



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR EUGÊNIO CARLOS STIELER
PROGRAMA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

**COMO ENSINAR FISILOGIA VEGETAL A PARTIR DAS PLANTAS DO
PÁTIO ESCOLAR**

ANILCE GORETI MENDES RAYMUNDI

TANGARÁ DA SERRA – MT – BRASIL

2019



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO



CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR EUGÊNIO CARLOS STIELER
PROGRAMA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA

ANILCE GORETI MENDES RAYMUNDI

**COMO ENSINAR FISILOGIA VEGETAL A PARTIR DAS PLANTAS DO
PÁTIO ESCOLAR**

Trabalho de Conclusão do Mestrado – TCM, apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional (PROFBIO) do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Mato Grosso como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientador (a): Prof(a) Dr(a) Edenir Maria Serigatto.

TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL

2019

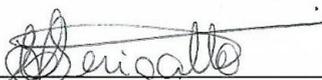
ANILCE GORETI MENDES RAYMUNDI

**“COMO ENSINAR FISILOGIA VEGETAL A PARTIR DAS PLANTAS DO
PÁTIO ESCOLAR”**

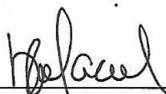
Trabalho de Conclusão de Mestrado
(TCM) apresentado à Universidade
do Estado de Mato Grosso, como
parte das exigências do Programa
de Mestrado Profissional Em Ensino
de Biologia em Rede Nacional –
PROFBIO para obtenção do título de
Mestre em Ensino de Biologia.

Aprovado em 12 de julho de 2019.

Banca Examinadora



Profa. Dra. Edenír Maria Serigatto
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
Orientador



Profa. Dra. Maria Delourdes Maciel
Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL
Membro externo



Prof. Dr. Rogério Benédito da Silva Añez
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
Membro interno

TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

R263c Raymundi, Anilce Gorete Mendes.

Como Ensinar Fisiologia Vegetal A Partir Das Plantas Do Pátio Escolar
. Anilce Gorete Mendes Raymundi – Tangará da Serra: Unemat, 2019.

29 f.

Orientador: Dr(a). Edenir Maria Serigatto.

Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO).
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT – Campus de Tangará da
Serra/MT, 2019.

1. Ensino de Botânica. 2. Aulas Práticas. 3. Fisiologia Vegetal. I. Título.
II. Mestrado.

CDU 57+37+58(817.2)

Bibliotecária: Suzette Matos Bolito – CRB1/1945.

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação:

À minha mãe e ao meu pai que mesmo longe torceram por mim

Ao meu esposo Carlinhos companheiro de todas as horas

Aos meus filhos Felipe, Luana e Gabriela

À minha orientadora Professora Dr(a) Dr^a Edenir Maria Serigatto

Em especial à Dona Gracinda pessoa maravilhosa que sempre me incentivou, cobrou, nunca deixou de acreditar em mim e na minha capacidade.

AGRADECIMENTOS

Todo estudo é um grande desafio. Diante dos desafios, encontramos as pessoas que somam às nossas angústias, desejos, esperança...

Agradeço ao meu esposo que me apoiou ficando sozinho durante minhas viagens de estudo para Tangará da Serra

Agradeço a meus filhos que sempre me incentivaram a não desistir

Agradeço à minha Orientadora Professora Dr^a Edenir Maria Serigatto, pela dedicação, paciência, carinho e boas orientações recebidas.

Agradeço aos professores do Mestrado em Ensino de Biologia da UNEMAT / Tangará da Serra pela dedicação e ensinamentos

Aos meus colegas de Mestrado ProfBio, que estiveram ao meu lado me ajudando e compartilhando dos mesmos objetivos.

À Capes pela disponibilização de uma bolsa, sem esse apoio financeiro não teria conseguido viajar e estudar em Tangará da Serra.

Agradeço em especial à D. Gracinda (mãe do coração) que sempre acreditou em mim incentivando a estudar, cobrando minha dedicação ao estudo

Enfim, sou grata a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta dissertação.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Anilce Goreti Mendes Raymundi.

Mestranda do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
PROFBIO – UNEMAT/TANGARÁ DA SERRA - MT

A disciplina de Biologia é constituída por uma grande diversidade de conteúdos que fazem parte do currículo do Ensino Médio na Educação Básica, perpassa desde a saúde humana, genética, meio ambiente, evolução, ecologia e demais áreas das ciências da natureza. Ao professor cabe a busca por novos conhecimentos, estratégias e metodologias para garantir as condições para uma aprendizagem significativa a todos os alunos, desenvolvendo neles habilidades e competência aplicadas em situações da vida prática. Segundo Libâneo (2002, p. 6) “ o papel do professor - é mediar a relação de conhecimento que o aluno trava com os objetos de conhecimento e consigo mesmo, para a construção de sua aprendizagem”.

Foi nessa busca que o Mestrado em Ensino de Biologia – Profbio surge em minha vida profissional, como uma forma de crescimento, aperfeiçoamento e novos conhecimentos para o ensino de Biologia. Inicialmente, fiquei bastante apreensiva, insegura achando que não conseguiria acompanhar o curso pois teria que enfrentar muitas dificuldades: a distância do curso (Cáceres – Tangará), estar atuando em sala de aula com pouco tempo para estudar e dedicar e também por estar há muito tempo fora da universidade (mais de 15 anos), porém, com o passar dos meses, apoio dos professores, colegas e a vontade de aprender, essas dificuldades aos poucos foram sendo superadas.

Durante o curso do Mestrado muitas ideias, conhecimento e atualizações foram apresentadas a nós mestrandos, que através das aulas presenciais com os professores e/ou à distância, nos possibilitou aplicar em sala de aula esse conhecimento. A partir dessas propostas desenvolvi com meus alunos várias atividades diferenciadas que favoreceram a aprendizagem dos mesmos. Dentre essas atividades destaco: atividades práticas com uso de microscópio, preparação de lâminas, levar os alunos ao laboratório da Universidade (UNEMAT), experimentos com plantas e aula campo. Atividades essas que sempre fui insegura em aplicá-las, com medo de não saber responder as dúvidas dos alunos, não conseguir controlar os alunos ou até mesmo em não ter conhecimento suficiente para realizá-las.

Outro aspecto desenvolvido com o curso de mestrado foi o hábito da leitura de textos, artigos científicos (inclusive em inglês) e livros na busca de temas atualizados que não são apresentados nos livros didáticos ou em simples textos da internet. Esse novo olhar para a leitura nos ajuda a crescer em conhecimento e na capacidade de discutir temas atualizados e avaliar nossa prática pedagógica em sala de aula.

Hoje me sinto realizada com o curso de Mestrado, sei que sou capaz de ser uma profissional melhor, tenho mais convicção no que ensino, sinto-me mais capacitada, com mais vontade de inovar e realmente fazer a diferença na vida dos meus alunos. Tenho percebido mudanças já em minhas aulas, pois, ao iniciar esse ano letivo, meu planejamento de aula já contava com atividades práticas sobre citologia e fungos para as turmas da 1ª e 2ª série do Ensino Médio. Agradeço esse crescimento ao PROFBIO, à dedicação dos professores e principalmente à CAPES que com seu apoio financeiro me proporcionou essa realização.

Se, na verdade, não estou no mundo para simplesmente a ele me adaptar, mas para transformá-lo; se não é possível mudá-lo sem um certo sonho ou projeto de mundo, devo usar toda possibilidade que tenha para não apenas falar de minha utopia, mas participar de práticas com ela coerentes.

(Paulo Freire)

LISTA DE SIGLAS

PCNEM: Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

LISTA DE FIGURAS

Gráfico 1	Número de acertos, erros e questões em branco da avaliação do conteúdo sobre germinação de sementes a turma B com atividade prática e as turmas A e C sem atividade prática.....	34
Gráfico 2	Porcentagem de acertos, erros e questões em branco sobre o conteúdo condução de água e nutrientes, com as turmas das 2ª séries do Ensino Médio, turma C com atividade prática e turmas A e B sem atividade prática.....	37
Gráfico 3	Número em porcentagem de acertos, erros e questões em branco, do conteúdo sobre Movimentos Vegetais com as turmas da 2ª série do Ensino Médio, turma A com atividade prática e turmas B e C sem atividade prática.....	39
Gráfico 4	Número em porcentagem de acertos, erros e questões em branco com as turmas da 2ª série do Ensino Médio sobre Fotossíntese – todas as turmas com atividade prática.....	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Critérios para acompanhamento diário da avaliação subjetiva – controle.....	27
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE BIOLOGIA.....	17
2.2 O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO.....	19
2.3 OS DESAFIOS DO ENSINO DE BOTÂNICA.....	21
2.4 AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA.....	24
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	26
ARTIGO – O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DAS PLANTAS DO PÁTIO ESCOLAR.....	24
1 INTRODUÇÃO.....	24
2 METODOLOGIA.....	26
3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS.....	29
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	33
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

1 INTRODUÇÃO GERAL

Um dos grandes desafios enfrentados na escola pelos professores nos dias atuais é manter a atenção e o interesse dos alunos pelo ensino, pois, a concorrência entre a comunicação instantânea das redes sociais e a sala de aula chega a ser até desleal, fazendo com que a escola seja cada vez menos atraente para os alunos.

São várias as críticas que evidenciam os problemas na transmissão dos conhecimentos de qualquer área do ensino incluindo os conteúdos de Biologia. Segundo Almeida e Terán (2011) quando o conteúdo escolar a ser aprendido não consegue ligar-se a algo já conhecido, ocorre o que Ausubel chama de aprendizagem mecânica, ou seja, quando as novas informações são aprendidas sem interagir com conceitos relevantes existentes na estrutura cognitiva.

Ensinar Biologia perpassa por várias instancias da aprendizagem, pois além de ser uma ciência que envolve outras ciências dentro de si (Ecologia, Genética, Zoologia, Citologia, Botânica, etc..), o professor precisa conhecer cada uma dessas áreas, ter entusiasmo em ensinar e ensinar com amor, como afirma Paulo Freire (1997, p. 82)“ educação é um ato de amor e coragem”.

O ensino de Biologia envolve a área da Botânica e é nessa ciência que esse trabalho se embasa, em um trabalho com as plantas na escola utilizando como instrumento o próprio pátio escolar e áreas circunvizinhas como laboratório de aprendizagem, bem como plantas que fazem parte do dia a dia dos alunos. Utilizar o que se tem em mãos para aprender um tema tão pouco discutido e muitas vezes deixado de lado pelos professores que alegam o fato de a escola não dispor de recursos para trabalhar com as plantas.

A necessidade de aulas atraentes e desafiadoras com estratégias que envolvam os alunos na construção do seu próprio conhecimento faz com que o professor esteja sempre em busca de aprimorar sua forma de trabalho e atualizando seu conhecimento. O mestrado em Ensino de Biologia é um caminho de inovação e aprendizagem que faz com que através de um ensino investigativo seja proporcionado ao professor essa realização. Segundo Carvalho (2010, p.13), em sala de aula, é possível utilizar a investigação como forma de propiciar o conhecimento e oferecer oportunidades de elaborar estratégias e planos de ação para os problemas do mundo.

Esse trabalho se organiza em três etapas: a primeira discute a aprendizagem significativa e sua relação com o ensino de Biologia, a segunda trata das dificuldades no ensino de Biologia nos dias atuais, a terceira a importância das aulas práticas como estratégia para o ensino de Botânica. Por fim apresenta um artigo onde são discutidos os resultados das atividades realizadas com alunos de uma escola onde se trabalhou o conteúdo de Fisiologia Vegetal utilizando as plantas do pátio escolar como ferramenta de ensino e aprendizagem.

Além das plantas do pátio, foram utilizadas sementes e flores (plantas de vaso) que são comuns ao cotidiano dos alunos, pois são usadas em casa como alimentos ou na decoração, enfim, são plantas comuns e fáceis de serem encontradas. A partir das atividades dos alunos elaborou-se como produto um manual de aulas práticas sobre fisiologia vegetal onde podem ser usadas plantas do pátio escolar e também do dia a dia dos alunos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE BIOLOGIA

Muitos pensadores propuseram e discutiram os processos da construção do conhecimento, dentre eles podemos citar o suíço Jean Piaget (1896-1980), com a teoria construtivista, onde a aprendizagem é vista como um processo individual, psicológico, construído a partir da interação pessoal com o mundo; o russo Lev Vygotsky (1896-1934) em sua teoria socio construtivista, na qual o indivíduo é considerado o agente ativo do processo de construção de significados; o norte americano David Paul Ausubel (1918-2008) com a teoria da aprendizagem significativa, onde a aprendizagem só ocorre quando se valoriza os conhecimentos prévios do aluno e acontece uma mudança organizada nas estruturas mentais.

Para Vygotsky (2000, p. 243) o desenvolvimento dos conceitos científicos na idade escolar é, antes de tudo, uma questão prática de imensa importância - talvez até primordial — do ponto de vista das tarefas que a escola tem diante de si quando inicia a criança no sistema de conceitos. Assim também é o conhecimento científico para o ensino de Biologia, onde o trabalho investigativo é primordial para a efetivação da aprendizagem. Para Ausubel (1963 *apud* MOREIRA 1999), o conhecimento não surge do vazio, mas daquilo que a criança já tem da sua vivência. Ensinar sem levar em conta o que a criança já sabe, é um esforço em vão, pois o novo conhecimento não tem onde se ancorar, e a aprendizagem não acontece.

No ensino de Biologia é importante ouvir o que o educando já sabe: uma folhagem cultivada por sua mãe, um chazinho preparado por sua avó, o córrego que transbordou perto de casa, o lixo acumulado no terreno baldio, entre outros fatos que podem ser discutidos, servindo de âncora para o início de um novo conteúdo. Embora seja uma disciplina que chama a atenção dos alunos pela diversidade de conteúdos, a Biologia pode afastar os alunos do conhecimento quando o ensino acontece seguindo um modelo tradicional com simples memorização de nomes e termos que não fazem relação com o cotidiano do aluno.

Segundo Moreira (2006), a aprendizagem significativa é um processo de interação pelo qual conceitos mais relevantes e inclusivos interagem com o novo material servindo de ancoradouro, incorporando-o e assimilando-o e, ao mesmo tempo, modificando-se em função dessa ancoragem.

Para que a aprendizagem aconteça, também é importante a presença de um professor que use de metodologias e estratégias diferenciadas para incentivar os alunos a aprender. Para isso, o professor precisa refletir sobre propostas inovadoras de ensino, discutir e refletir sobre suas concepções, trocando ideias e experiências que os auxiliem na elaboração de projetos e colaboração conjunta na construção de materiais didáticos (MARCONDES, 2009).

A presença do professor/orientador em sala de aula fortalece a relação entre o que se ensina e o que se aprende, levando o aluno a construir seu próprio conhecimento. Segundo Perrenoud (2000), a construção do conhecimento é uma trajetória coletiva que o professor orienta, criando situações problemas e dando auxílio, sem ser o especialista que transmite o saber, nem o guia que propõe a solução do problema

O papel do professor de Biologia não é o de um mero transmissor de conhecimento, mas um colaborador na construção do conhecimento do aluno, um mediador na investigação científica, proporcionando ao mesmo os meios de construir seu próprio conhecimento. Segundo Libâneo (1998), o professor medeia à relação ativa do aluno com a matéria, inclusive com os conteúdos próprios de sua disciplina, mas considerando o conhecimento, a experiência e o significado que o aluno traz à sala de aula, seu potencial cognitivo, sua capacidade e interesse, seu modo de pensar, seu procedimento de trabalhar.

É tarefa também, do professor de Biologia formar cidadãos, participativos, com capacidade crítica diante de fatos e situações que envolvam sua realidade e seu papel na sociedade. Para Cury (2003), os educadores, apesar das suas dificuldades, são insubstituíveis, porque a gentileza, a solidariedade, a tolerância, a inclusão, os sentimentos altruístas, enfim todas as áreas da sensibilidade não podem ser ensinadas por máquinas, e sim por seres humanos.

Ter um bom planejamento e entusiasmo ao ensinar é o que transforma o professor de mero transmissor a um orientador da aprendizagem do seu aluno. Libâneo destaca a importância da reflexão do professor ao pensar sua prática pedagógica:

A reflexão sobre a prática não resolve tudo, a experiência refletida não resolve tudo. São necessárias estratégias, procedimentos, modos de fazer, além de uma sólida cultura geral, que ajudam a melhor realizar o trabalho e melhorar a capacidade reflexiva sobre o que e como mudar (LIBÂNEO, 2005, p 138).

Nesta perspectiva, um professor nunca está parado, está sempre em busca de atualização de sua formação, estudos, pesquisas são fundamentais no seu aperfeiçoamento profissional e atuação docente.

A aprendizagem significativa no ensino de Biologia ocorre quando professor e aluno alinham seus objetivos na construção do conhecimento e na formação de um cidadão pleno, que saiba respeitar o meio ambiente e a vida em todas suas formas. A aprendizagem significativa, quando ocorre, produz uma série de alterações dentro da estrutura cognitiva modificando os conceitos existentes e formando novas relações entre eles. (ALMEIDA, 2014 p. 02).

2.2 O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

O Ensino de Biologia sempre foi um desafio muito grande aos professores do Ensino Médio, pois além de um vasto conteúdo com nomes, termos e temas bastante diversificado e complexo, precisa despertar no aluno o interesse pela disciplina. Cabe ainda ao professor contextualizar os conteúdos, observando a relevância de cada um. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) “contextualização sócio-cultural como forma de aproximar o aluno da realidade e fazê-lo vivenciar situações próximas que lhe permitam reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade” (BRASIL, 2000 p. 126).

Contextualizar os conteúdos não é apenas selecionar os que são pré requisitos para a série seguinte, ou ainda os que serão cobrados nas avaliações do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) ou nos vestibulares, mas especialmente aqueles que fazem sentido para a vida do aluno, proporcionando a ele uma correlação ao seu dia a dia, como exemplifica o PCNEM “a adolescente que aprendeu tudo sobre aparelho reprodutivo, mas não entende o que se passa com seu corpo a cada ciclo mensal não aprendeu de modo significativo” (BRASIL, 2000 p 145).

Mesmo contextualizando, muitos professores não abrem mão de suas aulas teóricas, expositivas, usam de palavras e nomenclaturas que muitas vezes não fazem sentido aos alunos, pois estão fora do seu linguajar cotidiano, de sua realidade diária. Krasilchik (2016) ao falar sobre ensino de biologia afirma que “o excesso de vocabulário técnico que o professor usa em suas aulas leva muitos alunos a pensar que biologia é só um conjunto de nomes de plantas, animais, órgãos, tecidos e substâncias que devem ser memorizados”.

Aprender Ciências é compreender o funcionamento do mundo e suas inovações tecnológicas e as transformações sociais, como afirma Carvalho (2010), um ensino que tenha por objetivo levar os alunos a se alfabetizarem cientificamente, preparando os jovens para uma participação ativa na sociedade, deve procurar desenvolver novas visões de mundo por parte dos estudantes, considerando o entrelaçamento entre estas e conhecimentos anteriores.

Entender a Ciência proporciona, também, a oportunidade de reconhecer e prever as transformações que ocorrem na natureza; é perceber e colaborar para que essas transformações que envolvem o cotidiano sejam conduzidas para que se tenham melhores condições de vida. (CHASSOT, 2002). Ao entrar em contato com elementos da natureza os alunos têm mais liberdade em expressar suas dúvidas e curiosidades. Segundo Krasilchik (2004), as observações do aluno nas aulas teóricas proporcionam a ele desenvolver significados próprios durante as aulas práticas, desenvolvendo o senso crítico e criativo.

É preciso aproximar o ensino de Biologia à realidade dos alunos, pois a grande maioria dos conteúdos são parte do ambiente em que ele vive, ou dizem respeito ao

seu corpo, a sua saúde, às plantas do seu quintal ou do seu jardim. Segundo o PCNEM:

[...] aprender Biologia na escola básica permite ampliar o entendimento sobre o mundo vivo e, especialmente, contribui para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais seres vivos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio (BRASIL, 2000 p. 34).

Para isso, pode-se usar mais os espaços escolares e não escolares, como o pátio da escola, praças, parques, que poderão servir de laboratório de estudo para os alunos, principalmente no estudo de Biologia, mais especificamente de Botânica.

2.3 OS DESAFIOS DO ENSINO DE BOTÂNICA

O estudo das plantas nem sempre é bem compreendido pelos alunos, pois é mais interessante estudar um animalzinho que se move, produz sons, se reproduz, é fofo, do que estudar plantas que não tem muitos atrativos, a não ser o colorido das flores, que nem todos sabem apreciar. Para Nogueira (1997 p. 248): “O ensino de botânica [...] é considerado pelos professores e alunos uma dificuldade quanto ao processo ensino-aprendizagem. Dificuldade esta, evidenciada pelo pouco interesse e baixo rendimento neste conteúdo”.

As dificuldades enfrentadas pelos alunos podem estar relacionadas a vários fatores, desde o próprio desinteresse pelas plantas, falta de atividades práticas, um ensino conteudista, com a memorização de nomes e termos e/ou a capacitação inadequada do professor, que muitas vezes, se sente despreparado e acaba tratando o assunto de forma superficial, apenas com aulas teóricas sem muita ênfase, alegando falta de afinidade com o tema, tanto dele como dos alunos.

O desafio está em recuperar este interesse e satisfação ao se estudar a Botânica, levando os alunos a um ambiente natural e permitir que eles observem, experimentem, questionem, manipulem, sintam o perfume das plantas e assim possam compreender e assimilar melhor o conteúdo. As aulas práticas além de proporcionar uma melhor compreensão do conteúdo, servem de motivação para os

alunos, despertando neles o interesse e a vontade de aprender. Carvalho (2010) afirma que se partirmos do pressuposto de que é possível ensinar Ciências fazendo Ciências, criamos a oportunidade de construir entre os estudantes uma visão mais adequada sobre essa área, os cientistas e seu trabalho.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem que o ensino de Ciências Naturais precisa ser realizado de modo a favorecer a aprendizagem significativa, à medida que os alunos consigam estabelecer relações entre os conhecimentos prévios e os novos conceitos apreendidos (BRASIL, 2006). Para que isto aconteça o professor ao apresentar os conteúdos de botânica precisa valorizar o conhecimento prévio do aluno, para que sua aprendizagem tenha um real significado.

Para Nanini (2007), para que o aluno passe a ter condições para compreender de uma forma mais ampla determinados conceitos, além de desenvolver habilidades e competências que facilitam seu entendimento do mundo em que vive; há a necessidade de se estabelecer uma relação entre o cotidiano do aluno e o que é trabalhado em sala.

Segundo Guerra (2011 p. 3), “quem aprendeu exibe novos comportamentos que lhe permitem transformar sua prática e o mundo em que vive, e implementar estratégias em busca de melhor qualidade de vida, realização pessoal e em sociedade, em busca do que seja viver melhor” Quando entende a importância das plantas para si e para o meio ambiente, o aluno passa a vê-las e apreciá-las de outra maneira, demonstrando aí uma mudança no seu comportamento.

Para Moreira (2011, p 104), são duas as condições para a aprendizagem significativa: 1) o material de aprendizagem deve ser potencialmente significativo e 2) o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. Quer dizer, o material deve ser relacionável à estrutura cognitiva e o aprendiz deve ter o conhecimento prévio necessário para fazer esse relacionamento de forma não-arbitrária e não literal. Considerando essas condições, o pátio da escola pode e deve ser considerado como uma ferramenta para o ensino e aprendizagem dos temas de Botânica, haja vista, que geralmente é possível encontrar no pátio da escola vasos com plantas ou até mesmo um pequeno jardim com árvores e plantas ornamentais.

Como as plantas fazem parte do cotidiano do aluno, embora ele não a perceba, e ela está ali no quintal de casa, no pátio da escola, no parque, não é necessária uma aula a campo elaborada a um laboratório de Botânica, viagem a um parque florestal ou um museu de plantas. Cabe ao professor saber transformar esses espaços em laboratório para o ensino de Botânica, despertando no aluno o interesse pelas plantas. Para Silva (2015 p.32), precisamos recuperar em nossos professores e alunos a paixão e o prazer pelo estudo da Botânica. Eles não devem ficar limitados à Botânica de gabinete (ou de sala de aula, da teoria, das imagens do livro didático, da mídia) e de jardim (ou de ambientes não brasileiros com plantas e animais exóticos). Precisamos levá-los a observar os vegetais na natureza, mesmo porque, deles dependemos como espécie neste planeta.

É muito comum nas escolas os alunos demonstrarem desinteresse pelas plantas, na maioria das vezes recusam-se a estudá-las dizendo: “Ah plantas professora, sem graça”. Uma vez que se tenha conhecimento dos problemas relacionados ao ensino de diversidade vegetal, é fundamental que o professor proponha atividades práticas ou ao menos busque mudanças na sua forma de trabalhar essa temática em sala de aula (SILVA e GHILARDI-LOPES, 2014 p.116).

Ao trabalhar o conteúdo de fisiologia vegetal tanto o professor quanto o estudante encontram dificuldades, pois, é um conteúdo um tanto abstrato para os alunos que não conseguem visualizar a fotossíntese acontecendo, a água circulando ou mesmo os hormônios vegetais agindo. Como afirma Duré et al (2018) em seu trabalho sobre o Ensino de Biologia:

“Conteúdos abstratos e microscópicos exigem do educando uma alta capacidade de concentração e imaginação para acompanhar o raciocínio do professor e visualizar como as estruturas e os mecanismos moleculares da vida se comportam a nível microscópico.” (DURÉ, 2018, p. 266)

Além disso, o tema Fisiologia Vegetal muitas vezes é tratado de forma descontextualizada, ou seja, de forma teórica, somente com uso do livro didático e do caderno, gerando assim uma aprendizagem mecânica, sem significado. Assim a aprendizagem significativa pode não acontecer ou acontece de forma muito superficial.

A compreensão da Fisiologia Vegetal leva o estudante a reconhecer e a valorizar as plantas que estão ali junto dele, no pátio da escola, no quintal da casa, na calçada da rua, no parque em todo lugar, colaborando na sua preservação; amplia seu conhecimento sobre vegetais e sobre a natureza a sua volta, colabora no respeito e no cuidado com o meio ambiente.

2.4 AULAS PRÁTICAS NO ENSINO DE BOTÂNICA

Conhecer para preservar, esse é um clichê muito usado pelos defensores do meio ambiente. O ensino de Botânica que tem como estudo as plantas nada mais é do que proporcionar aos alunos o conhecimento das plantas sua morfologia, anatomia, fisiologia, seu uso na alimentação, na medicina (etnobotânica), etc. e a partir daí sensibilizar os alunos para a preservação e conservação do meio ambiente. O problema é: Como fazer isso? O que o professor de Biologia pode fazer para despertar no aluno o interesse pelas plantas?

Uma estratégia que pode ser utilizada com os alunos nas aulas de Biologia no estudo da Botânica é a atividade prática e/ou aula à campo como é chamada pelos professores. As atividades ou trabalho de campo pode aguçar a percepção, o senso estético e a curiosidade do aluno em relação às plantas, motivando-o para o aprendizado na escola; a buscar mais informações por conta própria e a ter atitudes mais responsáveis e cidadãs em relação às plantas (IKEMOTO, 2007, p 41).

Aprender sobre plantas pode não ser muito atrativo para os alunos, principalmente quando o ensino tradicional fica preso aos livros didáticos e memorização de nomenclaturas e termos elaborados que não serão utilizados no seu cotidiano. Segundo Krasilchik (2004 p. 65) o aprendizado de Biologia pode e deve ser estimulante, motivador não só para a aquisição do conhecimento específico como para capacitar todo cidadão de observar, fazer perguntas, obter informações, analisá-las e formular explicações, conceitos e opiniões com suas próprias palavras.

O uso de metodologias diferenciadas no trabalho com as plantas, o contato com o vegetal em seu ambiente natural é extremamente importante e cria possibilidades únicas de trabalho, inclusive direcionadas ao ensino da Botânica, destacando-se sua diversidade e exuberância, dificilmente representadas nos livros

didáticos. As atividades práticas com as plantas aproximam o aluno da sua realidade e da sua vivência cotidiana, levando-o a perceber que o que se aprende na escola faz parte da vida fora dela.

No entanto, os professores nem sempre tem disponibilidade de tempo para realizar uma atividade prática ou mesmo uma aula campo, pois isso exige dele uma maior dedicação na preparação e envolvem vários fatores como, conhecer bem o conteúdo, o transporte dos alunos até o local onde será realizada a atividade, a autorização dos pais, horário extra classe, como afirmam Andrade e Massabni (2011 p 35) as atividades práticas são uma forma de trabalho do professor, e querer utilizá-las, ou não, é uma decisão pedagógica que não depende apenas da boa vontade do professor, seu preparo, mas também das condições ofertadas pela escola.

Em seu trabalho sobre Botânica Salatino e Buckeridge (2016) evidenciam a importância do professor ao trabalhar esse tema em sala de aula:

“É fundamental que os professores superem eventuais antipatias pessoais por Botânica e procurem aprofundar-se no assunto, busquem temas com os quais se sintam confortáveis, incentivem os alunos a manter contato com plantas e criem ou adaptem protocolos para atividades didáticas em laboratório e no campo” SALATINO E BUCKERIDGE (2016 p.192).

As atividades práticas em Botânica facilitam a aprendizagem dos alunos, favorecem a eles maior liberdade em participar, observar, questionar e manusear as plantas, aproximando-os da natureza. “As práticas contribuem em vários aspectos na formação dos alunos: proporcionam uma visão mais integrada dos fenômenos e um maior envolvimento emocional com o tema, promovendo a aprendizagem”. (CAVASSAN; SENICIATO, 2007 p 675).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, D.; TERÁN A.F. **Aprendizagem Significativa e seu uso em espaços não formais**. I Simpósio Internpraticasacional de Educação em Ciências na Amazônia - I SECAM – UEA: Manaus. Set-2011.

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

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (1999) **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 364p, volume único.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2000) **PCN+ Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias** – Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em fev/2019

CARVALHO, A. M. P. [et al.] **Ensino de Física: Coleção ideias em ação**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CAVASSAN, O; SENICIATO. T. O ensino de Botânica em ambientes naturais e a formação de valores estéticos. In CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 58, 2007, São Paulo, 2007. 673 – 677 . Disponível em: [www2.ifrn.edu.br > Capa > v. 5 \(2015\)](http://www2.ifrn.edu.br/Capa/v.5(2015)). Acesso em: mar/2019.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social**. *Revista Educação Brasileira*, n. 22. Rio de Janeiro (2002). Em **SCIENTIA PLENA VOL. 8, NUM. 10 2012**. Disponível em: www.scientiaplenu.org.br. Acesso em: fev/2019.

CURY, A. J. **Pais brilhantes, professores fascinantes**. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.

DURÉ R. C. ANDRADE M. J. D. de PEGADO F. J. A. **Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de ensino médio relaciona com o seu cotidiano?** 2018 Experiências em Ensino de Ciências V.13, nº 1. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID471/v13_n1_a2018.pdf Acesso em: jan/2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** S.P, Paz e Terra **Coleção Leitura.** 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 24a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GUERRA, L.P. Como o cérebro aprende? Disponível em;
https://www.santamaria.rs.gov.br/inc/view_doc.php?arquivo. Acesso em: jan 2019.

IKEMOTO, E. **Espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas do Parque Taquaral(Campinas, SP) – subsídios para atividades de ensino não-formal de botânica.** 2007. P. 205 Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Universidade Estadual de Campinas,Campinas, 2007.

KRASILCHIK, M. **Pratica de Ensino de Biologia.** 4ªed. São Paulo: Edusp. 2004

LIBÂNEO J. C. **Didática Novos e Velhos Temas.** Disponível em:
http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/scorm/Jose_Carlos_Libaneo_Livro_Didatica_Lib_aneo_1_.pdf 2005. Acesso em: mar/2019.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A.. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária - EPU, 1999.

MOREIRA, M. A.. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física/UFRGS. Disponível em: www.if.ufrgs.br/~moreira. Acesso em: fev/2019.

MARCONDES, M. E. R. **Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA:** uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. Porto Alegre: Instituto de Química/USP. Disponível em: www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p469.pdf[mermarco@iq.usp.br]. Acesso em: mar/2019.

NANNI, R. **Natureza do conhecimento científico e a experimentação no ensino de ciências.** Revista eletrônica de ciências. São Carlos – SP. /2004. Disponível em: <http://cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_26/natureza.html> Acesso em mai/2019.

NOGUEIRA, A. C. de O. **Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica.** In: ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA”. São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.

SALATINO, A. e BUCKERIDGE, M. **Mas de que te serve saber botânica?** ESTUDOS AVANÇADOS. São Paulo: Instituto de Biociências.2016. Disponível em: www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000200177&script=sci...tlnq

Acesso em maio/2019.

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental:** um enfoque nos procedimentos metodológicos. Bauru: Universidade Estadual Paulista. Tese de doutorado, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102000>>. Acesso em: mar/2019.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2477794/mod_resource/content/1/A%20construcao%20do%20pensamento%20e%20da%20linguagem.pdf Acesso em Abr/2019

O ENSINO DE BOTÂNICA A PARTIR DAS PLANTAS DO PÁTIO ESCOLAR

REVISTA EDUCAÇÃO & REALIDADE

RESUMO

No Ensino de Botânica, as atividades práticas não deveriam estar separadas da teoria, pois são muito importantes para aprendizagem significativa e compreensão da Botânica. O objetivo deste estudo foi verificar como as atividades práticas, utilizando as plantas do pátio escolar, podem influenciar positivamente no ensino Botânica. Foi realizada uma pesquisa-intervenção – formação, com alunos da segunda série do Ensino Médio, valendo-se dos seguintes instrumentos: aulas teóricas, aulas teóricas e atividades práticas e avaliação escrita. O *locus* da pesquisa foi uma escola que atende o Ensino Fundamental e Médio na cidade de Cáceres. O resultado da pesquisa mostra que as aulas práticas são um recurso que pode e deve ser utilizado nas aulas de Botânica, favorecendo a aprendizagem no estudo das plantas e principalmente na Fisiologia Vegetal.

Palavras Chaves: Aulas Práticas, Aprendizagem, Ensino de Botânica

HOW TO TEACH VEGETABLE PHYSIOLOGY FROM PLANTS OF THE SCHOOL COURTYARD

ABSTRACT

In Botany Teaching, practical activities should not be separated from theory, as they are very important for meaningful learning and understanding of Plant Physiology. The objective of this study is to verify how the practical activities, using the schoolyard plants, can positively influence the teaching of Plant Physiology. A research was carried out with students from the second grade of High School, using the following instruments: theoretical classes, theoretical classes and practical activities and written evaluation. The locus of the research was a school that attends Elementary and Middle School in the city of Cáceres. The result of the research shows that practical classes are a resource that can and should be used in botany classes, favoring learning in the study of plants and especially in plant physiology.

Keywords: Practical classes, Learning, Plant Physiology

1 INTRODUÇÃO

O processo educacional tem passado por inúmeras transformações ao longo dos anos na tentativa de acompanhar a sociedade na compreensão das questões relacionadas à própria natureza humana e ao desenvolvimento tecnológico. Segundo Paulo Freire (1997):

“Você, eu, um sem-número de educadores sabemos todos que a educação não é a chave das transformações do mundo, mas sabemos também que as mudanças do mundo são um quefazer educativo em si mesmas. Sabemos que a educação não pode tudo, mas pode alguma coisa. Sua força reside exatamente na sua fraqueza. Cabe a nós pôr sua força a serviço de nossos sonhos”. (FREIRE, 1997. P. 126)

Para Not (1993), o centro essencial da aprendizagem não está naquele que ensina, mas naquele que aprende. A mera transmissão de conceitos, nos moldes tradicionais, não atende mais as expectativas dos alunos que buscam na escola novidades na forma de adquirir conhecimentos, apreender os conceitos necessários para o seu cotidiano. Informações descontextualizadas eles as têm através da internet.

Essa mudança perpassa também pelo professor que precisa estimular a participação ativa do estudante no processo de aprendizagem, procurando torná-lo agente da construção de seu próprio conhecimento. “Aprender significativamente implica atribuir significados e estes têm sempre componentes pessoais. Aprendizagem sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, é mecânica, não significativa” (MOREIRA, 2012).

Aprender Biologia pode ser atraente para os alunos quando envolve o conhecimento da natureza onde ele está inserido, o funcionamento do próprio corpo, ou pode ser muito insignificante quando se trata da simples memorização de termos e conceitos muito elaborados.

Nessa perspectiva é que embasa esta pesquisa, “O ensino de Botânica a partir das plantas do pátio escolar”, tendo como objetivo verificar como as atividades práticas utilizando as plantas presentes no cotidiano do aluno e no pátio da escola como recurso didático, podem influenciar positivamente no ensino dos conteúdos de Botânica. Onde busco facilitar o aprendizado dos alunos sobre o tema proposto, oferecendo as plantas como recursos didáticos presentes no seu dia a dia, levando-os a reconhecer que a aprendizagem acontece tanto dentro quanto fora da sala de aula e talvez até a perceber as plantas ao seu redor com outro olhar,

respeitando e apreciando quão bela é a natureza, compreendendo que por serem tão comuns no nosso cotidiano nem a percebemos.

2 O ENSINO DE BOTÂNICA COM AS PLANTAS DA ESCOLA

A área da Biologia compreende uma grande diversidade de conteúdo (Citologia, Ecologia, Genética, Evolução, Botânica, etc.) e atua sob o enfoque de várias áreas da pesquisa. No entanto, apesar dessa grande diversidade, métodos e estratégias ineficazes no ensino de Biologia pode tornar o estudo maçante, cansativo e desinteressante, se trabalhado de forma descontextualizada sem levar em consideração a realidade de cada um. Como apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN),

“Um ensino por competências nos impõe um desafio que é organizar o conhecimento a partir não da lógica que estrutura a ciência, mas de situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas de vida.”. (BRASIL, 2000, p 36)

Dentre as várias ciências que a Biologia atua, destaca-se a Botânica (do grego *botanikós* = relativo às ervas), que é o estudo das plantas. Segundo Raven (2001), “o ensino da Botânica fornece conhecimentos para que os cidadãos entendam muitas das problemáticas atuais, como a escassez de alimento, poluição atmosférica e destruição de ecossistemas”.

Apesar das plantas estarem presentes no cotidiano das pessoas - na alimentação, na medicina caseira (chás infusão), ornamentais, parques - é possível perceber certo distanciamento entre o que se aprende na escola e a realidade dos alunos no que tange as plantas. Esse distanciamento deve-se talvez, por se dar mais importância à sistemática, a descrição e a memorização das nomenclaturas do que reconhecer a planta com um todo. Silva (2008) defende que discutir a respeito das dificuldades dos alunos em aprender Botânica e relacioná-la a realidade torna-se relevante em função das frequentes constatações que discorrem sobre a abordagem superficial no ensino da referida área (Botânica), concentrado em conceitos e nomenclaturas.

A fisiologia Vegetal é uma área da Botânica muito abstrata para os alunos, pois trata do funcionamento interno das plantas, transporte de água e nutrientes, fotossíntese, tropismos,

ação de hormônios, assim as estratégias de ensino surgem como um facilitador da aprendizagem.

Uma das estratégias que podem ser utilizadas nas aulas de Botânica, são as aulas práticas, um recurso fácil, barato e está ao alcance de todos, pois as plantas estão em todo lugar, em todos os ambientes, inclusive no pátio da escola. Segundo Krasilchik (2004), estas aulas ainda permitem aos alunos terem contato direto com os fenômenos estudados, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos, em geral envolvendo a experimentação, contribuindo assim, para o ensino de assuntos mais complexos e pouco palpáveis aos alunos.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa-intervenção foi realizada na cidade de Cáceres, um município do estado de Mato Grosso localizado na mesorregião Centro Sul do estado e na microrregião do Alto Pantanal. Tem uma população de 87.912 habitantes (IBGE, 2010), faz fronteira com a Bolívia. A vegetação predominante na região é o Cerrado, com um clima bem definido em duas estações, uma seca (inverno) e outra chuvosa (verão). A economia da região baseia-se na pequena produção agrícola, serviços e na pecuária, sendo essa é a principal atividade econômica da cidade, que possui um dos maiores rebanhos de gado bovino do Brasil (IBGE, 2016).

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual União e Força, localizada na rua Quintino Bocaiuva, no centro da cidade de Cáceres/MT que atende aproximadamente 900 alunos oriundos de vários bairros e oferece desde o 1º ano de Ensino Fundamental até a 3ª série do Ensino Médio, com alunos das três turmas da segunda série (2ª série A, 2ª série B e 2ª série C), do período matutino. A série foi escolhida porque é nesta etapa que se trabalha o conteúdo de Botânica na disciplina de Biologia. Também foram realizadas atividades de levantamento, classificação, identificação e reconhecimento das plantas existentes no pátio da escola.

Os alunos da segunda série do Ensino Médio estão distribuídos em três turmas com a média de 30 a 33 alunos por sala, sendo 2ª série A 33 alunos, 2ª série B 31 alunos e 2ª série C com 31 alunos matriculados no período matutino.

Os conteúdos selecionados para trabalhar de forma prática com os alunos para a coleta de dados da pesquisa foram: Germinação e crescimento, Transporte de água e nutrientes; Fotossíntese e Tropismo. Os conteúdos foram trabalhados com aulas teóricas expositivas com uso de slides com anotações e realização de atividades no caderno de acordo com o conteúdo apresentado no livro didático dos alunos: **Biologia Hoje** – volume 2 – Sergio Linhares, Fernando Gewandsnadjer e Helena Pacca, (2016).

A exposição de cada um dos conteúdos para as três turmas seguiu a seguinte metodologia: 1ª e 2ª aula - Apresentação do conteúdo com aula expositiva, com uso de slides para os tópicos e imagens do tema, questionamento aos alunos sobre o assunto estimulando a participação da turma, anotação no caderno dos tópicos apresentados nos slides, atividade para casa leitura individualizada do texto do livro didático e atividades no caderno. Correção comentada das atividades realizadas em casa e discussão para esclarecer dúvidas (3ª e 4ª aula) totalizando (04 aulas p/ conteúdo).

Após a realização das aulas teóricas uma turma foi escolhida para a realização de atividade prática. O critério para escolha da turma para a realização dos experimentos foi um sorteio, com a participação dos líderes de sala. Nas duas outras turmas foi aplicada uma avaliação. A mesma avaliação também foi aplicada para a turma que realizou a atividade prática logo após a realização da aula teórica. A avaliação da aprendizagem realizada foi à mesma aplicada para as três turmas, que constou de uma prova teórica com diferentes tipos de questões objetivas (múltipla escolha, verdadeiro ou falso, associar colunas) e questões discursivas especificamente sobre o tema estudado. As atividades práticas desenvolvidas de acordo com o conteúdo estão descritas abaixo.

Uma primeira coleta de dados, foi realizada por meio de provas, observando o número de acertos e erros das questões discursivas, objetivas e questões não respondidas (questões em branco) após a realização da aula teórica e após a finalização da atividade prática.

Uma segunda coleta de dados da avaliação escrita foi efetuada seguindo os critérios de acompanhamento diário (caderno de registro da professora) das atividades realizadas em sala de aula. Após a coleta os dados foram analisados quantitativamente como apresentado no Quadro 01.

Quadro 01- Critérios para acompanhamento diário da avaliação escrita- controle da professora.

ATIVIDADE	SEMPRE	QUASE SEMPRE	ÁS VEZES	RARAMENTE	NUNCA
Participação na aula (comentários, questionamento, sugestões, etc.).					
Participação no desenvolvimento da atividade (entusiasmo para realizar a atividade proposta).					
Comprometimento em dar continuidade a atividade fora da sala de aula quando se fizer necessário.					
Entrega das atividades propostas dentro do prazo estipulado.					

O conteúdo de Botânica em Fisiologia Vegetal estudado foi: germinação, movimentos vegetais, transporte de água e minerais e fotossíntese foi apresentado de forma teórica nas três turmas da 2ª série, sendo um tema por vez com três semanas de aula (06 aulas) cada tema, incluindo avaliação e atividade prática. Ao iniciar cada novo conteúdo foram lançadas algumas questões para instigar a curiosidade e a participação da turma sobre o tema a ser abordado, fazendo um levantamento do conhecimento prévio dos alunos no assunto. Essas mesmas questões foram retomadas após a realização da atividade prática, para observar o nível de compreensão imediato do conteúdo e assim avaliar a ação da prática sobre a teoria.

O primeiro conteúdo trabalhado com as turmas foi germinação das sementes, onde todas as turmas do 2º ano tiveram explanação do conteúdo de forma teórica com uso de slides, leitura do texto no livro didático e atividades no caderno e finalizando com uma prova sobre o assunto estudado. Após essa aula a turma do 2º ano B foi a turma sorteada para realizar a atividade prática. A estratégia foi a mesma com todas as turmas do segundo ano do Ensino Médio. O roteiro e os procedimentos utilizados estão descritos a seguir:

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES PRÁTICAS

A seguir, são demonstradas as atividades práticas desenvolvidas com os alunos para observação do envolvimento e aprendizagens com o ensino da Botânica.

a) Aula prática I – Germinação

Nessa aula sobre a Germinação foram utilizados os seguintes materiais:

- Duas garrafas PET de água mineral transparente de 500ml
- Sementes de feijão
- Filtro de coar café tipo melita
- Jornal velho

Os procedimentos foram:

- A garrafa PET foi cortada na altura do gargalo, em seguida foi colocado o filtro de papel de forma que o mesmo ficasse aderido à parede interna da garrafa. O espaço interno foi preenchido com jornal, com a utilização de um lápis foi criado um espaço entre a parede da garrafa e o papel filtro onde foram depositadas as sementes de feijão, em número de quatro sementes por garrafa. Em seguida foi adicionado água de forma a umedecer o papel filtro.
- Os alunos foram orientados a umedecer o papel sempre que os mesmos estiverem secos, observar e anotar o que aconteceria com as sementes ao longo de uma semana.
- Questões que podem ser respondidas ao longo do experimento:
 - ✓ O que é necessário para uma semente germinar?
 - ✓ Ao germinar o que aparece primeiro?
 - ✓ Todas as sementes são iguais?
 - ✓ Onde a semente do feijão germina mais rápido, no sol ou na sombra?

b) Aula prática II - Tropismo

Nessa aula sobre Tropismo foram utilizados os seguintes materiais:

- Dois vasos pequenos com terra;

- Sementes de beijo (*Impatiens walleriana*).

E os procedimentos foram:

- Plantar as sementinhas de beijo nos vasilhinhos e regar para que a terra fique bem úmida.
- Em seguida colocar um dos vasos dentro de uma sala de aula em lugar com pouca luminosidade e a outra em lugar que receba luminosidade do sol. Foi solicitado que os alunos verificassem o que acontecia com as plantas que ficou dentro da sala e a que ficou a pleno sol. Os alunos deveriam anotar, desenhar e acompanhar o crescimento das plantas.
- Além da atividade prática com a planta beijinho os alunos também foram orientados a observar e identificar nas plantas do pátio escolar, como as mesmas estavam dispostas e se estavam com seus ramos e folhas voltadas para uma direção específica.

c) Aula prática III – Transporte de água e sais minerais

Para trabalhar como a água chega até as folhas das plantas, foram utilizados os seguintes materiais:

- Flores brancas (rosa, copo de leite, crisântemos, folhas de acelga ou de alface)
- Água
- Dois copos
- Tesoura
- Estilete
- Corante alimentício em duas cores (azul e vermelho).

E os procedimentos foram:

- Foi colocado água até mais ou menos a metade dos copos em seguida foi acrescentado entre 30 e 40 gotas do corante alimentício azul em um copo e do vermelho em outro copo.
- Em seguida foi cortado o caule de uma flor branca a uma altura que permitisse que ela fosse colocada no copo com água sem que o mesmo caísse. Em seguida

com um estilete o caule da flor foi dividido ao meio de forma que cada uma das partes ficasse dentro de um dos copos com os corantes diferentes.

- Foi orientado aos alunos que anotassem o que ocorreria com as flores
- Questões que foram ser respondidas ao longo do experimento:
 - ✓ Quanto tempo demorou para que as flores apresentem a cor do corante utilizado?
 - ✓ Por que elas absorveram a cor do corante?
 - ✓ Como o corante entrou na célula das flores?

d) Aula prática IV – Fotossíntese

Por meio da observação da liberação de bolhas de O₂ durante a fotossíntese, os materiais utilizados foram:

- Ramos de *Elodea* sp.
- Becker ou frasco de boca larga de vidro
- Bicarbonato de sódio
- Funil de vidro
- Água
- Lâmpada

E os procedimentos foram:

- Os ramos de *Elodea* sp. foram colocados no Becker com água e bicarbonato de sódio e o funil posicionado de forma invertida sobre os ramos da planta aquática de forma a envolvê-la totalmente. Todo o sistema ficou submerso. Posteriormente uma luminária foi posicionada acima do Becker e a lâmpada mantida acesa até se observar a produção de bolhas de ar se formando no interior do Becker.
- Questões que foram respondidas ao longo do experimento:
 - ✓ Qual a função do bicarbonato acrescentado à água?
 - ✓ E da luminária acesa?
 - ✓ O que representam as bolhas de ar que apareceram no interior do frasco?
 - ✓ De onde vem o oxigênio liberado pela planta?

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

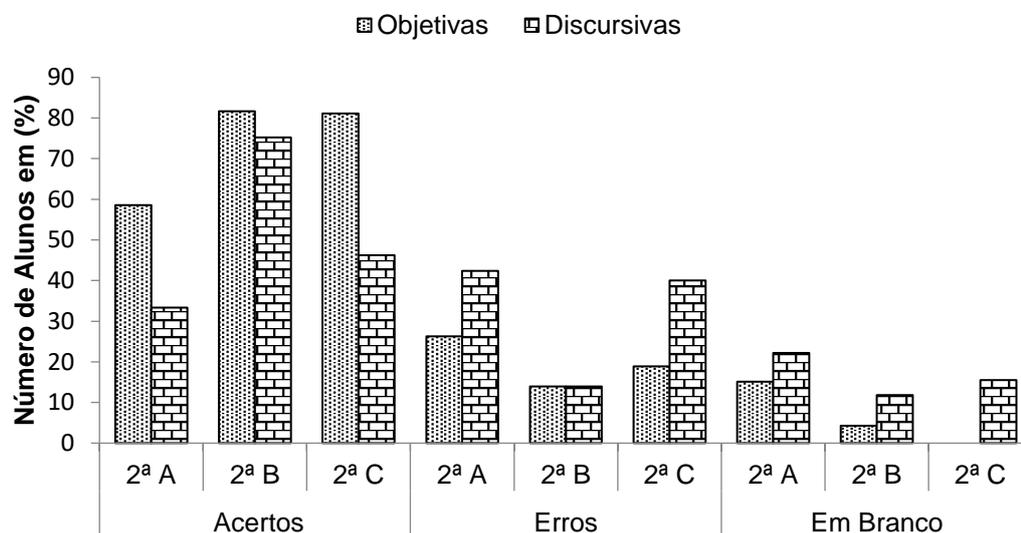
A Fisiologia Vegetal é a área da Botânica que estuda os fenômenos relacionados aos: metabolismo, crescimento, desenvolvimento, movimentos e à reprodução dos vegetais. O estudo da Fisiologia Vegetal é um conteúdo complexo e pouco atrativo para os alunos do Ensino Médio, pois em sua maioria não percebem as plantas como ser vivo e sequer, tem interesse em seu funcionamento. A utilização de aulas práticas como estratégia de ensino pode contribuir para melhorar a percepção dos alunos em relação ao assunto abordado. Para Corrêa (2016), a aula prática propõe a simplicidade e a facilidade de aplicação, buscando sempre relacionar o cotidiano do aluno com o que está sendo ensinado.

Para uma aprendizagem mais significativa o professor deve ter um bom planejamento de suas aulas buscando diferentes estratégias e atividades diversificadas. Segundo Gomes (2006), a interação estabelecida entre o ensino/aprendizagem caracteriza-se pela seleção, preparação, organização e sistematização didática dos conteúdos para facilitar o aprendizado dos alunos.

Um dos assuntos trabalhado durante a pesquisa realizada foi germinação da semente. Ao iniciar o tema foram feitas algumas perguntas para os alunos a fim de verificar quais informações eles já traziam consigo da sua vivência cotidiana. Ao apresentar o conteúdo para as turmas é comum o professor fazer um questionamento prévio do conhecimento do aluno sobre o tema a ser estudado, como forma de instigar a curiosidade, levantar hipóteses, analisar a participação e o interesse dos mesmos.

Os dados obtidos no decorrer das atividades indicaram que os alunos apresentam algum conhecimento prévio sobre a germinação das sementes, porém poderia ter havido maior participação e número de acertos, uma vez que já estudaram sobre plantas em séries anteriores. Com relação às atividades práticas de modo geral, os alunos envolveram-se e participaram com maior empenho, quando comparadas com atividades rotineiras, demonstrando assim a eficácia da atividade prática. No gráfico 1, são apresentados os resultados obtidos com a avaliação escrita para todas as turmas do 2º ano, apenas ressaltando que a turma B foi que desenvolveu atividade prática sobre germinação de semente e as turmas A e C sem atividade prática.

Gráfico 1- Percentual de acertos, erros e questões em branco da avaliação do conteúdo sobre germinação de sementes com as turmas do 2º ano do Ensino Médio, a turma B com atividade prática e as turmas A e C sem atividade prática.



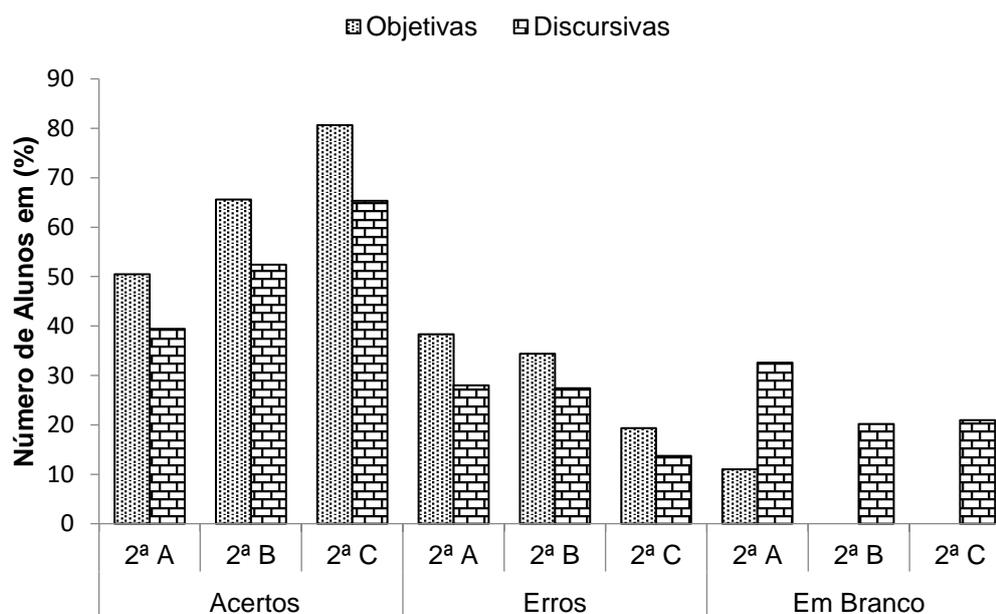
Como resultado dessa avaliação observa-se que nas questões objetivas em todas as turmas os alunos responderam corretamente tanto nas turmas sem a atividade prática como na turma com atividade prática. Já nas questões discursivas o maior número de acertos foi observado na turma da 2ª série B que realizou a atividade prática onde praticamente todas as questões estão com maior número de resposta correta, embora alguns alunos tenham deixado questões sem resposta. Segundo Nascimento (2012), as questões discursivas, como o próprio nome sugere, são aquelas em que exigem que o estudante discuta o que está sendo solicitado.

O envolvimento dos alunos em participar da atividade foi empolgante, pois durante o período de acompanhamento das etapas da germinação, notou-se nos comentários e nas discussões entre eles, que precisavam cuidar das sementes para que as mesmas germinassem. Debatendo sobre a semente que não germinou, qual teria sido o motivo? Faltou água? Fungos? Muita água? Pouca luz? Essas dúvidas foram sendo esclarecidas por eles mesmos, conforme observavam as sementes germinarem e a plântula se formando.

O segundo assunto trabalhado foi Condução de Água e Nutrientes com todas as turmas da 2ª série e a turma sorteada para a atividade prática foi a 2ª série C, que após a aula expositiva com uso de slides e explicação do professor, resolução de exercícios no caderno, fez um experimento com flores brancas e corantes de alimento azul e vermelho.

No decorrer dessa atividade prática, observou-se o interesse e a expectativa dos alunos ao serem questionados sobre o que iria acontecer com a flor. Alguns achavam que a planta iria murchar, outros acreditavam que a planta iria ficar mais tenra, pois achavam que o corante serviria como um nutriente, poucos ousaram dizer que a flor ficaria na cor do corante. Ao realizar um experimento é comum que a turma crie uma expectativa do resultado, o que torna o trabalho mais instigante e proporciona uma compreensão maior do fenômeno a ser observado. Após a realização da aula expositiva, da atividade prática na turma C, foi aplicada uma prova escrita sobre o tema trabalhado em todas as turmas, o resultado dessa avaliação é apresentado no Gráfico 2.

Gráfico 2- Porcentagem de acertos, erros e questões em branco sobre o conteúdo condução de água e nutrientes, com as turmas das 2ª séries do ensino médio, turma C com atividade prática e turmas A e B sem atividade prática:



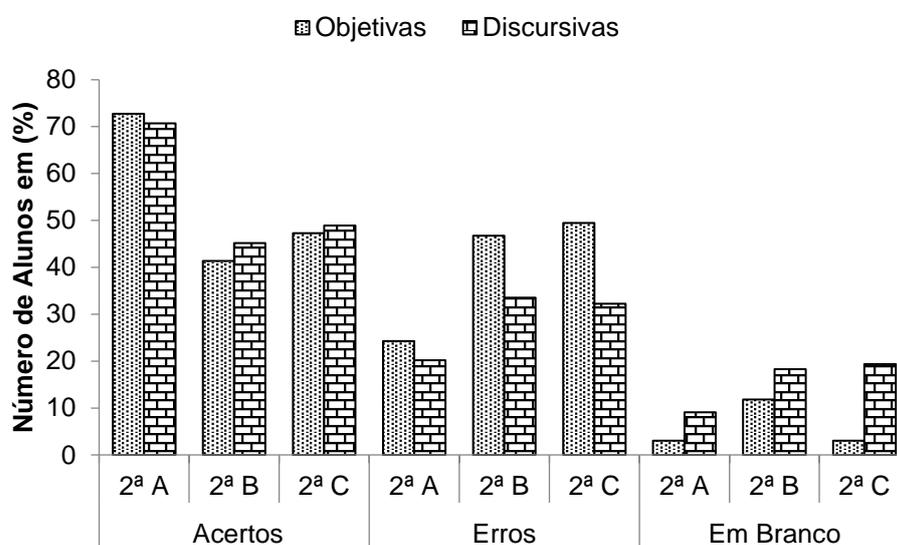
Analisando o número de acertos das questões respondidas pela turma que realizou o experimento (2ª série C) e comparando com as turmas que tiveram apenas aula teórica (2ª série A e B) podemos observar que houve maior percentual de acertos na turma que realizou a atividade prática, mesmo a coluna que mostra questões não respondidas, é menor nessa turma.

A outra atividade prática realizada foi com a turma do 2º ano A sorteada, que desenvolveu o experimento sobre Tropismo (movimentos vegetais). O estudo dos movimentos

vegetais está relacionado às respostas das plantas aos estímulos externos também chamados Tropismos.

A atividade prática desenvolvida pela turma A foi analisar o efeito da luz (fototropismo) e da gravidade (geotropismo) no crescimento das plantas. Além de acompanhar o desenvolvimento das plantas durante o experimento os alunos fizeram observações e registros fotográficos das plantas no pátio da escola identificando as plantas que apresentam fototropismo e geotropismo. Esse conteúdo de fisiologia vegetal é mais fácil para a compreensão dos alunos, pois é mais perceptível nas plantas e mesmo os alunos que não realizaram o experimento já apresentam uma melhor atenção para as plantas. Após a realização das atividades sobre o assunto foi aplicado uma prova com questões discursivas e objetivas, cujo resultado é apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3- Percentual de acertos, erros e questões em branco, do conteúdo sobre Movimentos Vegetais com as turmas da 2ª série do ensino médio, turma A com atividade prática e turmas B e C sem atividade prática.

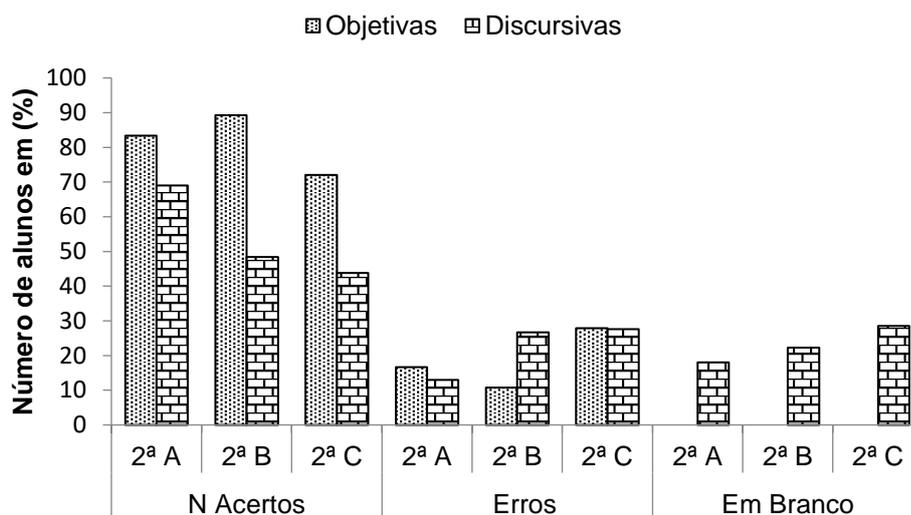


Ao analisar os dados apresentados no gráfico 3 sobre movimentos vegetais, tanto nas questões discursivas como nas objetivas, observa-se que o maior percentual de acertos está na 2ª série A que realizou o experimento, embora a quantidade de acertos em todas as turmas tenha sido considerado bom. O resultado obtido mostra também que nas questões objetivas ou de múltipla escolha os alunos obtiveram um bom desempenho, pois são questões de um conteúdo de fácil compreensão e que oferecem opções de resposta e basta escolher uma delas e assinalar.

Também foram analisadas as questões discursivas ou dissertativas, onde os alunos expuseram através da escrita o seu conhecimento. A maioria dos alunos respondeu e diferente das outras atividades, poucas questões ficaram sem resposta

Os alunos também realizaram o experimento sobre fotossíntese. Todas as turmas do 2º ano realizaram essa atividade sendo posteriormente avaliados. Fotossíntese é o processo através do qual as plantas convertem energia luminosa em energia química, transformando dióxido de carbono (CO₂), água (H₂O) e nutrientes minerais em compostos orgânicos (açúcares) e liberando oxigênio gasoso (O₂) (PEIXOTO,2018). O resultado da avaliação após a atividade prática sobre fotossíntese realizado nas três turmas de segundo ano é apresentado no Gráfico 4.

Gráfico 4- Percentual de acertos, erros e questões em branco com as turmas da 2ª série sobre Fotossíntese – todas as turmas com atividade prática:



A partir dos resultados obtidos foi possível verificar diferença significativa nos resultados finais de acertos e erros das questões, tanto objetivas como discursivas. No entanto, nas questões discursivas encontramos ainda exercícios em branco, porém as que foram respondidas corretamente superam os erros. Para Nascimento (2012, p. 87) “quando o estudante é submetido a questões discursivas, o que o examinador quer saber é se ele é capaz de explicar o conhecimento que tem (ou não tem)”. Nesse caso é possível observar uma melhora na aprendizagem dos alunos após a realização da atividade prática, quando vemos os resultados das atividades anteriores.

De modo geral os resultados obtidos demonstraram um percentual considerável de questões que não foram respondidas pelos alunos, levantando um questionamento: o aluno não entendeu a atividade? O aluno não sabia o conteúdo? Ou simplesmente não estava interessado em responder? Lukesi (2006) defende que avaliar a aprendizagem escolar implica estar disponível para acolher nossos educandos no estado em que estejam, para, a partir daí poder auxiliá-los em sua trajetória de vida. Para tanto, necessitamos de cuidados com a teoria que orienta nossas práticas educativas, assim como de cuidados específicos com os atos de avaliar que, por si, implicam em diagnosticar e renegociar permanentemente o melhor caminho para o desenvolvimento, o melhor caminho para a vida.

Segundo Silva (2011) o educador deve questionar-se a todo o momento em sua prática educativa e mais do que isso, olhar os alunos em sua totalidade, sabendo que este também pode participar de maneira ativa. Tendo uma noção clara de como o aluno aprende e qual o seu papel em sala de aula, é possível que os educandos construam conhecimento junto com o professor. O professor deve ser aquele que com entusiasmo e alegria leva o aluno a buscar seu conhecimento por vontade de aprender e aprender com alegria.

Contudo, é possível perceber que há um rendimento maior na aprendizagem ao se realizar atividades práticas, pois o aluno envolve-se mais, compreende melhor o conteúdo e apresenta um melhor desempenho nas atividades avaliativas. Segundo Yamanaka (2017), num contexto escolar heterogêneo, é comum haver crianças que aprendem com facilidade e outras que apresentam dificuldades em algumas áreas. E esse é o maior desafio de um professor: criar condições para que os alunos aprendam, considerando as especificidades de cada um.

A importância das aulas práticas de Fisiologia Vegetal para o aprendizado dos alunos é indiscutível, o que evidencia a necessidade de mudança e uso de metodologias alternativas para a abordagem desse conteúdo nos Ensinos Médio e Superior, empregando materiais didático pedagógicos de uso simples e de custo reduzido, acessíveis também às escolas públicas (PEIXOTO, 2018).

Krasilchik (2004) afirma ainda que as aulas práticas e projetos são a forma mais adequada de se vivenciar o método científico dentre as modalidades didáticas existentes. E tem-se entre as principais funções das aulas práticas, a função de despertar e manter o interesse dos alunos, envolver os estudantes em investigações científicas, desenvolver a capacidade de

resolver problemas, compreender conceitos básicos, e desenvolver habilidades, o que traz benefícios que vão muito além de uma simples transmissão de conteúdo.

As atividades práticas são também estratégias para sair da rotina, favorece a participação e a interação dos alunos, estimula a curiosidade, recursos esses necessários a aprendizagem. Como afirma Moreira (2012), é o aluno que atribui significados aos materiais de aprendizagem e os significados atribuídos podem não ser aqueles aceitos no contexto da matéria de ensino.

Os dados obtidos corroboram com outros estudos sobre aulas práticas em Botânica, como os de Lima e Garcia (2011) quando afirmam que aulas práticas diferentes e inovadoras, que motivem os alunos a pensar e construir seus conhecimentos podem ser feitas a todo o momento, e em qualquer lugar, no pátio da escola, em contato com a natureza, em reflexões sobre o funcionamento do nosso próprio corpo durante o nosso dia a dia.

Diante deste estudo as aulas de Fisiologia Vegetal podem ser mais interessantes e atrativas, com resultados mais eficientes e com aprendizagem significativa, deixando de ser uma simples memorização de nomenclaturas, chatas e sem significado para o aluno.

Os dados dessa pesquisa mostram a necessidade de se utilizar diferentes estratégias de didáticas junto com as aulas teóricas em fisiologia vegetal para que ocorra uma aprendizagem significativa que leve os alunos a compreender de fato a importância das plantas em seu cotidiano.

O estudo de Botânica com uso das plantas presentes no pátio da escola favorece a aprendizagem dos alunos, desperta-os para observação do todo que o rodeia, dando aos mesmos a oportunidade de interagir com o objeto de estudo, percebendo-os como componentes do seu dia-a-dia. As plantas do pátio da escola colaboram ainda mais com esse recurso, pois estão ali ao alcance do professor e dos alunos, sem custo algum, sem necessidade de marcar dia e horário para uma visita a um parque ou a um jardim botânico e ainda favorece o interesse do aluno pelo conteúdo e conseqüentemente a aprendizagem como um todo.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se, por meio dos resultados obtidos que as aulas práticas são um recurso que pode e deve ser utilizadas nas aulas de Botânica, especificamente quando se trata de fisiologia vegetal, um conteúdo abstrato e complexo que não atrai muito a atenção dos alunos e professores que muitas vezes passam por esse assunto de forma rápida e sem muita ênfase.

As aulas práticas utilizando as plantas do pátio escolar e áreas circunvizinhas além de ser um recurso fácil, barato, simples, atraiu de forma muito simples e sem nenhuma imposição a atenção dos alunos, instigou a curiosidade sobre os assuntos abordados e favoreceu a aprendizagem significativa no ensino de Biologia ministrado às turmas do 2º ano do Ensino Médio na Escola Estadual União e Força.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa percebeu-se que um trabalho diferenciado em sala de aula faz toda a diferença na aprendizagem dos alunos. O interesse pelas atividades, pela pesquisa e até mesmo na participação e discussão é demonstrado no resultado dessa pesquisa, que essas estratégias de ensino colaboram com a aprendizagem. No decorrer da pesquisa observou-se uma maior participação dos alunos e uma visão mais crítica sobre os trabalhos realizados tanto atividades em sala como nas aulas práticas e provas.

As atividades práticas nas aulas de Botânica, são primordiais para o entendimento das plantas. A morfologia e a fisiologia vegetal, são melhores compreendidas quando o aluno observa o desenvolvimento de uma semente que germina, acompanha o crescimento de uma plantinha, manipula uma flor identificando suas partes, ali mesmo com as plantas do pátio da escola, ou até mesmo as de sua casa.

É importante que os professores de Biologia procurem o equilíbrio entre a teoria e a prática, trabalhando a Botânica com estratégias simples usando plantas do próprio pátio da escola ou até mesmo as simples sementes usadas no cotidiano dos alunos para uma aprendizagem mais significativa. “Na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática.” (Paulo Freire 2001 p.39).

Espera-se com esta pesquisa que ela possa servir como subsídio aos professores na realização de atividades diferenciadas ou na confecção de novos materiais de apoio para o desenvolvimento de práticas em sala de aula para o ensino de Botânica.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2000) **PCN+ Ensino Médio Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias** – Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf> Acesso em fev/2019

CUNHA, M. I. da. **A emergência da formação continuada de professores no desafio da prática pedagógica universitária: novas configurações e possíveis alternativas.** In: SEMINÁRIO ANPED-SUL: na contracorrente da Universidade operacional, 2002, Florianópolis. **Anais**, 2002. Disponível em: <http://www.ufsm.br/ce/revista>. Acesso em: jan/2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.** S.P, Paz e Terra. 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 24a ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GOMES, A. M. A. et al. **Os saberes e o fazer pedagógico: uma integração entre teoria e prática.** UFPR: Educar, Curitiba, 2006.

GUERRA, L.P. Como o cérebro aprende? Disponível em; https://www.santamaria.rs.gov.br/inc/view_doc.php?arquivo. Acesso em: jan 2019.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** 4ªed. São Paulo: Edusp, 2004

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, indicadores Sociais Municipais – Censo Demográfico**, 2010. Disponível em ; <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/caceres/panorama> Acesso em mar/2019.

LINHARES, S. GEWANDSZNAJDER F. PACCA H. **Biologia Hoje** 3ª ed.3. v. São Paulo: Ática, 2016.

LIBÂNEO J. C. **Didática novos e velhos temas**. Disponível em:

http://nead.uesc.br/arquivos/Biologia/scorm/Jose_Carlos_Libaneo_Livro_Didatica_Lib_oneo_1_.pdf . Acesso em: mar/2019.

LUCKESI, C. C. **O que é mesmo o ato de avaliar a aprendizagem?** Pátio On-line Pátio.

Porto alegre: ARTMED. Ano 3, n. 12 fev./abr. 2000. Disponível em:

<https://edisciplinas.usp.br/mod/resource/viewfile> Acesso em Mar/2019.

LIMA E GARCIA **Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio** Daniela Bonzanini de Lima* e Rosane Nunes Garcia** Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 24, n. 1, jan./jun. 2011. Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/viewFile> Acesso em: mar/2019.

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

_____. **O que é afinal aprendizagem significativa?** Porto Alegre: Instituto de Física/UFRGS. Disponível em: www.if.ufrgs.br/~moreira. Acesso em: abr/2019.

_____. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. Porto alegre: Instituto de Física/UFRGS. 2012. Disponível em <http://moreira.if.ufrgs.br>. Acesso em: abr/2019.

NASCIMENTO- e - SILVA. D., **Manual de redação para trabalhos acadêmicos: positions, paper, ensaios teóricos, artigos científicos e questões discursivas**. São Paulo, Atlas, 2012. Acesso em mar/2019.

NOT, LOUIS. **Ensinando a aprender: Elementos de psicodidática geral**. São Paulo: Summus, 1993

PEIXOTO P. H. P. (Coordenador) Pimenta M. R. Reis L. B **Fisiologia Vegetal Uma abordagem prática em multimídia Manual do Aluno** -Instituto de Ciências Biológicas Departamento de Botânica 2018

www.ufjf.br/fisiologiavegetal/files/.../Manual-de-Aulas-Práticas-Fisiologia-Vegetal.pdf

SILVA, Magda Helena Ferreira Matias da. **A formação e o papel do aluno em sala de aula na atualidade**. 2011. 57 folhas. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em

Pedagogia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. Disponível em: [www.uel.br > pages > MAGDA HELENA FERREIRA MATIAS DA SILVA](http://www.uel.br/pages/MAGDA_HELENA_FERREIRA_MATIAS_DA_SILVA) Acesso em: abr/2019

SILVA, P.G.P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, p. 148, 2008. Disponível em: http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/TES_DOUT/TES_DOUT20080328_SILVA%20PATRICIA%20GOMES%20PINHEIRO%20DA.pdf Acesso em: Abr/2019.

YAMANAKA; M. A. C.; GONÇALVES, J. P. **O professor e sua prática frente às dificuldades de aprendizagem em sala de aula**. Cadernos da Fucamp, v.16, n.25, p.27-38/2017

ANEXO A

Normas do periódico utilizado como referência para confecção do artigo científico

REVISTA EDUCAÇÃO & REALIDADE/UFRGS

Diretrizes para Autores

Educação & Realidade não cobra taxas para submissão e publicação de artigos.

1. Educação & Realidade aceita para publicação artigos que centrem sua discussão na área da Educação, resultantes de estudos teóricos, pesquisas empíricas, análises sobre práticas concretas ou debates polêmicos e atualizados na área. Os textos, em português, espanhol ou inglês, devem ser inéditos. Relatos de pesquisa devem ser transformados em artigos para publicação em revista científica, conforme padrão de Educação & Realidade.
2. A seleção dos artigos para publicação toma como referência sua contribuição à Educação, dentro da linha editorial da revista. Também são fundamentais a originalidade do tema ou do tratamento dado ao assunto, a consistência e o rigor, tanto do enfoque metodológico quanto da abordagem teórica, e a qualidade do texto.
3. Os originais devem ser encaminhados pelo site da revista (<http://educreal.ufrgs.br>). Os textos devem ser salvos no formato Word ou compatível e devem ser justificados, digitados em espaço 1,5, em fonte Times New Roman, corpo 12. As citações com mais de três linhas devem vir sempre em novo parágrafo, em corpo 10, sem aspas e endentadas.
4. Solicita-se que o nome dos autores não apareça no corpo do artigo. Pede-se também a eliminação de trechos que prejudiquem a garantia de anonimato na avaliação e de dados de identificação nas propriedades do documento.
5. Todos os dados de identificação dos autores deverão ser digitados diretamente nos campos apropriados da página de cadastramento do artigo e do/a(s) autor/a(s) no sistema de submissão de artigos, incluindo nome completo do/a autor/a ou autores,

endereço postal, telefone e e-mail para contato com os leitores, com uma breve descrição do currículo (no máximo três linhas) e filiação institucional. Esses dados não devem constar do arquivo Word (ou compatível) enviado pelo portal.

6. Os artigos deverão ter entre 35.000 e 60.000 caracteres (incluindo os espaços), formatados para folha A4, incluindo as referências bibliográficas, notas e tabelas. Devem vir acompanhados de uma folha de rosto na qual, obrigatoriamente, devem constar resumo e abstract (entre 550 e 750 caracteres, incluindo os espaços) e palavras-chave (no máximo 5) em português e keywords em inglês. Os títulos devem ter no máximo 75 caracteres, incluindo os espaços, e também devem ser traduzidos para o inglês. A folha de rosto não pode conter nenhuma identificação dos autores.

7. Alguns itens a serem observados na digitação dos textos: aspas duplas somente para citações diretas no corpo de texto; itálico para palavras com emprego não convencional e para palavras estrangeiras, neologismos e títulos de obras e publicações.

8. As citações devem obedecer à forma (Sobrenome do Autor, ano) ou (Sobrenome do Autor, ano, p. xx). Diferentes títulos do mesmo autor, publicados no mesmo ano, deverão ser diferenciados adicionando-se uma letra depois da data (Sobrenome do Autor, Anoa, p. xx).

9. As referências bibliográficas deverão conter exclusivamente os autores e os textos citados no trabalho e ser apresentadas ao final do texto, em ordem alfabética, obedecendo às normas da ABNT disponíveis em <http://www.ufrgs.br/edu_realidade/referencias-er.htm>. Quando for o caso, sempre indicar o nome do tradutor após o título do livro ou artigo.

Abaixo, alguns exemplos de como proceder:

Livros:

SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes sem Abreviatura. Título do Livro: subtítulo.
Local de publicação: Editora, ano de publicação.

Capítulos de livros:

SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes sem Abreviatura. Título do Capítulo: subtítulo. In: SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes sem Abreviatura. Título do Livro. Local de publicação: Editora, ano de publicação. Páginas inicial e final.

Periódicos:

SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes sem Abreviatura. Título do Artigo: subtítulo. Título do Periódico, Local de publicação, Instituição, número do volume, número do fascículo, páginas inicial e final do artigo, mês e ano de publicação.

Teses e dissertações:

SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes sem Abreviatura. Título: subtítulo. Ano. Número de folhas. Dissertação ou Tese (Mestrado em ou Doutorado em) – Nome do Programa, Nome da Universidade, Local, Ano.

Documento eletrônico:

SOBRENOME DO AUTOR, Prenomes sem abreviaturas. Título. Edição. Local: ano. Nº de pág. ou vol. (série) (se houver). Disponível em: Acesso em: dia mês (abreviado), ano.

10. Solicitamos que as normas acima sejam cuidadosamente seguidas; caso contrário, os textos enviados não serão considerados para avaliação.

11. O processo de avaliação dos artigos enviados à Educação & Realidade obedece ao seguinte fluxo:

a) Análise quanto à forma: nessa fase, os artigos são submetidos à leitura de ao menos dois dos editores e são avaliados quanto a sua adequação aos critérios gerais da revista Educação & Realidade e à linha editorial. Assim, são rejeitados os artigos que:

1) configuram-se como relatos de experiência ou tenham caráter prescritivo;

2) configuram-se unicamente como revisão bibliográfica;

- 3) configuram-se notadamente como simples recorte de uma dissertação ou tese, sem a devida adaptação;
- 4) apresentam-se sob a forma de projeto ou relatório de pesquisa;
- 5) não apresentam consistência teórica ou metodológica na pesquisa descrita;
- 6) não apresentam uma análise suficientemente aprofundada da temática que se propõe a discutir;
- 7) não têm a área da educação como eixo central da discussão;
- 8) possuem erros de redação, bem como de estruturação do texto;
- 9) são meramente descritivos e não apresentam uma análise da problemática abordada;
- 10) não possuem a forma de artigo científico usualmente praticada nos periódicos de Educação;
- 11) não cumprem as normas da revista Educação & Realidade para submissão dos artigos (formatação, citações, referências...);
- 12) não apresentam resultados, formulações ou conclusões que apontem avanços para a temática proposta;
- 13) não apresentam elementos empíricos ou argumentações suficientemente desenvolvidas que fundamentem as conclusões. Tais trabalhos serão devolvidos aos autores. Os trabalhos que não se enquadram em nenhuma das características acima serão considerados aptos para a fase seguinte.

b) Análise por pares quanto ao mérito: nessa segunda fase, a Editoria da revista Educação & Realidade encaminha o artigo sem a identificação do autor a, no mínimo, dois pareceristas da área temática específica do trabalho (membros do conselho editorial ou convidados ad hoc), de dois estados diferentes ou do exterior. Para a seleção dos pareceristas e das áreas temáticas, são consideradas as classificações da tabela de áreas do CNPq e o conjunto de informações acessíveis na plataforma

Lattes. A avaliação levará em conta os seguintes critérios: contribuição à área da educação; originalidade do tema e/ou do tratamento dado ao tema; consistência argumentativa; rigor da abordagem teórico-metodológica; qualidade geral do texto. Os pareceristas podem aceitar plenamente o artigo, aceitar solicitando reformulações ou recusar o artigo. Qualquer uma das hipóteses é justificada por um parecer descritivo. Quando os dois pareceristas recusam o trabalho, o artigo é devolvido ao autor. Quando os dois pareceristas aceitam o trabalho, ele passa à fase seguinte. Por fim, quando um ou os dois pareceristas solicitam reformulações, o trabalho é devolvido ao autor, solicitando que o mesmo considere os pareceres e reformule o artigo no prazo de trinta dias. Quando o autor reenvia o texto reformulado, segundo as sugestões dos pareceristas, ele é reavaliado e passa à fase final.

c) Revisão e adequação do trabalho às normas da revista Educação & Realidade: uma vez aceito para publicação, o trabalho é submetido a uma revisão de linguagem e a uma normalização. O trabalho é encaminhado ao autor com as sugestões de correções e adequações, para que seja finalmente encaminhado pela Editoria para a publicação. De modo a garantir visibilidade e acesso internacional dos textos publicados, a inclusão de versão em inglês do artigo aceito para publicação, a ser providenciada e custeada pelos autores após o aceite final, é obrigatória.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A identificação de autoria deste trabalho foi removida do arquivo e da opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis em Asegurando a Avaliação por Pares Cega.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, justificar em "Comentários ao Editor".

Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word ou RTF (desde que não ultrapasse os 2MB)

O texto está em espaço 1,5; usa fonte Times New Roman de 12-pontos; emprega itálico ao invés de sublinhar (exceto em endereços URL); com figuras e tabelas inseridas no texto, e não em seu final.

O arquivo com o texto tem, em sua primeira folha, o título, o resumo, as palavras-chave, o título em inglês, abstract em inglês e as keywords em inglês.

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

Estou ciente que, de modo a garantir visibilidade e acesso internacional dos textos publicados, a inclusão de versão em inglês do artigo aceito para publicação, a ser providenciada e custeada pelos autores após o aceite final, é obrigatória.

Meu identificador ORCID consta no meu cadastro de autor (caso não conste, atualize seu perfil no portal da revista antes de enviar o artigo para submissão. A ausência do ORCID impedirá a avaliação de seu artigo. Caso não possua um identificador ORCID, visite o site <http://orcid.org> e obtenha o seu gratuitamente).

Declaração de Direito Autoral

Ao submeter um artigo à revista Educação & Realidade e tê-lo aprovado, os autores concordam em ceder, sem remuneração, os seguintes direitos à Educação & Realidade: os direitos de primeira publicação e a permissão para que Educação & Realidade redistribua esse artigo e seus metadados aos serviços de indexação e referência que seus editores julguem apropriados.

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação

ANEXO B

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROPOSTAS INTERATIVAS PARA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: AÇÃO CONJUNTA ENTRE O MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA E ESCOLAS DO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA **Área Temática:**

Versão: 3

CAAE: 02147318.2.0000.5166

Instituição Proponente: UNEMAT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.322.910

Apresentação do Projeto:

É de suma importância um trabalho inovador em sala de aula para que os estudantes possam adquirir uma aprendizagem significativa. Muitas são as dificuldades encontradas pelos professores em sua prática docente. A realidade escolar com a qual nos deparamos ainda está vinculada ao fracasso do aluno decorrente desde limitação biológica até a progressiva pauperização da condição humana em nossa sociedade (GOMES e BAZON, 2013). Os aspectos didáticos na formação de professores estão restritos a métodos específicos para o ensino de conteúdos considerados prioritários (ARCE, 2001). De acordo com Libâneo (2012), tais ações se tornam pragmáticas, embasadas por livros didáticos e limitam a ação pedagógica à execução de tarefas. A construção de uma perspectiva de formação crítico-reflexiva é fundamental para articular uma prática docente emancipatória. Torna-se necessária a incorporação de processos dicotômicos, tais como: teoria/prática, conhecimento/ação, reflexão/ação entre outras. Neste cenário as experiências de formação continuada docente devem garantir o aprofundamento que possibilite aos docentes redesenharem suas identidades profissionais, rearticulando a dicotomia já mencionada, considerando que parte da desqualificação dos professores pode ser resultado do modelo de formação que ainda se mantém evidenciando uma ausência clara de um perfil profissional, isso sem falar nas temáticas desvinculadas da prática profissional (GATTI e BARRETO, 2009). Embasados em tais situações, entendemos que o avanço efetivo na formação e atuação docente deve estar alinhada com a compreensão de ações que potencializem o

desenvolvimento dos sujeitos. Torna-se necessário que o indivíduo esteja em ação. Este projeto configurado no formato “guarda-chuva”, abriga projetos de pesquisa em pós-graduação (mestrado profissional) cujo objeto está relacionado com a formação e atuação docente no que se refere ao ensino de biologia. Trata-se de uma pesquisa participativa, estruturada com base em experiências diversificadas, geradoras de sentido, como foco na atuação de quem ensina e quem aprende. Esta proposta visa uma sintonia com as linhas de pesquisa do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (ProfBio) abordando temas/conteúdos gerais da Biologia, utilizando a metodologia científica e visando a aplicação ao ensino médio.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Promover a abordagem de temas/conteúdos gerais de Biologia, utilizando a metodologia científica e visando a aplicação ao ensino médio, no que tange às tendências e perspectivas no ensino de Biologia.

Objetivo Secundário: Entender o processo do ensino de botânica no ensino médio e a inserção do movimento maker e da aprendizagem criativa na prática docente. Realizar o inventário ictiofaunístico do córrego Jatobá e a implementação de uma coleção zoológica didática para a Escola Estadual Domingos Briante. Edificar o ensino de biologia em alunos do ensino médio utilizando a experimentação com a construção de um gerador de amônio como recurso didático e contextualizador. Mostrar que os conteúdos de Biologia sobre microrganismos podem ser apreendidos de forma mais significativa, quando estabelecemos relações entre aulas práticas e teóricas, possibilitando a participação ativa e conjunta de professor e alunos, utilizando metodologias que possibilite adquirir conhecimento e mudança de hábitos para a melhor qualidade de vida e saúde. Propor uma atividade prática (aula de campo) que desperte nos alunos, ao mesmo tempo, um raciocínio lógico e o interesse por questões ambientais. Viabilizar o método de análises bacteriológicas de água como facilitador do processo de ensino aprendizagem dos conteúdos de microbiologia para o ensino médio. Facilitar o processo de ensino/aprendizagem na educação básica, por meio da organização de materiais necessários para compor um Laboratório Portátil de Microbiologia. Desenvolver jogos digitais de caráter visual para o uso educacional, visando tornar o ensino mais concreto, prazeroso além de sanar as dificuldades dos alunos referentes aos conteúdos abordados pela genética no ensino médio. Elaborar um material didático informatizado, específico para alunos surdos dos anos finais do Ensino Médio, a fim de auxiliar os professores na otimização de suas práticas pedagógicas, facilitando o processo de ensino- aprendizagem. Analisar como a utilização de atividades lúdicas podem contribuir para o ensino da evolução biológica no ensino médio. Construir, utilizar e avaliar o uso do jogo didático para o ensino de Ecologia em turmas do ensino médio da Escola Estadual

Argeu Augusto de Moraes no município de Campo Novo do Parecis, Mato Grosso. Confeccionar e avaliar a eficácia de um jogo didático sobre a temática “Zoologia de invertebrados”. Verificar como as atividades práticas utilizando plantas presentes no pátio da escola como recurso didático podem influenciar no ensino de fisiologia vegetal. Comparar os resultados do processo de ensino aprendizagem para o conteúdo de Mitose de Biologia no Ensino Médio, em duas perspectivas diferentes: aula tradicional (sem o uso de recursos didáticos diferenciados) e aula incrementada (com o uso de jogos didáticos digitais). Analisar no espaço urbano áreas cujo aspecto influencia no bem estar ecológico da população, promovendo a construção de conhecimentos ecológicos e noções básicas de educação ambiental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos ao participar desta pesquisa estão relacionados à coleta de dados e divulgação dos resultados e englobam aspectos físicos e psicológicos, sendo eles: dificuldade em responder o questionário e as perguntas da entrevista, ansiedade, estresse, cansaço físico, desequilíbrio em seu bem estar, constrangimento pela pouca familiaridade com o pesquisador, risco de coerção, em que o entrevistado poderá sentir-se desconfortável durante a coleta dos dados, insatisfação ao participar da pesquisa no que se refere ao tempo de duração da entrevista; os riscos relacionados aos aspectos moral, intelectual e social, são: desconforto em compartilhar informações pessoais, sentimento de perda da privacidade, receio de exposição e julgamento pelos colegas a partir dos resultados. Diante dos riscos apresentados, tomaremos as seguintes medidas para minimiza-los, zelando pelo compromisso de proporcionar o máximo de benefícios e o mínimo de danos: i) será realizado um contato prévio para explicar sobre o objetivo da pesquisa; ii) todas as dúvidas serão esclarecidas e o participante terá tempo necessário para decidir sobre sua participação na pesquisa; serão resguardados os seus direitos de privacidade e proteção de sua identidade (anonimato), confidencialidade das informações, evitando assim qualquer forma de exposição ou constrangimento e não será divulgado em momento algum seu nome ou nome da criança, ou qualquer outra informação que possa identifica-los; os dados referentes à sua pessoa serão confidenciais e garantimos o sigilo de sua participação durante toda pesquisa, inclusive na divulgação da mesma; nenhum dos dados que serão divulgados possibilitará sua identificação ou a da criança, por fim, garantimos que você terá acesso aos resultados da pesquisa.

Benefícios: Todos pesquisadores envolvidos tem o comprometimento de zelar pelo máximo de benefícios e mínimo de danos e riscos por meio do cumprimento de tais medidas mitigadoras citadas acima e garantimos ainda que danos previsíveis serão evitados. Um dos aspectos relevantes quanto ao benefício da participação na pesquisa refere-se a possibilidade do estudante em obter contato com formas diferenciadas de aprender Biologia em um contexto geral, possibilitando uma formação plena do educando ao associar os conteúdos teóricos com aspectos práticos de seu cotidiano e realidade sociocultural. Os resultados do trabalho serão socializados com os participantes pelo/a pesquisador/a. Espera-se que esta socialização seja configurada como um espaço de discussão e debate com o objetivo de que os participantes pensem sobre questões que estão envolvidas nas temáticas investigadas. Os trabalhos realizados poderão oferecer produtos (recursos didáticos) as escolas participantes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de um projeto maior com 12 sub projetos dentro dele. Os sub projetos são do programa de ProfBio de Tangará da Serra. No projeto maior há a explicação resumida de cada um dos sub projetos além da menção do nome dos responsáveis pela pesquisa e se haverá entrevista com as crianças ou não. Os riscos foram relatados de forma sintética sem detalhamento de quais riscos são pertinentes a cada sub projeto, cabendo a esse órgão colegiado a inferência que os riscos elencados são comuns a todos os sub projetos.

Os títulos dos sub-projetos são:

A PRODUÇÃO DE JOGOS PARA O ENSINO DE ECOLOGIA EM T-Produção de jogos lúdicos para escola
ANÁLISE BACTERIOLÓGICA DE AMOSTRAS DE ÁGUA COMO FE- Demonstrar a importância do uso de recursos simples para monitorar a qualidade da água na escola

JOGO DE TABULEIRO çO MUNDO DOS INVERTEBRADOSç-Elaboração de um jogo e aplicabilidade na escola.

LABORATÓRIO PORTÁTIL DE MICROBIOLOGIA-Fornecer uma maleta didática contendo materiais para aulas práticas na escola

PERCEPÇÃO SOCIOAMBIENTAL E ATIVISMOS DE ALUNOS-Produção de um livro com roteiros de atividades em Educação ambiental

FERRAMENTAS LÚDICAS PARA O ENSINO DE GENÉTICA-Fornecer recursos didáticos lúdicos para escola

ENSINO E APRENDIZAGEM EM BIOLOGIA ATRAVÉS DE AULA CAMPO-Elaboração de um livro contendo roteiros para aulas de campo

LIVRO PARADIDÁTICO SOBRE PRÁTICAS ESCOLARES- Publicação de um livro sobre práticas e distribuição na escola participante

A IMPORTÂNCIA DA HIGIENIZAÇÃO DAS MÃOS-Elaboração de cartilha para orientação em saúde no espaço escolar

CONSTRUÇÃO DE UM REATOR GERADOR DE AMÔNIA-Construção de um equipamento para pesquisa investigativa na escola

ENSINO DE GENÉTICA PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA-Fornecer um software para ensino sobre genética

INVENTÁRIO DO CÓRREGO JATOBÁ E A CONSTRUÇÃO DE UMA-Elaboração de uma cartilha didática para uso na escola

COMO ENSINAR FISIOLOGIA VEGETAL A PARTIR DAS PLANTAS -Fornecer recursos didáticos para escola

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos foram apresentados de acordo com as exigências da resolução 466/2012 e a Norma Operacional 001/2013 do CNS-Conselho Nacional de Saúde.

ITEM CONTEMPLADO

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Recurso do Parecer	recurso.pdf	13/04/2019 00:02:36		Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	2OficioReconsideração.pdf	13/04/2019 00:02:00	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	3PROJETOREFORMULADO.pdf	12/04/2019 23:57:04	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	4Declaracaocoletageral.pdf	12/04/2019 23:53:20	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	4_Declaracaocoletageral.pdf	12/04/2019 23:34:52	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLEgeralreformulado.pdf	12/04/2019 23:30:07	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito

Ausência				
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1215658.pdf	19/12/2018 17:38:14		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimentogeral.pdf	19/12/2018 17:30:54	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	15Termocompromisso.pdf	25/10/2018 11:05:49	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	14curriculos.pdf	25/10/2018 11:03:35	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	5Declararesponsa.pdf	25/10/2018 10:59:21	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	6Declarainfra.pdf	25/10/2018 10:58:36	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Outros	1Oficio.pdf	25/10/2018 10:56:37	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito
Folha de Rosto	2FolhaCONEP.pdf	25/10/2018 10:56:16	HILTON MARCELO DE LIMA SOUZA	Aceito

Página 06 de

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CACERES, 13 de Maio de 2019

Assinado por:

Vagner Ferreira do Nascimento

(Coordenador(a))

APÊNDICE



GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO
SECRETARIA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSOR EUGÊNIO CARLOS STIELER
PROGRAMA DO MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



Manual de Aulas Práticas para o ensino de Botânica: a Fisiologia Vegetal na Escola



ANILCE GORETI MENDES RAYMUNDI
PROFBIO-UNEMAT-TANGARÁ DA SERRA/MT



SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO	03
2 GERMINAÇÃO DA SEMENTE	04
2.1 Atividade prática: germinação da semente.....	04
2.1.1 Materiais.....	04
2.1.2 Procedimentos.....	05
2.2 Sugestão de questões que podem ser respondidas ao longo do experimento.....	05
3 CONDUÇÃO DE ÁGUA E SAIS MINERAIS	06
3.1 Atividade prática: condução de água e sais minerais.....	06
3.1.1 Materiais.....	06
3.1.2 Procedimentos.....	07
3.2 Questões para serem respondidas ao longo do experimento.....	08
4 MOVIMENTOS VEGETAIS	09
4.1 Atividade prática: Tropismo I.....	09
4.1.1 Materiais.....	09
4.1.2 Procedimentos.....	10
4.2 Atividade prática: Tropismo II.....	10
4.2.1 Materiais.....	10
4.2.2 Procedimentos.....	11
4.3 Questões que podem ser respondidas ao longo do experimento.....	13
5 FOTOSSÍNTESE	14
5.1 Observação de bolhas de O_2 durante a fotossíntese.....	14
5.1.1 Materiais.....	14
5.1.2 Procedimentos.....	15
5.2 Questões que podem ser respondidas ao longo do experimento.....	15
6 TRANSPIRAÇÃO DAS PLANTAS	16
6.1 Atividade prática: transpiração das plantas.....	16
6.1.1 Materiais.....	16
6.1.2 Procedimentos.....	17
6.2 Sugestão de questões que podem ser respondidas ao longo do experimento.....	18
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1 APRESENTAÇÃO

Sabe-se da dificuldade enfrentada pelos professores de Biologia em tratar o tema sobre Botânica, seja pela sua própria insegurança em tratar o assunto, seja pelo desinteresse dos alunos pelas plantas. As plantas são essenciais para a nossa existência e estão presentes desde o nosso despertar até o fim dos nossos dias: na madeira da cama que dormimos, no café que nos desperta, no chá que nos cura, no almoço que nos nutre, no jardim que enfeita e alegra nossos dias e finalmente no caixão ao qual encerramos nossa vida. O conhecimento das plantas é primordial para o entendimento e preservação da vida na terra, e são a base de todas as relações ecológicas, sendo essencial para a valorização e conservação do meio ambiente.

O objetivo desta proposta é apresentar alguns roteiros de aulas práticas a partir das plantas do pátio da escola, plantas e sementes presentes no cotidiano dos alunos, como feijão, milho, plantas de vaso e outras de fácil acesso que contribuam para o ensino de Fisiologia Vegetal.

A elaboração deste manual surgiu a partir de uma proposta do Mestrado em Ensino de Biologia – Profbio, da vivência em sala de aula, pois, nos livros didáticos não há ou são poucas as atividades práticas sobre fisiologia vegetal e a maioria das escolas não dispõe de laboratórios de Botânica e/ou recursos para implantar esses laboratórios. Neste Manual além das plantas do pátio escolar foram utilizadas também outros tipos de plantas conhecidas pelos alunos e fáceis de serem encontradas, tais como: sementes de feijão, sementes de beijo, flores (rosa branca e crisântemo) trazidas pelos próprios alunos para realização dos experimentos.

2 GERMINAÇÃO DA SEMENTE

As sementes são responsáveis pela conservação e perpetuação das espécies de plantas, algumas apresentam características que lhes permitem resistir a condições ambientais adversas que seriam fatais a essas espécies, outras apresentam um curto período de viabilidade.

A semente é o óvulo desenvolvido após a fecundação, que contém embrião, reservas nutritivas e tegumento. O embrião possui folhas especiais chamadas cotilédones, cuja função é armazenar nutrientes ou transferi-lo do endosperma para o embrião. As sementes podem ter apenas um cotilédone (monocotiledôneas) ou dois cotilédones (eudicotiledôneas). A germinação compreende o início das atividades de degradação de reservas da semente e a retomada do crescimento do embrião resultando na emergência de uma plântula a partir daí inicia-se a atividade fotossintética.

2.1 Atividade prática: germinação da semente

2.1.1 Materiais

- Duas garrafas PET de água mineral transparente de 500ml;
- Sementes de feijão (monocotiledônea);
- Sementes de milho (eudicotiledônea);
- Filtro de coar café tipo milita de preferência o nº 3;
- Jornal velho

Figura 1 - Materiais para germinação de sementes



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

2.1.2 Procedimentos

Corte as garrafas na altura três dedos abaixo do gargalo (verifique se não tem resíduo de água no fundo da garrafa).

Em seguida coloque o filtro de papel de forma que o mesmo fique aderido à parede interna da garrafa (certifique-se de que as bordas do papel filtro toquem o fundo da garrafa). Segure o papel filtro bem preso as bordas da garrafa e com pedaços pequenos de jornal preencha o espaço interno até que o papel filtro fique bem aderido à parede da garrafa.

Com a utilização de um lápis crie um espaço entre a parede da garrafa e o papel filtro e insira aí as sementes de feijão (ou qualquer outra que desejar), o indicado é não ultrapassar o número de quatro sementes por garrafa. Adicione água de forma a umedecer todo o papel filtro e deixe sobrar um pouco de água no fundo da garrafa para as folhas de papel filtro continuarem úmidas. No decorrer do experimento deve-se umedecer o papel sempre que o mesmo estiver seco, observar e anotar o que acontece com as sementes ao longo de uma semana.

Figura 2 - Germinação inicial do feijão



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

2.2 Sugestão de questões que podem ser respondidas ao longo do experimento

- a) O que é necessário para uma semente germinar?
- b) Ao germinar o que aparece primeiro?
- c) Todas as sementes são iguais?
- d) Quantos centímetros as raízes crescem em um dia?

3 CONDUÇÃO DE ÁGUA E SAIS MINERAIS

Nas plantas terrestres, os minerais e a água são absorvidos do solo pelas raízes e transportados pelos vasos lenhosos até as folhas, nas quais é realizada a fotossíntese. Saindo das folhas, a seiva produzida pela planta é distribuída para todo o corpo do vegetal através dos vasos liberianos. O movimento da água das células mais externas da raiz até o xilema radicular pode ocorrer via apoplasto (através dos espaços intercelulares) ou via simplasto (entre células via plasmodesmas). Até a endoderme, a rota principal para o movimento da água é via apoplasto. Da endoderme até o xilema o movimento ocorre via simplasto.

3.1 Atividade prática: condução de água e sais minerais

3.1.1 Materiais

- Flores brancas (rosa, crisântemos, folhas de acelga ou de alface)
- Água
- Dois copos
- Tesoura
- Estilete
- Corante alimentício em duas cores (azul e vermelho).

Figura 4 - Materiais para condução de água e sais minerais



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

3.1.2 Procedimentos

Coloque água até mais ou menos a metade dos copos. Em seguida acrescente entre 30 e 40 gotas do corante alimentício azul em um copo e do vermelho em outro copo.

Figura 5 - Copos com água e corante



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

Em seguida corte o caule transversal a uns 15 cm da flor branca a uma altura que permita que ela seja colocada no copo com água sem que o mesmo caia. Em seguida com um estilete corte o caule da flor ao meio de forma que cada uma das partes fique dentro de um dos copos com os corantes diferentes.

Figura 6 - Flor no copo com água e corante



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

3.2 Questões para serem respondidas ao longo do experimento

- Quanto tempo demorou para que as flores apresentem a cor do corante utilizado?
- Por que elas absorveram a cor do corante?
- Como o corante entrou na célula das flores?

4 MOVIMENTOS VEGETAIS

Os vegetais são capazes de reagir a certos estímulos ambientais por meio de movimentos de partes de seu corpo em resposta às alterações no ambiente. Entre esses estímulos destacamos os tropismos e as *nastias* ou *nastismos*. Os principais tipos de tropismos são o fototropismo e o *gravitropismo*. No fototropismo, os ápices da parte aérea, locais de maior produção de auxinas, são as regiões de maior sensibilidade à luz. O *gravitropismo* se caracteriza como um movimento de crescimento em resposta ao vetor gravitacional, envolvendo, também, a participação de auxinas (AIA). Quando plântulas de aveia crescidas no escuro são orientadas horizontalmente sobre uma superfície plana, os coleótilos curvam-se na direção oposta à ação da gravidade

4.1 Atividade prática: Tropismo I

4.1.1 Materiais

- Dois vasos pequenos com terra;
- Sementes de beijo (*Impatiens walleriana*) ou outra planta de vaso

Figura 7 - Plantas em vasos pequenos



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

4.1.2 Procedimentos

Plantar as sementinhas de beijo nos vasilhinhos e regar para que a terra fique bem úmida. Em seguida coloque um dos vasos em um ambiente com pouca luminosidade e de preferência com luz incidente unidirecional como, por exemplo, dentro de uma sala de aula em lugar com pouca luminosidade. O outro vaso coloque em ambiente que receba luminosidade do sol. Ao longo do experimento pode se pedir para os alunos verificarem o que acontece com as plantas nos dois ambientes.

4.2 Atividade prática: Tropismo II

4.2.1 Materiais

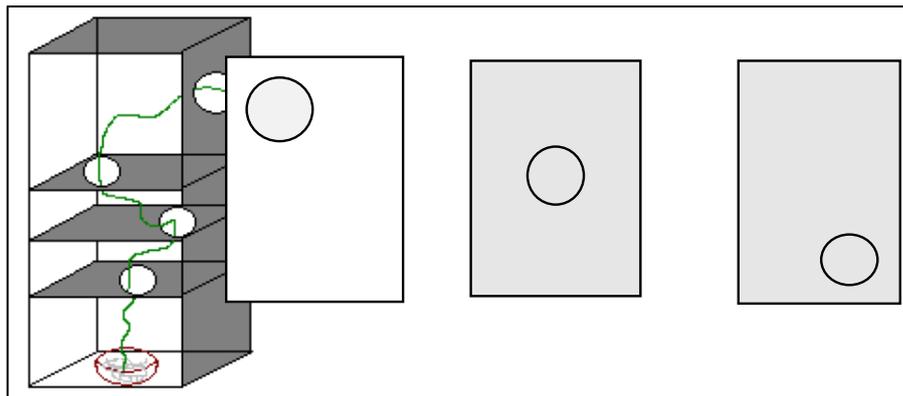
- Sementes de feijão
- Copo descartável (150 mL)
- Algodão
- Caixa de papelão

- Tesoura
- Água

4.2.2 Procedimentos

Recorte três pedaços de papelão no diâmetro interno da caixa. Faça três círculos que darão origem a três buracos nos pedaços de papelão. Um círculo no meio de um papelão e os outros dois na extremidade de cada pedaço de papelão. Fixe os pedaços de papelão formando prateleiras na caixa, deixando os buracos em posição oposta uma da outra, o pedaço de papelão com o buraco no meio deve ser o primeiro a ser fixado no interior da caixa, abra um buraco na lateral da caixa no lado oposto ao do último buraco, conforme observa-se na figura [abaixo](#).

Figura 9 - Processo de construção da caixa



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

Figura 10 - Caixa pronta



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

Prepare o copo descartável com o algodão para a germinação do feijão e coloque sobre o algodão uns três feijões. Coloque água no copo de modo que os feijões fiquem em contato com o algodão umedecido. Coloque o copo com os feijões no centro da caixa logo abaixo da abertura. Feche a caixa de modo que só tenha uma única abertura por onde entrará luminosidade. Observe a cada dois dias. Anote o que acontece com o experimento a cada dia durante 10 a 12 dias.

4.3 Questões que podem ser respondidas ao longo do experimento

- a) O que acontece com as plantinhas do vaso que está na sala com pouca luminosidade? E da que está no ambiente iluminado?
- b) O que acontece com as sementes de feijão dentro da caixa fechada?
- c) Qual a função do buraco aberto na caixa?

5 FOTOSSÍNTESE

A fotossíntese é o processo através do qual as plantas convertem energia luminosa em energia química, transformando dióxido de carbono (CO_2), água (H_2O) e minerais em compostos orgânicos (açúcares) e liberando oxigênio gasoso (O_2). Para que a energia luminosa seja utilizada pelos sistemas vivos, é necessário que ela seja absorvida. Os pigmentos são responsáveis pela absorção da energia radiante. Os principais pigmentos fotossintetizantes são as clorofilas e os carotenoides.

5.1 Observação de bolhas de O_2 durante a fotossíntese

5.1.1 Materiais

- Ramos de *Elodea* sp.
- Becker ou frasco de boca larga de vidro (garrafa PET grande cortada)

- Bicarbonato de sódio
- Funil de vidro (gargalo da garrafa PET)
- Água
- Lâmpada

Figura 11 - Garrafa cortada



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

5.1.2 Procedimentos

Coloque no Becker com água e bicarbonato de sódio, os ramos de *Elodea* sp. posicionado o funil de forma invertida sobre os ramos da planta aquática de forma a envolvê-la totalmente. Todo o sistema deve ficar submerso.

Figura 12 - Planta aquática



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

Posteriormente posicione uma luminária acima do Becker e a lâmpada mantida acesa até se observar a produção de bolhas de ar se formando no interior do Becker.

5.2 Questões que podem ser respondidas ao longo do experimento

- a) Qual a função do bicarbonato acrescentado à água?
- b) E da luminária acesa?
- c) O que representam as bolhas de ar que apareceram no interior do frasco?
- d) De onde vem o oxigênio liberado pela planta?

6 TRANSPIRAÇÃO DAS PLANTAS

Esse experimento pode ser feito utilizando plantas do pátio da escola ou pode ser utilizado também vaso com plantas menores.

6.1 Atividade prática: transpiração das plantas

6.1.1 Materiais

- Uma planta viva cheia de galhos e folhas
- Saco plástico grande, transparente e sem furos e sem furos
- Barbante
- Fita adesiva

Figura 13 - Sacos plásticos e barbante



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

6.1.2 Procedimentos

Se optar por utilizar plantas do pátio da escola siga os seguintes procedimentos: selecione o tamanho do saco plástico de acordo com o tamanho do galho que irá ensacar. As folhas não devem ficar amassadas dentro do saco, mas sim livres. O saco deve ser fixado (amarrado) ao galho com auxílio de barbante ou fita adesiva de modo a impedir que haja contato entre o ar de dentro do saco e o ar atmosférico. Preferencialmente o dia deverá estar ensolarado.

Figura 14 - Saco fixado ao galho



Fonte: Foto retirada pela autora, 2019.

O tempo para a formação das gotículas de água na parede do saco plástico ficará em torno de 90 a 120 minutos.

Se optar por utilizar plantas em vaso deve-se ter o cuidado de ao ensacar para que as folhas das plantas não fiquem prensadas. A planta ensacada deve ser colocada ao sol. O tempo para formação de gotículas de água também será de aproximadamente 90 a 120 minutos.

Quanto mais tempo a planta ficar ensacada mais gotículas de água se formará, podendo até ocorrer acúmulo de água no interior do saco.

Além de se trabalhar a transpiração das plantas é possível trabalhar o ciclo hidrológico do planeta, formação de chuvas e rios voadores.

6.2 Sugestão de questões que podem ser respondidas ao longo do experimento

- a) O que ocorreu no interior do saco?
- b) Como explicar o fenômeno observado?

c) Se envolvermos com plástico dois ramos, um com poucas folhas e outro com muitas folhas podemos obter resultados diferentes entre eles? Por quê?

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONSECA K. **Sugestão Experimental para Aulas Práticas Relacionada à Transpiração Foliar**. Equipe Brasil Escola. Disponível em: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/estrategias-ensino/transpiracao-vegetal.htm>
Acesso em Maio/2019.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER F.; PACCA H. **Biologia Hoje** 3ª ed.3. v. São Paulo: Ática, 2016.

PEIXOTO P. H. P.; PIMENTA M. R.; REIS L. B. **FISIOLOGIA VEGETAL**: Uma abordagem prática em multimídia/Manual do Aluno. Instituto de Ciências Biológicas Departamento de Botânica: Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: www.ufjf.br/fisiologiavegetal/files/.../Manual-de-Aulas-Práticas-Fisiologia-Vegetal.pdf
Acesso em: mar/2019.