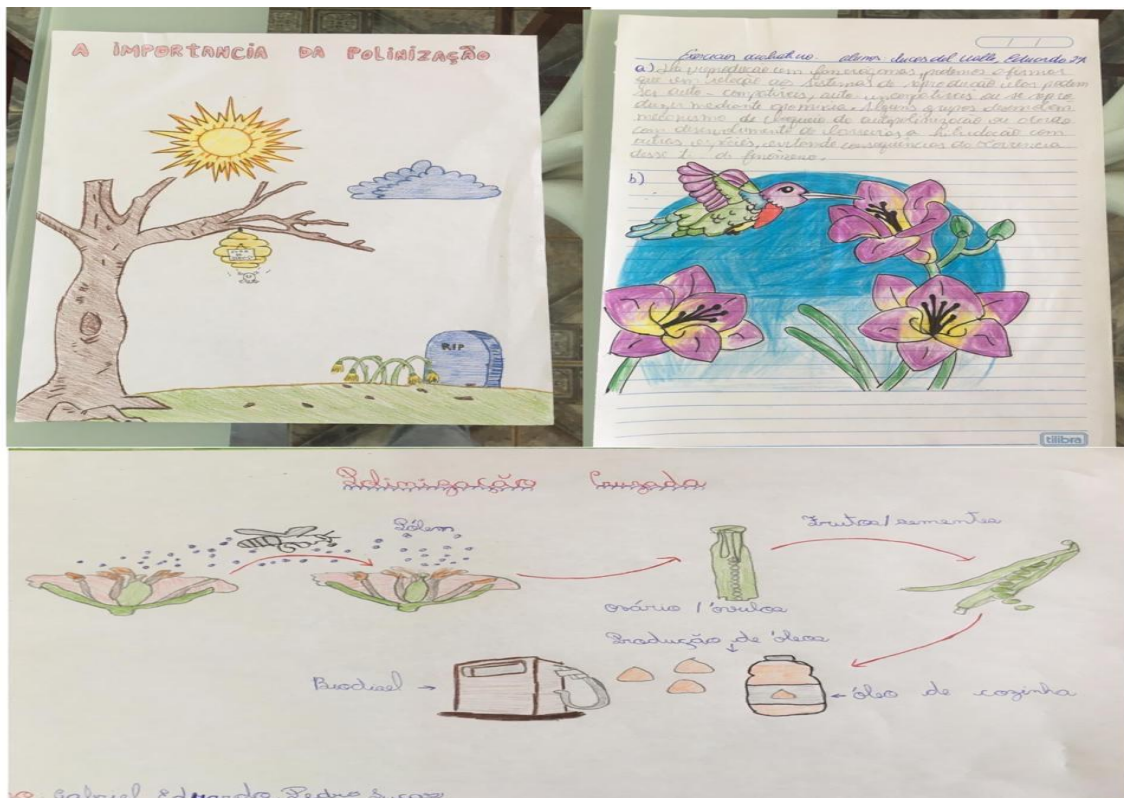


Figura 14: Charges e textos produzidos pelos alunos sobre tipos e importância da polinização

Fonte: acervo da pesquisadora (2020)

Ao término da análise da SDI aplicada percebe-se que o aluno não é único responsável pela desmotivação e desinteresse pela Biologia e Botânica. Isso também é comprovado inclusive em vários estudos, tanto nacionais quanto internacionais. Muitas pesquisas sugerem que é o resultado de complexas interações entre características dos alunos, fatores e estratégias utilizadas pelos professores.

Identificamos durante todo o processo de aplicação da sequência didática que o professor tem papel importantíssimo na recuperação de alunos desmotivados ou com motivação extrínseca, mas principalmente em manter a vontade e o interesse destes em aprender. Outro aspecto relevante foi a utilização de estratégias diferenciadas o que promoveu uma motivação positiva nos alunos, conforme sugere Bzuneck (2008).

A SDI demonstrou ainda que o estudante necessita de estímulos e incentivos e que estes tipos de atividades estimulam a autoestima e o autoconceito em relação à aprendizagem, ajudando o aluno a adquirir habilidades que se relacionam com o “aprender a aprender, lhes permitindo serem mais autônomos (ZABALA, p.64, 1998)”.

Percebemos ainda que alunos considerados com bom nível de aprendizagem, a princípio estavam entediados com o conteúdo de Botânica, precisando ser desafiados com práticas e métodos variados para promover sua autoeficácia e autorregulação. Há diversas pesquisas sobre alunos que não conseguem recuperar suas crenças de autoeficácia, nestas situações o papel do professor na crença da eficácia do aluno interfere positivamente na motivação, segundo Boruchovitch, Bzuneck e Guimarães (2019).

Bandura (1993) sugere que a motivação dos professores também depende do nível de sua crença de autoeficácia. Para o autor, altas crenças de eficácia docente é a primeira condição para os professores lidarem com o difícil problema de motivar seus alunos.

De acordo com estudos nacionais e internacionais segundo Guimarães (2003) a motivação do aluno esbarra na motivação de seus professores, desde que haja compromisso e entusiasmo com a educação e o trabalho que estes exercem.

A mídia brasileira por exemplo, divulga resultados de sucesso educacional de professores que superam desafios com estratégias de ensino diferenciadas e que acreditam no êxito dos seus alunos.

Concordamos com estudos que demonstram que a motivação do aluno esbarra na motivação de seus professores. Neste estudo, identificamos que o professor motivado ao propor



novas estratégias de ensino e buscar mudanças estará influenciando positivamente o interesse pelo conhecimento científico e pela disciplina.

Ainda em relação ao papel do professor, para que o ensino investigativo se concretizasse, durante a aplicação da SDI foi necessário a mediação constante do professor, concordando com a visão construtivista que prevê que a função do professor também é ser pesquisador-orientador, guiando seus alunos nos estudos e os ajudando a entender, complementar e questionar os resultados obtidos, conforme propõe Carvalho (2013).

## 6 CONCLUSÃO

O ensino de Biologia nos últimos anos vem despertando interesse de estudiosos e pesquisadores na área de educação, demonstrando que a o ensino tradicional não proporciona uma educação de qualidade.

Quando falamos em melhoria da educação, especialmente na educação científica, um dos principais desafios é como motivar alunos e professores neste processo.

Embora ainda careça de estudos na área, principalmente quando falamos de Biologia para Ensino Médio, a motivação é uma das ferramentas necessárias para instigar os alunos e professores no ensino das ciências para o ensino investigativo, fomentando o conhecimento científico de jovens e adolescentes.

A teoria social cognitiva e microteorias de autoeficácia e autorregulação e como essas interferem no processo de aprendizagem abrangem todos os segmentos da educação, demonstrando que todos os envolvidos nesse processo possuem um papel relevante no desempenho escolar.

Alunos motivados possuem desempenho escolar melhor, são capazes de realizarem melhores escolhas, planejarem suas atividades, terem responsabilidades nas tarefas, demonstrando que a aprendizagem escolar está diretamente relacionada a autoeficácia e a autorregulação.

Quando falamos em motivação o professor tem papel fundamental neste processo. Cabe a ele, por meio do uso de metodologias diferenciadas, conduzir e incentivar os alunos ao conhecimento científico.

Neste TCM realizamos uma SDI na área de Botânica abordando o tema Angiospermas contextualizando flores e a polinização.

A sequência didática realizada levou em consideração conceitos botânicos, mas a abordagem fora realizada de maneira investigativa, partindo de situações corriqueiras, do ambiente que o aluno estava inserido e questões que despertaram interesse científico.

As atividades propostas durante a aplicação da SDI permitiram determinar o conhecimento prévio dos estudantes em relação aos conteúdos que estavam sendo abordados, promovendo e provocando um conflito cognitivo que despertou a curiosidade dos estudantes pela área e o tema em questão, conforme sugere Zabala (1998).

Na aplicação da SDI todas as atividades apresentaram conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Segundo Zabala (1998) percebemos nos estudantes que participaram da SDI habilidades essenciais para o desenvolvimento da sequência: diálogo, debate, trabalho em pequenos grupos, pesquisas bibliográficas, trabalho de campo, experimentações, observações e elaboração de hipóteses até conclusão da atividade.

Outro ponto a ser considerado foi o interesse e o protagonismo dos estudantes durante toda a aplicação da SDI, tornando as atividades realizadas uma ferramenta motivacional.

Os conceitos botânicos foram notadamente aprendidos, o mal estar inicial pelo conteúdo e a tão temida “cegueira botânica” diminuíram muito. Fato verificado pelo entusiasmo apresentado durante toda a execução das atividades da sequência didática.

Ao final da SDI o professor, ao estabelecer desafios, motivando os estudantes na execução das atividades favoreceu o processo de ensino e aprendizagem. Percebe-se assim, a grande importância do uso de metodologias diferenciadas para o ensino de Biologia e formação da automotivação dos estudantes.

Concluimos também que alunos motivados são mais interessados no conteúdo e quando professores motivam os alunos, acreditando na sua eficácia, o processo de aprendizagem é favorecido.

Notadamente ao aplicarmos SDI demonstramos que a Biologia e o conhecimento científico podem estar bem próximo dos alunos. Os conteúdos de Botânica que eram considerados difíceis foram compreendidos, motivando-os intrinsecamente conduzindo-os à aprendizagem.

Embora a pesquisa veio demonstrar a importância da motivação e como o uso de metodologias diferenciadas despertam o interesse pela Botânica e pela Biologia, muito deve ser estudado e pesquisado, principalmente com alunos do Ensino Médio, uma vez que a grande maioria dos estudos na área se destacam em Ensino Superior e em outras áreas das ciências como a matemática.

## 7 PERSPECTIVAS FUTURAS

Na área das ciências a grande maioria das pesquisas, estão voltadas para as áreas de matemática, apresentando poucas opções para Biologia, além de estarem destinadas para alunos de graduação de Biologia ou Ciências Biológicas, com poucas pesquisas para Ensino Médio e Fundamental II. Ainda devemos considerar que boa parte dos trabalhos publicados são estrangeiros dificultando mais o acesso às informações.

Pensando neste contexto o presente trabalho abre um leque de múltiplas pesquisas, principalmente uma pesquisa mais detalhada e ampla sobre a importância da motivação, voltadas para o contexto educacional brasileiro, em especial, o Ensino Médio.

Neste ínterim, relacionar o processo motivacional com a prática de metodologias diferenciadas é necessário. Mais importante ainda é que estas metodologias estejam realmente voltadas para a aplicação real na vida dos estudantes, despertando-lhes o interesse em áreas cujos conceitos são considerados de difícil assimilação, como Botânica, Bioquímica, Embriologia, entre outros.

Para isso, um livro ou cartilha de boas práticas metodológicas que abordem temas de difícil compreensão em Biologia e áreas que professores e alunos apresentem dificuldade tanto de aprendizagem quanto de ensino poderia ser uma boa opção.

Novamente a necessidade de maiores pesquisas voltadas para Ensino Médio, pois somente com esse levantamento conseguiríamos um livro ou cartilha que atenda a necessidade real de alunos e professores.

## REFERÊNCIAS

ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (Orgs) **Handbook of research in Science education**. New York, London: Rowtledge, 2010

ALEGRO, R. C. **Conhecimento prévio e aprendizagem significativa de conceitos históricos no ensino médio**. 2008. 239 p. Tese (Doutorado da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”), Câmpus Marília, Marília,SP, 2008

AMADEU, M. S. U. S. et al. **Manual de normalização de documentos científicos**. Curitiba: Editora UFPR, 2017

BANDURA, A. Self-efficacy beliefs of adolescents. In: PAJARES, F.; URDAN, T. (Orgs) **Guide for constructing self-efficacy scales**. Vol. 5. Greenwich: Information Age Publishing, 2006

BANDURA, A. **Self-efficacy: the exercise of control**. New York, NY: Freeman, 1997

BANDURA, A. Self-efficacy: the exercise of control. New York: NY: Freeman. In: AZZI, R.G.; POLYDORO, S. A. J.; BZUNECK, J. A. **Considerações sobre a autoeficácia docente**. Estudos de Psicologia, Vol. 29, p. 105-114, Campinas, Jan/Mar,2012

BANDURA, A. Social Foundations of Thought and Action: A social cognitive theory. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986. In: AZZI, R.G.; POLYDORO, S. A. J.; BZUNECK, J. A. **Considerações sobre a autoeficácia docente**. Estudos de Psicologia, Vol. 29, p. 105-114, Campinas, Jan/Mar,2012

BANDURA, A. Towards a psychology of human agency on psychological Science. April,2006. In: AZZI, R.G.; POLYDORO, S. A. J.; BZUNECK, J. A. **Considerações sobre a autoeficácia docente**. Estudos de Psicologia, Vol. 29, p. 105-114, Campinas, Jan/Mar,2012

BANDURA, A.; AZZI, R. G.; POLYDORO, S. & COLS. **Teoria Social Cognitiva – Conceitos básicos**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2008

BICALHO, G.O. D.; et al. **A importância do ensino da Botânica na educação básica**. 8º, 2014, Fórum FEPEG, 24 a 27/09/2014. Montes Claros MG, 2014. Acessado em 08/09/2019

BONFIM, H.C. **A alfabetização científica e tecnológica no ciclo II do ensino fundamental:** um estudo nas escolas municipais de Curitiba. 2015, 525 p. Dissertação. ( Mestrado em Educação Ciências e em Matemática) Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR,2015

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J.A.; GUIMARÃES, S. É. R. (Orgs). **Motivação para aprender – aplicações no contexto educativo.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação/Secretaria da Educação Média e Tecnológica Brasília, Brasília, 1999

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Ministério da Educação/Secretaria da Educação Média e Tecnológica Brasília, Brasília, 2000

BROWN, S.; ARMSTRONG S.; THOMPSON, G. **Motivang students.** London: Rowledge Falmer, 2004

BZUNECK, J. A. **A psicologia educacional e a formação de professores:** tendências contemporâneas. Revista Psicologia Escolar e Educacional, Vol. 3, nº 1, p. 41-52, São Paulo, SP, 1999. Versão on line: ISSN: 2175-3539. Acessado em: 20/09/2020

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. **Estilos de professores na promoção da motivação intrínseca:** reformulação e validação do instrumento. Revista Psicologia Teoria e Pesquisa, Vol. 23, nº 4, p. 415-422, Out-Dez, Londrina,PR: UEL, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ptp/v23n4/07.pdf>. Acessado em: 11/09/2020

BZUNECK, J. A. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs). A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. **A motivação do aluno: aspectos introdutórios.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2004

BZUNECK, J. A. **Apoios do professor à construção de conteúdos pelos alunos.** Manuscrito inédito, Londrina, PR: UEL, 2008

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. É. R. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. É. R. (Orgs). In: Motivação para aprender. **A promoção da autonomia como estratégia motivacional.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010

CALDEIRA, A.M.A; ARAUJO E.S.N.N (Orgs). **Introdução à Didática da Biologia** – ensino prático. São Paulo,SP: Escrituras, 2009

CAMARGO, G. F. **Recursos e metodologias aplicados no ensino de Botânica: uma revisão bibliográfica**. 2015. 78 p. Monografia (Licenciatura em Ciências Naturais da Universidade Nacional de Brasília), Planaltina, DF, 2015

CAMPOS, M.C.C; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em Ciências na Escola** – O ensino aprendizagem como investigação. São Paulo, SP: FTD, 2009

CARANI, F.R. **Motivação para aprendizagem e projeto de vida de alunos da terceira série do Ensino Médio: investigando relações**. 2004. 63 p. Monografia (Graduação em Pedagogia da Universidade Estadual de São Paulo “Julio de Mesquita Filho”. Câmpus Botucatu), Botucatu,SP, 2004

CARDOSO, F. S. **O uso de atividades práticas no ensino de ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem**. 2013. 56 p. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas, UNIVATES) Lajeado, RS, 2013

CARNEIRO, D. **Ilustração botânica: princípios e métodos**. Curitiba, PR: Editora UFPR, 2011

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo, SP: Cortez, 1998

CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo, SP: Learning, 2013

COLL, C. **Aprendizagem escolar e construção do conhecimento**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1995

COUTINHO, F. A.; SILVA, F.A.R (org.) **Sequências didáticas: propostas, discussões e reflexões teórico-metodológicas**. Belo Horizonte, MG: FAE/UFMG,2016

CSIKSZENLMIHALYI, M; SELIGMAN, M.E.P. **Positive Psychology: an introduction**. American Psychologist, Vol.55, nº1, p. 5-14, Jan,2000. Versão on line: ISSN: 10.1037/0003-066x-55.1.5. Acessado em 10/09/2020

DECI, E. L.; RYAN, R. M. **Intrinsic and Extrinsic Motivations: classic definitions and new directions.** Contemporary Educational Psychology, University of Rochester, Vol. 25, p. 54-67, 2000. Versão on line: doi:10.1006/ceps.1999.1020. Disponível em: <http://www.ideallibrary.com.on>. Acessado em 10/09/2020

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** São Paulo, SP: Autores Associados, 2002

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

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade.** Anais do II Seminário Hispano brasileiro – CTS, 2012, São Paulo, SP: 2012

FIGUEIREDO, J.A. **O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas.** 2009. 88 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica). Belo Horizonte, MG, 2009

FOUREZ, G. **Crise no ensino de Ciências?** Investigações em Ensino de Ciências. V. 8, nº 2, p. 109-123, 2003

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

GAZOLA, R. A.; ROMAGNOLO, M. B. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE: Artigos.** Vol. 1. Curitiba, PR: Governo do Estado do Paraná, 2016

GRAHAM, S.; ROGERS, S.; LUDINGTON, J. **Motivation and learning: a teachers guide to building excitement for learning and ignitng the drive for quality.** Aurora, IL: ThriftBooks, 1997

GUIMARÃES, S. E. R. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J.A. (Orgs). In: A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea. **Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2004



GUIMARÃES, S. E. R. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs). In: A motivação do aluno – contribuições da psicologia contemporânea. **Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das Ciências.** São Paulo, SP: EPU – Universidade de São Paulo, SP, 2004

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo,SP: Harbra, 1996

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências.** São Paulo, SP: São Paulo em perspectiva, 2000

LIMA, D. B.; GARCIA, R. S. **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia para o Ensino Médio.** Cadernos do Aplicação, V. 24, nº 1, p. 202-224 Porto Alegre,RS, jan/jun., 2011

LIMA, L. de O. **A construção do homem segundo Piaget.** São Paulo, SP: Simnus, 1984

LOPES, S., ROSSO, S. Bio – V. 3. São Paulo,SP: Saraiva, 2013

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** Rio de Janeiro,RJ: E.P.U, 2018

MACHADO, A. C. T. A.; GUIMARÃES, S. E. R.; BZUNECK, J. A. **Estilo motivacional do professor e a motivação extrínseca dos estudantes.** Revista Semina: Ciências Sociais e Humanas, Vol. 27, nº 1, p. 03-13, Londrina,PR, jan/jun,2006.

MARCHIORI, L. W. O. A.; ALENCAR, E. M. L. S. **Motivação para aprender em alunos do ensino médio.** Revista ETD – Educação Temática Digital, Vol. 10, nº especial, p. 105-123, Campinas, SP: 2009. Versão on line: ISSN: 1676-2592

MEIRELLES, E. **Como organizar sequências didáticas.** Revista Nova Escola, Fev, 2014. Disponível em: <https://www.novaescola.org.br/conteudo/1493/como-organizar-sequencias-didaticas>. Acessado em: 05/09/2020

MINHOTO, M.J. **Por que os professores de biologia odeiam botânica.** Instituto de Biociências da USP. Versão on line disponível em: <http://www.ib.usp.br/sbsp/ausencia.htm>. Acessado em 02/09/2020

MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo, SP: EPU, 1986

MORETTI, J.S. **Motivação para a aprendizagem na escola:** uma proposta de intervenção na atuação de professores continuada. In: O professor PDE e os desafios da escola pública paranaense – Cadernos PDE – Vol. I, II e III, São João do Ivaí, PR 2009. Versão on line: ISBN 978-85-8015-053-7

MORTINER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos de Ciências.** Belo Horizonte, MG: Editora da UFMG, 2000

NASCIMENTO, B. M., et al. **Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 16, nº 2, 298-315, 2017. Acessado em 08/09/2019

NEMIROVSKY, M. **O ensino da linguagem escrita.** Porto Alegre, RS: Artmed, 2002

NOVAK, J. D. **A aprender, criar e utilizar o conhecimento.** Lisboa: Plátano Editora Técnicas, 2000

NOVAK, J. D. **Uma teoria da educação.** São Paulo, SP: Pioneira Editora, 1981

PANTOJA, S. **Filogenética – Primeiros passos.** Rio de Janeiro, RJ: Technical Books Editora, 2016

PENNA, A. G. **Introdução à motivação e emoção.** Rio de Janeiro, RJ: Imago, 2001

PINTO, A. V. **Importância das aulas práticas na disciplina de botânica.** Cascavel, PR: FAG 2009

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2002

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências** – Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. **Um análises de las concepciones acerca de la naturaliza del conocimiento científico de los profesores portuguese da la enseñanza secundaria.** Enseñanza de las ciências, v. 12, nº 3 p. 350-354, Madri,1994

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. **A hipótese e a experiência científica em educação em ciência:** contribuindo para uma reorientação epistemológica. Revista Ciências e Educação, v. 8, nº 2, p. 253-262, São Paulo, 2002

ROW, I.; MENNUCCI, L e KRASILCHIK, M. **A Biologia e o Homem.** São Paulo, SP: Edusp, 2001

SANTOS, L.H.S. (Org). **Biologia: dentro e fora da escola.** Porto Alegre, RS: Mediação, 2000

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. **Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental:** a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, Vol. 13, nº52, p.333, São Paulo, SP,2008

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 17, nº especial, p. 49-67, 2015. Versão on line ISSN: 1983-2117. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1590/1983.2117201517s04>. Acessado em: 11/09/2020

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática:** inovando a forma de ensinar física. São Paulo, SP: Editora Livraria da Física, 2017

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por investigação.** Revista Estudos Avançados, Vol. 32, nº 94, São Paulo, Set/Dez,2018. Disponível em: <https://www.doi.org/10.1590/0103-40142018-3294-00003> . Acessado em: 02/09/2020

SCHNETZLER, R. P. In: Didática e Práticas de Ensino, Interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. ROSA, D. E. G et al (Orgs). **Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições de pesquisa.** Rio de Janeiro, RJ: DP & A, 2002

SILVA, F. F.; RIBEIRO, P. R. C. **Trajetórias de mulheres na ciência: “ser cientista” e “ser mulher”**. Revista Ciência e Educação. Vol. 20, nº 2, Bauru, SP:2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-73132014000200012> . Acessado em: 10/09/2020

SILVA, K. S. da; FONSECA, L. S. Orgs. **Teorias da aprendizagem: perfis de práticas no Ensino de Ciências e Matemática**. Aracaju,SE: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe, 2019

SOBRINHO, R. S. **A importância do Ensino da Biologia para o cotidiano**.2009. 40 p. Dissertação. (Licenciatura em Biologia. Faculdade Integrada da Grande Fortaleza. FGF). Fortaleza-Ce, 2009

TAPIA, A. **Motivação para a aprendizagem**. Teoria e estratégias. Barcelona: Edebé, 1997

TAPIA, J. A.; MONTERO, L. In: COLL, C.; MARCHESI, A.; PALÁCIOS J. (Orgs). In: Desenvolvimento psicológico e educação 2: psicologia da educação escolar. **Orientação motivacional e estratégias motivadoras na aprendizagem escolar**. Porto Alegre, RS: Artes Médicas 2003

URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T.; BERCHEZ, F. A. S. **Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica**. Revista Estudos Avançados. Vol. 32, nº 94, São Paulo, SP Set/Dez,2018. Versão on line disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/50103-40142018-3294.0002> . Acessado em: 10/09/2020

WANDERSEE, J. H.; SCHSSLER, E. E. **Toward a Theory of Plant Blindness**. Plant Science Bulletin,Botanical Society of America, Inc., Neil Ave, Columbus, OH, 2001. Versão on line disponível em: <https://www.botany.org/bsa/psb/2001/psb47-1.html> . Acessado em 03/05/2020.

WANDERSEE, J. H.; SCHSSLER, E. E. **A model of plant blindness**. 3<sup>rd</sup>, 1998, Annual Associates Meeting of the 15<sup>o</sup>, Baton Rouge, LA: Laboratory Louisiana State University,1998 (Poster and paper presented at the). Disponível em: <https://www.botany.org/bsa/psb/2001/psb47-1.pdf> . Acessado em 03/05/2020.

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

<http://www.aciju.com.br/Juruiaia/index>. Acessado em 27/05/2020

<http://www.cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/juruiaia/pesquisa/38/47001?tipo=ranking>. Acessado em 27/05/2020

<https://www.diarioescolardigital.educacao.mg.gov.br/diarioeletronico-fronted/>. Acessado em 03/05/2020

<http://www:fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo-pdf-nais/importancia-do-ensino-da-botanica-na-educacao-basica>. Acessado em 08/09/2019

<https://www.ibge.gov.br/apps/snig/v1/?loc=0> . Acessado em 15/05/2020

<http://idebescola.inep.gov.br/ideb/escola/dadosEscola/31137529>. Acessado em 01/11/2020

<https://nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/cr2/p376.pdf>. Acessado em 15/08/2020

<https://periodicosutfpr.edu.br/actiowilsoncarvalho/eniodelorenastanzani/marinezmeneghellepassos>. Acessado em 27/05/2020

<https://proec.ufabc.edu.br/uab/index.php/reoteiro4/19-ftadaulas/126-aula4>. Acessado em 27/05/2020

<https://www.simade.educacao.mg.gov.br>. Acessado em 03/05/2020

**APÊNDICE A****LIVRETO SEQUÊNCIA DIDÁTICA “A NATUREZA EM FOCO UMA NOVA VISÃO  
SOBRE AS FLORES E A POLINIZAÇÃO”**



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

## SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### “A natureza em foco – uma nova visão sobre as flores e a polinização”

**Mestranda: Eliza dos Reis Silva**

## INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje é crescente a dificuldade em atender aos objetivos educacionais dos alunos do Ensino Médio, pois existe uma imensa distância entre o conteúdo ministrado nas diferentes disciplinas do currículo e as experiências vividas pelo aluno no mundo externo à sala de aula.

Os livros didáticos continuam sendo, na maioria das salas de aula, principal instrumento de trabalho do professor e uma de suas principais referências, segundo Delizoicov et al (2009). Embora os livros didáticos atuais venham sendo reformulados para atender tanto uma necessidade metodológica, como para despertar o interesse dos estudantes pelos conteúdos, ainda muito há de ser revisto.

Sabemos que somente a utilização do livro didático no mundo rodeado de informações que vivemos é injusto tanto para alunos quanto para professores, e não favorece em nada a melhoria do ensino e aprendizagem, tampouco despertará nos estudantes vontade de aprender os conteúdos.

Quando nos referimos à disciplina Biologia o problema parece um pouco mais grave. Num mundo tão dinâmico o maior desafio é proporcionar aos alunos além dos conceitos biológicos inerentes da disciplina, a educação científica.

De acordo com Delizoicov (2009, p.76) “os conhecimentos científicos fazem-se presentes no cotidiano, tanto por intermédio dos objetos e processos tecnológicos que permeiam

as diferentes esferas da vida contemporânea quanto pelas formas de explicação científica ...”, ensinar Biologia vai além da memorização de conceitos e informações isoladas, mas levar o aluno a construir explicações sobre o mundo natural e social que o rodeia, estabelecendo conexões científicas com seu cotidiano.

Embora saibamos da importância da construção do conhecimento científico muitas vezes o uso de metodologias e práticas tradicionais de ensino diminuem o interesse dos alunos pelas disciplinas, principalmente pela Biologia.

A disciplina Biologia tem como foco a aquisição de conhecimentos biológicos básicos aliados a alfabetização científica, apoiada no método científico. Onde o desenvolvimento de capacidades e habilidades de pensamento está lado a lado com o aprendizado dos conteúdos, conforme propõe os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2000).

Neste contexto, dentro da disciplina Biologia uma das áreas que é considerada complexa e com diversos entraves dificultando o ensino e aprendizagem é a Botânica. Esta área é considerada muito conteudista tanto para professores quanto alunos, causando desinteresse pela área.

Segundo Melo, Abreu, Andrade e Araújo (2012) o desinteresse dos alunos pela Botânica pode ser pela falta de desenvolvimento de atividades práticas e de material diferenciado voltado para o aproveitamento desse conteúdo. Ainda segundo os autores a maioria das aulas de Botânica baseiam-se nos métodos convencionais de ensino, restringindo-se aos livros didáticos e aulas expositivas o que não atende às reais necessidades dos estudantes.

Batista e Araújo por sua vez (2015) acreditam que a Botânica pode ser entediante para os alunos devido a infinidade de conceitos e nomes difíceis, teórica e fragmentada.

A Botânica embora pouco notória no Ensino Fundamental e menos no Ensino Médio é uma disciplina constitucionalizada dentro da Biologia, sendo considerada uma área interdisciplinar, cujos objetos de estudos também contribuem para entendimento de outras áreas biológicas, conforme descreve Santos (2006).

Ao refletir sobre o desinteresse pela Botânica pelos alunos o que percebemos é a forma como as pessoas se relacionam com as plantas. Os vegetais não são reconhecidos como seres biológicos, viventes; mas sim como estáticos e sem nenhuma reação.



Pensar no desinteresse pelos vegetais chega a ser incoerente pois as plantas estão na vida das pessoas desde sempre. Além de base de cadeias alimentares são fornecedores de inúmeros produtos e subprodutos e, amplamente relatado em pesquisas, exercem papel fundamental no controle de clima e biodiversidade do planeta.

Um problema apontado por Freitas et al (2012) é o pouco conhecimento que a sociedade tem sobre as plantas e o próprio desinteresse por elas. Segundo os autores, alguns aspectos botânicos vêm sendo ressaltados pela mídia quando se relacionam à conscientização e preservação ambiental, mas cujas informações transmitidas são de baixa qualidade e com conceitos errôneos. Este fato, prejudica o conhecimento científico.

A sociedade está longe de compreender e relacionar o papel importantíssimo que os vegetais exercem. Cabe a nós professores desenvolver esse conhecimento científico e sua valorização.

O ensino de Botânica não pode se limitar somente às salas de aula, tampouco a forma tradicional de ensino. Por isso, há a necessidade de buscar estratégias pedagógicas que proporcione aos estudantes um ensino motivador. De maneira que os conceitos botânicos de sejam compreendidos de forma contextualizada, prazerosa e científica.

Pensando assim, faz-se necessário o emprego de aulas focadas na aprendizagem científica e na interdisciplinaridade, buscando a aplicação do conteúdo no cotidiano dos estudantes por meio de uma abordagem investigativa.

Neste contexto a adoção de métodos inovadores que gere o interesse dos alunos pelas aulas de Botânica é extremamente importante.

Dessa forma, ao assumirmos a importância que o ensino de Botânica seja motivador não apenas para os alunos, mas também para os professores foi elaborada essa sequência didática. Utilizamos conceitos botânicos por meio de uma abordagem científica, onde os alunos passaram a ser os construtores do seu conhecimento.

Além da abordagem investigativa o conteúdo foi contextualizado com outras disciplinas tentando superar a fragmentação declarada por alguns professores e pesquisadores.

O tema escolhido para a sequência didática foram as Angiospermas e o processo de polinização e seus diferentes agentes polinizadores. Para Press em Freitas et al (2014, p.20) "... Botânica sem as flores é como a Astronomia sem as estrelas".

Por meio de pesquisas, atividades de campo, atividades práticas, aulas diferenciadas, mas com material de fácil acesso e de baixo custo propomos uma metodologia que facilite e desperte o interesse pelo conteúdo Angiospermas e a importância da polinização no processo de reprodução e manutenção da vida vegetal.

A sequência didática conta ainda com dicas de filmes, textos e atividades diferenciadas que podem ser adaptadas de acordo com o contexto de cada espaço escolar, além de estratégias de avaliação.

A proposta desta sequência didática além de ser o produto final deste Trabalho de Conclusão de Mestrado é também auxiliar outros professores que procuram alternativas para o ensino de Botânica.

O intuito desse conjunto de ações é qualificar e melhorar o processo de aprendizagem dos estudantes através do uso de metodologias diferenciadas e alternativas e assim despertar o interesse dos mesmos pela Biologia e principalmente pela Botânica.

## OBJETIVOS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

### Objetivo Geral:

Reconhecer as principais características das Angiospermas especialmente as flores e a íntima relação entre o tipo de flor e a polinização, por meio de uma atividade investigativa.

### Objetivos Específicos:

- Identificar as principais características das Angiospermas e suas diferenças em relação aos grupos vegetais na escala evolutiva
- Realizar pesquisas de cunho investigativo
- Identificar as principais partes da flor, seus órgãos reprodutores e compreender a importância na reprodução das Angiospermas, em aulas práticas e investigativas
- Reconhecer os frutos como estruturas presentes somente nas Angiospermas e sua importância
- Reconhecer os tipos de flores e relacioná-las com o tipo de polinização
- Identificar a importância da polinização para a reprodução das plantas
- Retratar utilizando diferentes recursos artísticos as Angiospermas e a polinização

**Público alvo:** alunos do 2ºs ou 3ºs anos do Ensino Médio

**Duração da sequência didática:** 6 aulas de 50 minutos mais atividades de pesquisa extra classe

### Materiais:

- Quadro branco ou negro
- Pincel ou giz
- Computador ou notebook
- Projetor multimídia
- Apresentação em power point
- Cartolina ou papel craft para cartazes
- Imagens de flores variadas (de acordo com cada região)
- Material para pesquisa (sites, revistas científicas, livros)
- Textos variados

- Espécimes coletados (pode variar de acordo com a região e disponibilidade, devendo tomar os cuidados com a legislação em vigor)
- Material específico para aula prática (se tiver laboratório) caso contrário, pode ser adaptado para a sala de aula conforme descrição da atividade prática
- Acesso à internet
- Filmes variados

### **Etapas da sequência didática:**

A atividade proposta contará com cinco momentos, assim distribuídos:

#### **1º Momento: Conhecendo as Angiospermas**

Neste momento admite-se que os alunos já estudaram os conteúdos relativos aos outros grupos vegetais, seguindo sua filogenia: algas, briófitas, pteridófitas e gimnospermas, bem como suas principais características e que saibam diferenciar um grupo do outro.

Cabe ao professor, fazer uma breve revisão sobre esses grupos e debater sobre a importância das plantas, com o objetivo de despertar neles o interesse pelo assunto.

**Duração:** 2 aulas de 50 minutos

**Metodologia:** Os estudantes foram divididos em grupos de quatro alunos para facilitar as pesquisas e apresentações.

Após a revisão dos conteúdos dos demais grupos vegetais, admite-se que os alunos saibam diferenciar um animal de um vegetal, bem como um grupo vegetal de outro de acordo com sua evolução e características particulares.

Será proposta a confecção inicial de um cladograma com os grupos vegetais, de modo que os alunos sejam capazes de analisar a história evolutiva destes grupos e assim, verificarem a importância das flores, a polinização e a reprodução neste processo.

Pela elaboração e análise do cladograma os alunos serão capazes de diferenciar a principal característica evolutiva das Angiospermas: os frutos, além da importância das flores e da polinização no processo de reprodução.

Podemos iniciar a construção de mapas mentais ou esquemas com os diferentes grupos vegetais que será finalizado após a conclusão da atividade.

Os alunos já conhecem o grupo das Angiospermas e reconhecem as partes integrantes deste grupo de vegetais, principalmente o foco do estudo: flores.

Após debate inicial sobre as características evolutivas e diferenças entre as Angiospermas e os demais grupos vegetais, partimos para a segunda parte deste momento que consistirá na projeção em *Data show* de várias imagens, de diferentes tipos de flores, além de uma básica explicação sobre a planta, conforme segue:

**DICA 1:** Nesta sequência didática foram escolhidas estas plantas por apresentarem diferentes tipos de agentes polinizadores, mas o professor pode adaptar de acordo com sua região. Por exemplo: Amazônia: flor do açaizeiro

1ª Imagem: orquídea baunilha



Figura 1: Flor e botões da orquídea baunilha

Fonte: Disponível em: [www.http://teteatetegastronomie.com/2009/08/28/os-monograficos](http://teteatetegastronomie.com/2009/08/28/os-monograficos). Acessado em 10/01/2020

### **Descrição da planta:**

A baunilha, *Vanilla planifolia* - do espanhol vainilla, pequena vagem - é uma orquídea nativa das Américas tropicais. De seu fruto, obtém-se a essência aromática utilizada na culinária em

pães, doces e bolos, na produção de perfumes e de produtos terapêuticos. As flores da baunilha também produzem aroma”.

## 2ª Imagem: Girassol



Figura 2: Inflorescências do Girassol (destaque)

Fonte: Acervo da autora (2020)

### **Descrição da planta:**

O girassol, *Helianthus annuus L.*, é uma planta anual originária da América do Norte e Central, pertencente à família das *Asteráceas*. Caracterizam-se por serem plantas de caule grosso e robusto, de coloração esverdeada. Podem atingir alturas que variam de 2 a 3 metros, porém existem também espécies anãs de 40 centímetros de altura. Suas folhas são ovais, opostas, pecioladas, com nervuras visíveis e ásperas. As flores são bonitas e grandiosas, e seu nome científico "*Helianthus*" que significa "flor do sol", traduz perfeitamente a imponência e porte majestoso desta planta.

### 3ª Imagem: Milho



Figura 3: Plantação de milho em destaque flores masculinas e femininas

Fonte: Acervo da autora (2020)

#### **Descrição da planta:**

O milho, *Zea mays* é um cereal de alto valor nutricional e por isso mesmo está sendo largamente utilizado na composição de rações animais e outros alimentos humanos. As espiguetas femininas se soldam num eixo comum em que várias ráquis estão reunidas (sabugo) protegidas por brácteas (espiga de milho). A flor feminina apresenta um único estigma (barba-do-milho).

#### 4ª Imagem: Flores de Hibisco Vermelho



Figura 4: Flores de hibisco vermelho

Fonte: Acervo da autora (2020)

#### **Descrição da planta:**

O hibisco, *Hibiscus sinensis* é uma planta originária da China, sudeste da Ásia e Ilhas Polinésias. Da família Malvaceae, de clima tropical, ela floresce o ano inteiro em regiões quentes. O hibisco é uma planta em forma de arbusto que pode chegar a atingir 2 metros de altura, suas flores podem ser pequenas com pétalas crespas, ou grandes, simples ou dobradas com pétalas inteiras. A cor das flores também varia bastante e sua floração dura o ano inteiro.



### 5ª Imagem: Flores de pitáia



Figura 5: Flores de pitáia

Fonte: acervo da pesquisadora (2020)

#### **Descrição da planta:**

A pitáia, *Hylocereus undatus*, é uma cactácea originária da América Tropical e Subtropical. Perene, trepadeira, com caule classificado morfológicamente como cladódio, de onde se originam várias raízes adventícias que ajudam na absorção de nutrientes e fixação da planta em um tutor. O termo "pitáia" significa "fruta escamosa". Como a planta da pitáia só floresce pela noite (com grandes flores brancas), suas flores são algumas das várias plantas chamadas de "flor da noite".

Após a apresentação das imagens partimos para novo debate, principalmente sobre a diferença nas características físicas das flores que lhes foram apresentadas. Após o debate, expusemos as questões norteadoras que serviriam de base para as pesquisas científicas.

#### **Questões norteadoras:**

- 1. Qual(is) característica(s) confere(m) destaque às flores apresentadas em meio à vegetação?**

**2. Quais as estruturas presentes nas flores?**

**3. Qual a relação existente entre as flores apresentadas e a polinização?**

A pesquisa poderá ser realizada extraclasse e apresentada no 4º momento da atividade. Os alunos deverão ser orientados a pesquisar em sites, revistas e períodos científicos confiáveis, que podem ser sugeridos pelo professor, além de livros de Biologia ou Botânica.

## **2º Momento: Conhecendo as partes das Angiospermas: flores - aula prática**

A proposta desta atividade é engajar os alunos motivando-os a participar ativamente de sua execução, de seu planejamento e de sua execução. Desta forma, as aulas práticas tornarão de descobertas e investigação, que é a intenção desta sequência didática: despertar o conhecimento científico e o interesse pela Botânica.

Assim, por meio de atividades práticas os alunos deverão reconhecer conceitos das estruturas internas e externas das flores e seus órgãos reprodutores.

**Duração:** 1 aula de 50 minutos

**Metodologia:** Os alunos já divididos em grupos de quatro, como anteriormente, farão a análise da estrutura externa e interna de uma flor, abrindo-a com uso de estilete ou lâmina.

As características serão listadas pelo professor e acompanhadas por ele.

Os alunos serão orientados a conhecer e identificar as partes da flor, utilizando desenhos e esquemas, enfatizando os dois conjuntos de estruturas reprodutivas, bem como seus componentes.

Com o uso de lupa de mão e microscópio (onde serão visualizados os grãos de pólen) o aluno será instigado a explicar como ocorre a reprodução as Angiospermas, podendo ser realizado por meio de esquemas e desenhos.

Após o término da atividade, cada grupo deverá elaborar um relatório com as informações obtidas.

**DICA 2:** o professor pode sugerir diferentes tipos de flores de acordo com sua região e época do ano, ou até mesmo deixar os alunos escolherem as próprias flores, o que desenvolve ainda mais o espírito investigativo da atividade.

### **Descrevendo a atividade prática:**

A flor é o órgão reprodutivo das Angiospermas. Nesta atividade serão abordadas as estruturas florais de plantas com flores hermafroditas com os verticilos florais de fácil observação.

#### **1. Materiais (por grupos de alunos):**

- Espátula
- Lupa de mão
- Cartolina ou folha sulfite
- Lápis ou caneta
- Fita adesiva
- Prato pequeno
- Flores sugeridas: as mesmas utilizadas no primeiro momento da aplicação da atividade (principalmente porque algumas delas são de difícil acesso e não florescem o ano todo). Neste caso, poderão ser utilizadas: azaleia (*Rhododendron sp*), lírio-amarelo ou branco (*Hedychium sp*), agapanto (*Agapanthus sp*) e outras conforme dica 2
- Os alunos serão responsáveis pela coleta e escolha das flores

#### **2. Procedimento e observações:**

Em grupo, deverão analisar duas flores da mesma planta, considerando os seguintes aspectos:

- a) Identifique as partes da flor: cálice, corola, androceu e gineceu. Todas essas partes estão presentes nas flores que seu grupo está analisando? É possível diferenciar o cálice da corola? Há casos em que as sépalas e as pétalas não se diferenciam entre si, então chamamos as estruturas de tépalas. É o caso da flor que estão analisando?
- b) Com cuidado, retire as pétalas e sépalas, (ou tépalas se for o caso). Usando fita adesiva, fixe-as, de modo criativo e informativo, em uma cartolina ou folha sulfite. Com caneta ou lápis, escreva os nomes ao lado das estruturas fixadas: sépalas e pétalas (ou tépalas). Quantas unidades há de cada uma delas?
- c) Descreva como é o androceu da flor em análise pelo seu grupo. Quantos estames estão presentes? Separe um estame e fixe-o com a fita adesiva na cartolina. Identifique a estrutura como fizeram com as demais.

d) Pegue outro estame da mesma flor e coloque-o sobre o prato. Com a espátula, pressione a ponta do estame para obter os grãos de pólen. Para observar melhor, usem a lupa de mão. Como são essas estruturas? Façam uma ilustração.

Observação: Nesta situação, o professor pode utilizar o microscópio para uma análise minuciosa dos grãos de pólen. Se não houver disponibilidade do microscópio uma lupa de mão fornece boa visualização.

e) Descreva, agora o gineceu. Quantos pistilos estão presentes? Retire um pistilo de uma das flores e cole na cartolina, fazendo a identificação. Faça uma ilustração desta estrutura no caderno.

f) Separe outro pistilo e coloque essa estrutura sobre o prato. Com o uso de espátula, corte transversalmente o ovário. Como é a estrutura interna do ovário? Cada espaço dentro do ovário recebe o nome de lóculo. Quantos lóculos existem? Os óvulos estão nos lóculos. É possível vê-los? Quantos são?

g) Agora que seu grupo já explorou a estrutura da flor, apresente a cartolina com os verticilos florais fixados e explique para os demais colegas as características da flor que seu grupo estudou.

### **3. Resultados:**

Depois que todos os grupos fizerem suas apresentações, deverão construir uma tabela contendo, nas colunas, o nome das plantas e nas linhas, as seguintes informações:

- a) Número e cor de sépalas;
- b) Número e cor de pétalas;
- c) Número e cor de tépalas;
- d) Número de estames;
- e) Número de pistilos;
- f) Número de lóculos no ovário.

Após a construção da tabela e resultados, os grupos deverão elaborar um relatório para entrega posterior, relacionando a flor escolhida, seus órgãos reprodutores, com o tipo de polinização e agentes polinizadores.

### **3º Momento: Conhecendo as partes das Angiospermas: frutos e sementes – atividades de campo e aula prática**

A atividade de campo e aula prática possibilitará aos alunos uma rica experiência de aprendizagem cumprindo um papel pedagógico, pois desperta a curiosidade, estimulando a busca pelo conhecimento, exercitando habilidades e atitudes que nem sempre são conseguidas em sala de aula. Dentre essas habilidades podemos destacar a observação, a busca, a coleta e a sistematização de dados, inerentes à prática científica; além da importância do trabalho em grupo e o respeito ao ambiente, relacionados aos valores.

Nesta sequência didática a proposta da atividade de campo e aula prática é estudar os frutos como órgãos exclusivos da Angiospermas responsáveis pela proteção da semente e conseqüentemente do embrião.

**DICA 3:** Nesta sequência didática os alunos fizeram as atividades de campo na horta e jardim da escola. Sabemos da dificuldade de atividades de campo devido aos seus inúmeros empecilhos, mas o professor pode pedir para que os alunos levem para a classe diferentes vasos com plantas ou mudas e montar a horta escolar se houver espaço. Se não, outra sugestão são hortas sustentáveis verticais (na internet existem várias opções de baixo custo).

**DICA 4:** Buscar espaços alternativos próximos à escola facilita também esta atividade. Em cidades maiores existem diversas sugestões como parques, hortos florestais e até mesmo reservas com guias treinados abertos à visitaçãõ. Se não houver, busque uma horta ou jardim próximo à sua escola e peça permissãõ ao dono para visitá-los, tomando claro os devidos cuidados.

**DICA 5:** Outra sugestãõ interessante sãõ os núcleos de agricultura familiar. Você além de estar proporcionando aos alunos uma atividade diferente e fora do ambiente escolar, estará valorizando a agricultura familiar, principalmente dos pequenos e médios agricultores.

**DICA 6:** Em relaçaõ à coleta de espécimes para aula prática, fiquem atentos às legislações vigentes. Vale a pena consultar a Instruçaõ Normativa nº 154 de 01/03/2007.

Nesta sequência didática os espécimes coletados foram plantados para serem colhidos e consumidos na escola, entãõ não houve problema na coleta; os que não foram encontrados nestes locais como por exemplo a jaca, os alunos conseguiram em pomares domésticos.

**Duraçaõ:** 1 aula de 50 minutos

**Metodologia:** Ao retomar a importância da flor e dos frutos na história evolutiva das plantas, serão apresentados aos alunos diferentes tipos de frutos para ilustrar a diferença e a composição das estruturas destes e a relação com o tipo de flor correspondente.

Os alunos serão encaminhados para o jardim e a horta escolar (ou local escolhido pelo professor para a atividade de campo) onde coletarão diversos tipos de frutos e sementes, que deverão ser catalogados de acordo com suas características.

Antes da saída para a atividade de campo os alunos devem receber as instruções de como se portar no ambiente e as regras para tal atividade, de acordo com o espaço que será visitado. No caso desta sequência didática o espaço escolhido foi a horta e jardim da escola, mas mesmo assim os alunos foram orientados a tomar os cuidados necessários.

Ao final e após a atividade os alunos deverão elaborar um relatório sobre a atividade proposta e os dados coletados poderão ser inseridos num mapa conceitual, relacionando com as flores da atividade anterior se possível.

Os alunos deverão destacar a presença de flor e fruto nas Angiospermas sendo essas as principais responsáveis pela diversificação do grupo, retornando ao momento inicial da atividade, a polinização.

O professor deverá orientar os alunos sobre os procedimentos necessários quanto à coleta e conservação dos espécimes para posterior apresentação à comunidade escolar, destacando as normas e legislação vigentes sobre o assunto.

Durante toda a atividade de campo e aula prática o professor deve suscitar nos alunos o interesse pelas Angiospermas como o grupo de plantas com o maior número de espécies e questioná-los sobre a importância delas para o ser humano e para todo o planeta.

Ao final da atividade os grupos deverão elaborar um relatório da visita. Em relação à aula prática a ficha descritiva dos espécimes coletados deverá ser entregue no momento da apresentação das pesquisas.

### **Relatório de atividade de campo:**

O relatório da atividade de campo pode ser fornecido pelo professor com cabeçalho contendo informações como: nome da escola, disciplina, conteúdo e descrição da atividade, nome do professor, turma, ano ou série. Alguns dados do cabeçalho como local da visitação, data e alunos participantes (ou grupo) deverão ser preenchidos pelos alunos.

No relatório os alunos deverão ser orientados a descrever, registrar e explicar o que foi observado durante a atividade de campo e até mesmo levantar questionamentos e buscar informações sobre possíveis situações para posterior discussão em sala de aula e até mesmo para pesquisa.

### **Instruções gerais para saídas em atividades de campo:**

Antes de qualquer atividade de campo o professor deve levar em consideração o planejamento da atividade e a segurança do local e se os objetivos pedagógicos serão alcançados. O professor deve ainda conhecer previamente o ambiente e solicitar autorização aos pais ou responsáveis dos estudantes quando menores.

Os alunos devem ser previamente orientados sobre os objetivos a serem alcançados e a conduta durante a atividade.

Durante as saídas outras condições devem ser consideradas:

- Andar sempre em grupos pequenos
- Manter a administração da escola informada sobre o destino e os horários previstos de saída e de retorno
- Usar protetor solar com fator de proteção compatível com a cor da pele
- Usar calça comprida, camisa de manga longa e sapato fechado, de preferência com cano acima do tornozelo
- Evitar áreas de capim ou mato alto
- Evitar revirar pedras ou galhos com as mãos
- Não entrar em florestas, trilhas ou caminhos sem a presença de um guia experiente
- Para visitas a lagoas ou açudes, nunca ultrapassar áreas de 50 cm de profundidade. Para visita a rios, evitar áreas de forte correnteza
- Para visitar costões rochosos, que ocorrem em geral nas extremidades das praias, usar sapato fechado com sola de borracha antiderrapante. Ao entrar na água do mar pela praia, não ultrapassar 50 cm de profundidade
- Seguir as normas de coleta de espécimes biológicos quando necessários

## **4º Momento: Definindo a relação existente entre as flores e a polinização**

Os alunos nunca param de aprender. Vivem num mundo com inúmeros recursos disponíveis para pesquisas e informações.

Neste momento eles deverão ser incentivados a pesquisar e apresentar suas pesquisas desenvolvendo o conhecimento científico, por meio das questões norteadoras propostas no início da sequência didática.

A pesquisa faz parte do mundo das ciências e em Biologia ela é importantíssima. Os alunos ao se tornarem sujeitos ativos do processo de aprendizagem fará com que eles tenham prazer e vontade em aprender e assim, a pesquisa científica passará a fazer parte do seu cotidiano.

**DICA 7:** o professor pode sugerir sites confiáveis de pesquisa, uma vez que na internet a navegação é livre e nem sempre os alunos tem discernimento para filtrar as informações. Importante o professor intervir e assessorá-los quando necessário.

**DICA 8:** a atual geração não está acostumada a pesquisa em outras fontes que não seja internet, muito interessante é desenvolver a capacidade de pesquisa em diferentes fontes como livros, revistas científicas, relatórios, documentos variados, entre outras.

**DICA 9:** em relação a apresentação do conteúdo das pesquisas, sabemos que em nossas salas de aula temos todos os tipos de alunos. Estimular atividades colaborativas é mais interessante do que individuais, pois oportuniza a todos a participação.

**DICA 10:** deixar que os alunos escolham a forma de apresentação também lhes dá autonomia e confiança. Há diferentes formas de apresentação que também pode variar de acordo até com as condições de cada escola e de cada grupo de alunos. Pode ser por meio de debates, cartazes, seminários, apresentações multimídias. O principal objetivo é estimular o espírito de cooperação e a organização dos estudantes, além de promover a aprendizagem.

**Duração:** extraclasse e 2 aulas de 50 minutos para apresentação

**Metodologia:** A partir de uma das questões norteadoras apresentadas no primeiro momento da sequência didática os grupos de alunos foram orientados a pesquisar sobre os diferentes tipos de flores e como se dá a polinização.

Após a pesquisa os alunos deverão expor suas pesquisas. A exposição poderá ser realizada por meio de projeções no Datashow por Power Point, cartazes, filmes variados e ou outras diferentes formas de apresentação de acordo com a livre escolha do grupo.



Com a conclusão da apresentação eles deverão debater a relação existente entre a polinização e as flores apresentadas, completando o mapa conceitual que está sendo realizado.

Neste momento o professor pode ir além das pesquisas dos alunos.

O professor pode apresentar textos dissertativos sobre questões socioambientais sobre o assunto e vídeos variados e desta forma provocar novas pesquisas e novos debates, motivando os alunos a querer aprender e pesquisar mais sobre o assunto.

### **5º Momento: Botânica e Arte – diferentes formas de aprender Botânica**

A interdisciplinaridade e contextualização devem estar presentes na sequência didática a fim de evitar o isolamento da disciplina e principalmente dos conteúdos.

Nesta sequência didática propomos a interdisciplinaridade com a disciplina de Artes por meio de atividades lúdicas e a contextualização veio se estabelecer através do conteúdo teórico nas manifestações artísticas relacionadas às experiências dos alunos no seu dia a dia.

**DICA 11:** várias disciplinas podem ser trabalhadas interdisciplinarmente com a Biologia e principalmente com o conteúdo Botânica. Neste caso, a polinização pode ser trabalhada com Geografia e os impactos socio ambientais na produção de alimentos; em língua portuguesa com produção e interpretação de textos variados; em língua inglesa com textos e vídeos sobre o assunto; história sobre a importância das plantas na vida da humanidade, de acordo com a identificação e disponibilidade de cada disciplina.

**DICA 12:** Nesta sequência didática foi trabalhada somente ilustrações artísticas, mas uma boa sugestão é trabalhar (se na escola tem aulas de música) a execução musical de Antonio Vivaldi **As quatro estações** e a partir da música pesquisar diferentes Angiospermas e suas características nas diferentes estações do ano, relacionando inclusive com os agentes polinizadores.

**Duração:** Extraclasse e aulas de Artes

**Metodologia:** Cada grupo deverá fazer uma ilustração, pintura, colagem, texto ou qualquer expressão artística contextualizando a importância da polinização tanto para as plantas quanto para a vida em geral. Deveriam abordar os diferentes tipos de polinização e a relação existente entre polinização e os tipos de flores.

Para essa atividade, os alunos teriam um prazo maior que poderia ser intercalado entre as aulas de Artes e atividades extraclasse, cerca de 10 dias e após seria realizada a apresentação dos trabalhos e exposição na escola.

Após a exposição dos trabalhos e entrega dos relatórios a sequência didática estaria concluída, partindo para a fase de avaliação.

## **ESTRATÉGIAS DE REGISTRO**

Todas as atividades deverão ser registradas de acordo com a afinidade do professor, podendo ser em diário de bordo, fotografias, portfólios e relatórios. No caso da sequência didática aplicada, além das fotografias foi realizado relatórios para posterior análise observacional.

## **ANÁLISE DOS RESULTADOS ESPERADOS – AVALIAÇÃO**

A avaliação é uma etapa muito importante no processo de ensino e aprendizagem, principalmente quando uma nova metodologia é aplicada.

Neste caso, a proposta da sequência didática de gerar e despertar o interesse dos estudantes pela Botânica por meio de aulas diferenciadas, faz com que o professor verifique a eficácia do seu trabalho, compare e corrija os possíveis erros, de maneira que o objetivo principal seja alcançado.

A avaliação deverá ser realizada no decorrer de toda a aplicação da atividade podendo haver pequenas alterações na sequência ou atividade proposta, conforme o interesse dos alunos e até mesmo a perspectiva do professor. Durante todo o processo de pesquisa poderão ser levantadas questões que orientem a prática pedagógica ou redirecionamento da prática aplicada.

O aluno deverá ser o protagonista de todo o processo de ensino e aprendizagem. Desta forma, ele será incentivado a assumir responsabilidades com suas produções, refletindo durante todo o desenvolvimento das competências e habilidades adquiridas durante a aplicação da atividade.

Uma forma importante de avaliação é a autoavaliação, principalmente em estudantes de Ensino Médio. Nesta situação, eles deverão refletir sobre suas ações e atitudes perante o

professor e a classe, uma vez que as atividades foram em grupo, e como foi o processo de aprendizagem e seu desempenho.

Outra forma interessante de avaliação é pelos seus pares. O objetivo é que a partir dessa avaliação eles consigam trocar informações e colaborar nas atividades, além de julgar os erros.

Se necessário e bem elaborada uma avaliação convencional, com questões dissertativas ou objetivas sobre o assunto pode também ser interessante. O importante é que as avaliações sejam realizadas de modo que identifique se houve ou não aprendizado e se o objetivo proposto foi atingido.

## **MATERIAL COMPLEMENTAR**

### **Sugestões de Sites:**

<https://boaspraticasagronicas.com.br>

<https://brasilecola.uol.com.br>

<https://pt.khanacademy.org>

<https://www.embrapa.br>

<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>

<https://www.infoescola.com>

<https://www.ibot.sp.gov.br/index.php>>

<https://www.naturlink.pt/article.aspx?menuid=7&cid=13928&bl=1&viewall=true>

<https://www.nucleodeaprendizagem.com.br/botanica2.htm>>

### **Sugestões de Filmes:**

1. A vida secreta das plantas. Duração: 49 min. Londres – 2 episódios: crescendo e florescendo
2. Mais do que mel. Duração: 95 min. Suíça – Documentário
3. Margaret Mee e a flor da lua. Duração: 78 min. Brasil – Documentário

4. Polinização saiba o que é e qual a importância dela na sua horta. Duração: 5:25min. Brasil
5. O mundo encantado das flores. Globo Repórter. Duração: 39:09 min. Brasil – Reportagem
6. The hidden beauty of pollination. Duração: 7:41 min. EUA – Documentário
7. Plants, Pollinators and People: a love story. Duração: 16:45 min. EUA – Documentário
8. Polinização: o frágil equilíbrio entre abelhas e flores. Duração: 17:41 min. EUA – Documentário
9. O universo das plantas. Duração: 51 min. EUA – Documentário

#### **Sugestões de livros:**

1. Ilustração Botânica – princípios e métodos – Diana Carneiro. Editora: UFPR, 2015
2. Uma história brasileira da Botânica. E. Nogueira. Editora: Marco Zero, 2001
3. Botânica no cotidiano. Débora Santos; Fungyi Chow; Claudia Furlan. Editora Holos, 2012

#### **Sugestões de textos complementares:**

1. Os animais contribuem como os principais agentes da evolução floral. RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007, p. 478-479
2. Aluguel de abelhas, opção de negócio nos EUA. BARROS, B. Disponível em: <[www.agrolink.com.br/noticias/NoticiaDetalhe.aspx?codNoticia=95125](http://www.agrolink.com.br/noticias/NoticiaDetalhe.aspx?codNoticia=95125)>
3. Os pesticidas e o declínio das abelhas. GUIMARÃES, J.R. **Ciência Hoje**. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/terra-em-transe/os-pesticidas-e-declinio-das-abelhas>>
4. Cuide-se primavera. ANGELO, I. **Veja SP**, 24 set. 2003

#### **Sugestões de atividades complementares:**

1. Pesquisa sobre os investigadores da natureza: naturalistas desbravadores que realizaram expedições pelo mundo nos séculos XVIII e XIX descobrindo plantas e animais em lugares

remotos e de difícil acesso. Poderá ser realizado uma interdisciplinaridade com a disciplina História.

2. Registro das plantas do ambiente em que o aluno vive: para despertar o interesse pelo grupo dos vegetais antes da introdução do conteúdo pedir para que eles registrem por meio de fotografias ou ilustrações as plantas encontradas no trajeto de sua casa até a escola, ou até mesmo dentro da própria escola. Se for com fotos, propor uma exposição para a comunidade escolar.

3. Atividade prática (retirada do livro Bio – Volume 3 Sonia Lopes e Sérgio Rosso, São Paulo: Saraiva, 2015 p. 97). Gametófitos diminutos: entender a conquista do ambiente terrestre por meio da redução da geração gametofítica e o desenvolvimento da esporofítica, ocorrendo nas Angiospermas por meio de uma atividade prática.

4. Atividade prática e de campo: visita à feira, floricultura ou supermercado para catalogação de diferentes tipos de flores e frutos e posterior registro das atividades.

## REFERÊNCIAS

ARRAIS, M. G. M.; MASRUA, M. L. A.; SOUSA, G. M. **O ensino de Botânica: investigando dificuldades na prática docente.** Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia, nº 7, p. 5409-5418, Out 2014

BATISTA, L. N.; ARAUJO, J. N. **A botânica sob o olhar dos alunos do Ensino Médio.** Revista Amazônica de Ensino de Ciências, Manaus, vol. 8, nº 15, p. 109-120, nº especial, 2015

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Ministério da Educação/Secretaria da Educação Média e Tecnológica Brasília, Brasília, 1999

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Ministério da Educação/Secretaria da Educação Média e Tecnológica Brasília, Brasília, 2000

CAMPOS, M. C. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em Ciências na escola- O ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 2009

CARNEIRO, D. **Ilustração botânica: princípios e métodos.** Curitiba, PR: Editora UFPR, 2011

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2009

FAVARETTO, J. A. **Biologia Unidade e Diversidade 2.** São Paulo: FTD, 2016

FREITAS, D. et al. **Uma abordagem interdisciplinar da Botânica no Ensino Médio.** São Paulo: Editora Moderna, 2012

FREITAS., D. de F., at al. **Uma abordagem interdisciplinar da botânica no ensino médio.** São Paulo: Moderna, 2012

LOPES, S., ROSSO, S. **Bio – volume 3.** São Paulo: Saraiva, 2013

MEIRELLES, E. **Como organizar sequências didáticas**. In: Revista Nova Escola, Fev,2014. Disponível em: <https://www.novaescola.org.br/conteudo/1493/como-organizar-sequencias-didaticas>. Acessado em: 05/09/2020

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. **A aprendizagem de botânica no Ensino Fundamental: dificuldades e desafios**. Scientia Plena, vol. 8, nº 10, p. 101, 2012

MINHOTO, M.J. **Por que os professores de biologia odeiam botânica**. In: Instituto de Biociências da USP. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/sbsp/ausencia.htm>. Acessado em 02/09/2020

MIZUKAMI, M.G.N. **Ensino: as abordagens do processo**. São Paulo, SP: EPU, 1986

NASCIMENTO, B. M., et al. **Propostas pedagógicas para o ensino de Botânica nas aulas de Ciências: diminuindo entraves**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 16, nº 2, 298-315, 2017. Acessado em 08/09/2019

PEREIRA, A. M.; SANTANA, M.; WALDHELM, M. **Projeto Apoema Ciências 7º ano**. São Paulo: Editora do Brasil, 2015

SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B. V.; OLIVEIRA, M. M. A. **Biologia – ser protagonista 2**. São Paulo: Edições SM, 2010

SILVA, C.J.; SASSON, S.; CALDINI, N. J. **Biologia Ensino Médio 2**. São Paulo: Saraiva,2017

TROMPSON, M.; RIOS, E.P. **Conexões com a Biologia – 3**. São Paulo: Saraiva, 2016

[www.http:fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo-pdf-anais/importancia-do-ensino-da-botanica-na-educacao-basica](http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo-pdf-anais/importancia-do-ensino-da-botanica-na-educacao-basica). Acessado em 08/09/2019

<https://www.nucleodeaprendizagem.com.br/botanica2.htm>>. Acessado em 20/10/2020