



Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto de Biociências
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

PROFBIO

**O USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL
PARA APRENDIZAGEM SOBRE BOTÂNICA**

EDIR DE ABREU

**Cuiabá
2019**



Universidade Federal de Mato Grosso
Instituto de Biociências
Mestrado Profissional em Ensino de Biologia
PROFBIO

**O USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL
PARA APRENDIZAGEM SOBRE BOTÂNICA**

EDIR DE ABREU

Trabalho de Conclusão de Mestrado - TCM
apresentado ao Mestrado Profissional em Ensino
de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, do
Instituto de Biociências, da Universidade Federal
de Mato Grosso, como requisito necessário para
obtenção do título de Mestre em Ensino de
Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Profa. Dra. Carmen Eugenia
Rodríguez Ortíz

Cuiabá

2019

D278u Abreu, Edir.

O USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL
PARA APRENDIZAGEM SOBRE BOTÂNICA / Edir de Abreu. -- 2019
73 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientador: CARMEN EUGENIA RODRIGUEZ ORTÍZ.
Dissertação (Mestrado profissional) – Universidade Federal de Mato Grosso,
Instituto de Biociências, Mestrado Profissional em Ensino de
Biologia, Cuiabá, 2019.
Inclui bibliografia.

1. Plantas Medicinais. 2. Aprendizagem significativa. 3. Habilidades Competências.

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

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

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

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia
PROFBIO

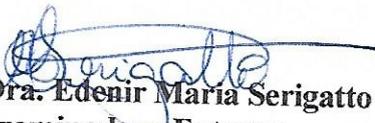
FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: O USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ESTRATÉGIA DE MOTIVAÇÃO PARA APRENDIZAGEM SOBRE BOTÂNICA

AUTOR: EDIR DE ABREU

Dissertação de Mestrado defendida e aprovada em 18 de julho de 2019, pela comissão julgadora:


Profa. Dra. Carmen Eugenia Rodriguez Ortiz
Orientadora
Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT


Profa. Dra. Edemar Maria Serigatto
Examinadora Externa
Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT


Profa. Dra. Edna Lopes Haridoim
Examinadora Interna
Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT

Dedico este trabalho para minha esposa e filhos por compreenderem a importância deste trabalho e pelo apoio que deram para superar os obstáculos que surgiram.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e colocado tantas pessoas maravilhosas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

À minha família, minha esposa Karina Rocha Pires de Abreu e meus filhos Nathan, Felipe e Laura, que suportaram minha ausência e minha presença, às vezes, cansado e estressado. Reconheço que esta foi uma conquista nossa! Minha eterna gratidão!

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela bolsa e financiamento do PROFBIO.

Ao PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional pelo oferecimento do curso, na pessoa de sua Coordenadora, Prof. Dr^a. Carmen Eugenia Rodríguez Ortíz;

A Universidade Federal do Estado de Mato Grosso – UFMT pela coordenação local do PROFBIO disponibilizando estrutura física e pessoal para realização do curso.

A Secretaria de Estado de Educação – SEDUC pelo afastamento para a qualificação profissional.

À professora Dr^a Carmen Eugenia Rodríguez Ortíz, pela paciente orientação técnica deste trabalho.

À banca examinadora no processo de defesa final do TCM, nas pessoas da Prof.^a Dr^a Edenir Serigatto, Prof.^a Dr^a Maria Saleti F. Dias Ferreira e Prof.^a Dr^a Edna Lopes Hardoim, pelos apontamentos e contribuições ao TCM.

À professora Dr^a Edna Lopes Hardoim, pela amigável e eficiente contribuição quanto à fundamentação referente às teorias educacionais e por participar da banca avaliativa com excelentes apontamentos.

A professora Dr^a Isabela Lucena por participar da banca de qualificação apontar a necessidade de explicitar quais conteúdos da botânica foram trabalhados com os discentes.

Aos demais professores do PROFBIO, que deram sua parcela de contribuição à minha formação continuada ao longo do curso.

À professora Tânia Pastick Alves e sua filha Tanielly Pastick Alves, pela leitura e correções do projeto de pesquisa.

Aos colegas de curso que contribuíram, direta e indiretamente, dividindo seus conhecimentos e sendo um ombro amigo nos momentos difíceis.

Aos amigos Prof. Me João Bosco, Prof.^a Me Marilza Luiz Ferreira, Prof.^a Esp. Adalgiza Oliveira da Silva Figueiredo, Prof.^a Esp. Cícera Alves Feitosa e ao acadêmico de psicologia Daniel Casimiro, por ter emprestado livros que foram úteis para a compreensão do tema deste trabalho.

Aos discentes que se envolveram e executaram as atividades e que ao mesmo tempo em que aprendiam, ensinavam.

A professora Bernardete Aparecida Ribeiro, Diretora da E. E. Frei Ambrósio, no período do início do projeto e a todos os membros do Conselho Deliberativo da escola pela análise e aprovação do projeto.

Ao Diretor prof. Marcos César Carlindo, Diretor da E.E Frei Ambrósio, e ao coordenador pedagógico Márcio de Assunção Murtinho pelo apoio e incentivo, possibilitando a execução deste trabalho.

A minha amiga Rosinete Coutinho, pela dedicação e prontidão em atender ao usar o espaço do laboratório de informática para instalar o microscópio e desenvolver as atividades referentes às práticas executadas neste trabalho.

Às colegas de trabalho Donizete Aparecida de Oliveira Gonçalves e Alexandra de Oliveira, por contribuírem diretamente na execução de várias práticas deste trabalho, partilhando seu conhecimento com os discentes.

Às colegas de trabalho Maria Benedita Oliveira da Silva, Maria Rosa dos Santos e o Sr. João Batista da Silva Filho, que sempre atenderam com gentileza ao ocuparmos espaços não formais do recinto escolar para ministrar aulas em atividades diferenciadas.

Aos demais profissionais da educação da Escola Estadual Frei Ambrósio, por dividir o mesmo espaço de trabalho, pelas palavras de incentivo, e de maneira direta ou indireta contribuíram em suas funções nesta jornada.

Aos meus amigos João Genu da Silva, sua esposa Hilda Gomes da Cunha e Silva e sua filha Ana Karen Gomes Genu da Silva. Também ao meu amigo Eliziar Edgar Will, sua esposa Eva Julene da Cruz Will e seus filhos Thiago Max Will e Isabela Max Will, por terem me recebido tão gentilmente em suas casas, em vários finais de semanas, nos quais fiquei em Cuiabá para estudar e produzir este trabalho.

Que Deus continue abençoando a todos e que recebam em dobro o que fizeram por mim.

EXPERIÊNCIA NO PROFBIO

Participar do programa PROFBIO foi uma experiência marcante tanto no que diz respeito ao aprofundamento e atualização da dimensão teórica dos conteúdos como nos desafios de logística para deslocamento para participar das aulas presenciais e, conciliação do tempo entre trabalho e estudo. Com relação ao corpo docente levarei comigo os bons exemplos para melhorar minha qualificação e prática de ensino.

Outro fato que contribuiu muito para reflexão e aprendizado foi o convívio com os demais mestrados/as e o compartilhamento das metodologias de trabalho e experiências profissionais, no exemplo de companheirismo, de solidariedade uns com os outros.

Quanto à proposta do curso e as aulas presenciais, entendo como ótima a proposta da “Metodologia Investigativa”. As três aulas a campo que tivemos foram enriquecedoras no sentido de propiciar a prática, que pode ser adaptada para aplicação no Ensino Médio.

Penso que se os mestrados estudarem os conteúdos a serem trabalhados no Ensino Médio, de forma investigativa, automaticamente isso irá se refletir em suas práticas em sala de aula. O mais positivo que houve foi a exigência de que os mestrados deveriam desenvolver práticas investigativas, em sala de aula, durante o curso incluindo o próprio Trabalho de Conclusão de Mestrado – TCM.

De forma geral, a experiência foi enriquecedora, pois serviu de atualização, aprofundamento teórico e metodológico para minha prática profissional.

RESUMO

A motivação para a aprendizagem de qualquer temática tem sido um grande desafio para professores que não conseguem alcançar resultados positivos em suas aulas, principalmente, no que se refere ao desenvolvimento de habilidades e de competências. Em se tratando de conteúdos de botânica, muitas vezes complexos, os métodos tradicionais de ensino geram nos discentes pouco envolvimento e pouca aprendizagem. Este trabalho traz a proposta de utilizar o conhecimento dos próprios discentes sobre plantas medicinais como elemento motivador para aprendizagem de conteúdos de botânica no Ensino Médio, utilizando uma metodologia investigativa. Considerando que as Diretrizes da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF), do Ministério da Saúde, propõem a inclusão do tema em todos os níveis do ensino escolarizado, oportunizando uma aprendizagem significativa. No Estado de Mato Grosso, o consumo dessas plantas faz parte do cotidiano de vários cidadãos. Assim, este trabalho teve como objetivo contribuir para motivação da aprendizagem de botânica, facilitando o desenvolvimento da argumentação, e de habilidades, como: questionamento, experimentação, e síntese a partir dos conhecimentos prévios dos discentes sobre o uso de plantas medicinais. Este trabalho se pauta pelos princípios dos métodos ativos de ensino, instigando os discentes a pensarem em atividades investigativas com plantas medicinais, propiciando o processo de aprendizagem significativa por meio de atividades como cromatografia em papel, análise de estruturas botânicas, captura de água oriunda do processo de transpiração das plantas e teste de citotoxicidade de plantas medicinais. Concluiu-se que a maioria dos discentes faz uso de plantas com fins medicinais e que se fazem necessárias orientações sobre a utilização deste recurso. Trabalhar de forma ativa e investigativa com plantas medicinais facilita o desenvolvimento de habilidades e de competências e possibilita o conhecimento botânico, tanto das estruturas morfológicas quanto dos processos fisiológicos. O etnoconhecimento sobre plantas medicinais é um elemento potencial para aumentar a motivação intrínseca e extrínseca dos discentes. O estudo revela, ainda, a necessidade de todos os atores da comunidade escolar aprofundarem o conhecimento das plantas medicinais para passar a, compreender e extrair subsunções para a implementação de aprendizagem significativa de conceitos e de conteúdos de botânica.

Palavras-chaves: Plantas Medicinais, Aprendizagem Significativa, Habilidades, Competências.

ABSTRACT

Motivation for learning on any subject has been a great challenge for teachers, who unable to achieve positive results in their classes, especially regarding the development of skills and competences. When it comes to the often complex botany content, traditional teaching methods generate little involvement and little learning for students. This work proposes to use the knowledge of their own students about medicinal plants as a motivating element for learning botanical contents in High School, using an investigative methodology. Considering that the Guidelines of the National Policy of Medicinal and Phytotherapeutic Plants (PNPMF), of Ministry of Health, propose the inclusion on the theme in all levels of school education, providing a meaningful learning opportunity. In the Mato Grosso State, the consumption of these plants is part of the daily life of several citizens. Thus, this work aimed to contribute to the motivation of learning Botany, facilitating the development of argumentation, and skills such as: questioning, experimentation and synthesis from the prior knowledge of students about the use of medicinal plants. This work is guided by the principles of active teaching methods, encouraging students to think about investigative activities with medicinal plants, providing the meaningful learning process through activities such as paper chromatography, botanical structure analysis, water capture from the process of plant transpiration and cytotoxicity test of medicinal plants. It was concluded that most students make use of plants for medicinal purposes and that guidance on the use of this refusal is necessary. Working actively and investigatively with medicinal plants facilitates the development of skills and competences and enables botanical knowledge of both morphological structures and physiological processes. Ethnology about medicinal plants is a potential element to increase students' intrinsic and extrinsic motivation. The study also reveals the need for all actors in the school community to deepen their knowledge of medicinal plants in order to begin to understand and extract subsumers of the implementation of meaningful learning of botanical concepts and contents.

Keywords: Medicinal Plants, Meaningful Learning, Skills, Competences.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Competências e suas Respectivas Habilidades Propostas para a Área de Ciências da Natureza no Contexto da Presente Pesquisa.....	17
Tabela 2 Levantamento do uso de plantas pelos 42 alunos participantes da pesquisa	33
Tabela 3 Quantidade de citações de plantas medicinais por discentes	34
Tabela 4 Plantas Medicinais Mencionadas pelos Discentes	35
Tabela 5 Cromatografia - executada como atividade investigativa	42
Tabela 6 Escala de automotivação dos alunos	46
Tabela 7 - Critérios para o uso de plantas medicinais dos alunos do 2º ano do Ensino Médio	47
Tabela 8 - Motivos que contribuem para a motivação dos alunos	48
Tabela 9 - Após estudar plantas medicinais	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Experimento Transpiração	67
Figura 2 – Experimento Transpiração	67
Figura 3-frutos	68
Figura 4-Caules.....	68
Figura 5- Extrato de diversas plantas.....	68
Figura 6-Preparação com tinta.....	68
Figura 7-Preparação das lâminas	68

SUMÁRIO

1. Introdução	13
2. OBJETIVOS	14
2.1 GERAL	14
2.2 ESPECÍFICOS	14
3. REVISÃO DA LITERATURA	15
3.1 ESTUDOS SOBRE PLANTAS MEDICINAIS	15
3.2 DOCUMENTOS ORIENTATIVOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	16
3.3 CONTEÚDOS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO	19
3.4 MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO	20
3.5 A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.....	22
3.6 MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA E EXTRÍNSECA.....	24
4. MATERIAL E MÉTODOS	26
4.1 LOCAL, SUJEITOS PARTICIPANTES E ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA CIENTÍFICA.....	26
4.2 LEVANTAMENTO DAS PLANTAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS E FAMILIARES	26
4.3 COMPREENSÃO DOS PRINCÍPIOS BÁSICOS DO MÉTODO CIENTÍFICO	27
4.4 EXPERIMENTO CROMATOGRAFIA EM PAPEL COM EXTRATO DE FOLHAS DE PLANTAS	28
4.5 DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	29
4.6 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PARA PROPICIAR O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS	30
4.7 ESTUDO DA MOTIVAÇÃO RELACIONANDO O MÉTODO INVESTIGATIVO E O MÉTODO TRADICIONAL.....	31
4.8 ANÁLISE DOS DADOS	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
5.1 LEVANTAMENTO DAS PLANTAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS E FAMILIARES	32

5.2 PLANTAS MEDICINAIS E AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA.	38
5.3 USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL PARA O ENSINO DE BOTÂNICA	45
CONCLUSÕES.....	54
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICES	62
APÊNDICE 1. QUESTIONÁRIO DE LEVANTAMENTO INICIAL SOBRE O USO DE PLANTAS MEDICINAIS	63
APÊNDICE 2. QUESTIONÁRIOS TIPO LIKERT	64
APÊNDICE 3. ROTEIROS DOS EXPERIMENTOS.....	67

1. INTRODUÇÃO

Segundo Marisco e Silva (2013), os discentes possuem vasta informação sobre plantas medicinais. A teoria da “Aprendizagem Significativa”, proposta por Ausubel, afirma que o fator mais importante para aprendizagem é o que o aprendiz já sabe sobre o objeto de aprendizagem e o segundo fator é que este tenha disposição para aprender (MOREIRA 1982).

Grande parte da população ainda crê que, por ser um recurso natural, as plantas medicinais não oferecem risco à saúde humana, e em função dessa crença fazem uso indiscriminado e frequente deste recurso (OLIVEIRA e GONÇALVES, 2006).

Professores/as reconhecem a relevância da motivação do aprendiz, no entanto, ainda são poucos os estudos que abordam esta temática e, portanto, este tema se constitui um desafio para os professores (CLEMENT, 2014).

Inicia-se com a hipótese de que a grande maioria dos discentes do Ensino Médio apresenta pouca motivação em relação ao aprendizado de Biologia, quer pelo excesso de terminologias científicas, ou por não enxergarem a relação entre os conhecimentos biológicos e o seu cotidiano, o que resulta em muita dificuldade para desenvolver habilidades e competências nesta área do conhecimento. Assim, relevante questionar se é possível motivar e desenvolver a competência de argumentação e as habilidades de questionamento, síntese e conhecimento referentes aos conteúdos de botânica, usando como motivação as plantas de uso medicinal.

Na revisão da literatura para este trabalho se apresentam um sucinto relato sobre plantas medicinais; sobre os documentos orientadores da Educação Básica; conteúdos de Biologia no Ensino Médio; métodos ativos de ensino; a importância da motivação no processo de ensino e aprendizagem. Inicia-se o trabalho com um levantamento das plantas medicinais utilizadas pelos discentes e seus familiares. Em aulas expositivas e dialogadas foi apresentada a importância do tema, sua importância, política e econômica, instigando os discentes a refletirem e se questionarem sobre o que eles mais gostariam de investigar sobre plantas medicinais.

Para compreensão dos princípios básicos do método científico e com base no método investigativo se desenvolveu a atividade de cromatografia em papel, observação do

processo de transpiração das plantas e de citotoxicidade de chás de plantas medicinais.

Conclui-se que utilizar os conhecimentos prévios dos discentes sobre plantas medicinais pode ser uma estratégia que propicia motivação para o estudo da botânica. No entanto, para se alcançar tal resultado faz-se necessária a utilização do método investigativo nas atividades práticas e não apenas executá-las como uma receita de bolo. Nesse sentido, o professor deve atuar como instigador e mediador mostrando os passos a seguir na solução das questões levantadas pelos discentes.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Contribuir para motivação e o desenvolvimento de competências e habilidades referentes aos conteúdos de botânica a partir do conhecimento dos discentes sobre o uso de plantas medicinais.

2.2 ESPECÍFICOS

a) Compreender os princípios básicos do método científico como resultado de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social.

b) Desenvolver habilidades relativas ao desenvolvimento do conhecimento biológico por meio de atividades investigativas, experimentais, com plantas medicinais utilizadas pelos discentes em seu cotidiano, no intuito de motivar e envolvê-los no estudo de Botânica.

c) Comparar a motivação dos alunos em relação às aulas tradicionais com aquelas em que se emprega o método investigativo.

3. REVISÃO DA LITERATURA

A utilização popular de plantas medicinais é uma prática milenar que ainda está presente nos dias atuais (LORENZI et., al. 2002). Estudando comunidades tradicionais na região de fronteira Brasil/Bolívia, constituídas de remanescentes de nações indígenas Guató, Bororro, Chiquitano, Terena e migrantes de outras regiões do Brasil. Carniello (2007) afirma que os mesmos utilizam, com certa frequência, produtos extraídos das plantas nativas na medicina e alimentação local, assim como nas atividades produtivas de pesca e criação de animais.

Nesse sentido, a revisão de literatura que segue apresenta um percurso entre os estudos sobre plantas medicinais, seguidos de teorização sobre documentos orientadores da Educação Básica, bem como conteúdo e métodos de estudos com destaque a importância da motivação no processo de ensino e aprendizagem, sendo essa uma construção teórica que fundamentou e respaldou a compreensão e as discussões do objeto de estudo.

3.1 ESTUDOS SOBRE PLANTAS MEDICINAIS

Estudos revelam que os discentes possuem vasta informação sobre plantas medicinais. Em um trabalho de pesquisa desenvolvido por Marisco e Silva (2013), 67 discentes participantes fizeram 262 citações sobre plantas medicinais, o que sugere que se este tema for trabalhado, provavelmente, terá uma boa aceitação, haja vista que 76,6% reconhecem a importância da valorização de seus conhecimentos sobre plantas medicinais.

Com o intuito de disciplinar o uso de plantas medicinais, em 2006, foi publicada a “Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF)”, o Decreto nº 5.513 de 22 de junho de 2006, que aprova tal política com objetivo de garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos, promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional. É importante salientar que as diretrizes da PNPMF, no que diz respeito aos recursos humanos propõem junto ao Ministério da Educação (ME) a inclusão do tema “Plantas Medicinais” em todos os níveis do ensino formal (BRASIL, 2006).

O conhecimento popular sobre plantas medicinais é estudado, principalmente, pela

etnobotânica, sendo essa a atividade didática que vincula e aproxima o conhecido popular do científico, facilitando o processo de aprendizagem, possibilitando ao educando se envolver e atuar na construção de seu conhecimento. Nesse sentido, a etnobiologia é uma possível estratégia pedagógica de aproximação do professor com a comunidade para: “a partir do conhecimento etnobiológico, contextualizar o conhecimento científico curricular” (COSTA, 2008, pág.01).

3.2 DOCUMENTOS ORIENTATIVOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

As Orientações Curriculares (Ocs) para as áreas de Ciências da Natureza se fundamentam na teoria da “Aprendizagem Significativa”, de Ausubel, e da teoria da “Aprendizagem Significativa Crítica”, de Marco Antônio Moreira (1982). Segundo estas teorias, para que a aprendizagem seja significativa o “material instrucional deve ser potencialmente significativo e o aprendiz deve apresentar disposição para aprender”. As Ocs também afirmam que “cabe ao professor planejar estratégias e recursos que lhe pareçam mais adequados para inserir cada tópico ou tema proposto”.

As Ocs também citam vários métodos de ensino, Pedagogia de Projetos, Temas Geradores, complexos temáticos, e enfatizam a importância de implementar metodologias “teórico experimentais que promovam reflexão no fazer, que desenvolvam no estudante a capacidades de argumentação, síntese e questionamento”. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) conceitua competência e habilidades afirmando que:

Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do saber fazer. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências (INEP, 1999, p.7).

O INEP é uma autarquia criada em 1998 e ligada ao ME e através do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), avalia a qualidade do Ensino Médio por meio de habilidades e competências. Segundo Pereira (2012), o INEP se fundamenta nos conceitos de inteligências propostos por Piaget & Vygotsky, de forma que essas modalidades estruturais cognitivas proporcionem ações e operações para se estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas. A tabela 1 abaixo apresenta as competências e habilidades propostas para a área de Ciências da Natureza.

Tabela 1 - Competências e suas Respectivas Habilidades Propostas para a Área de Ciências da Natureza no Contexto da Presente Pesquisa

COMPETÊNCIAS	HABILIDADES
Área 4 - Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais	<p>H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente;</p> <p>H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.</p> <p>H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica;</p>
Área 5 - Entender métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais e aplicá-los em diferentes contextos	<p>H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam;</p> <p>H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.</p>
Área 8 - Apropriar-se de conhecimentos da Biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científicas	<p>H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais;</p> <p>H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam preservação e implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.</p>

Fonte: Brasil – ME - Matriz de referência do ENEM (1999).

Pereira (2012) defende que o desenvolvimento de habilidades e competências está relacionado às metodologias pedagógicas desenvolvidas pelo professor. Para Perrenoud (1999), habilidade é uma “inteligência capitalizada”, sequência de *modus operandi*, analogias, intuições, deduções, transposições dominadas, funcionamentos heurísticos rotinizados, que se tornam esquemas mentais, tramas que ganham tempo e que “inserem” a decisão.

A matriz curricular do Ensino Médio está organizada em habilidades e competências específicas de cada área do conhecimento. No que diz respeito à área das “Ciências da Natureza”, as Competências e suas respectivas Habilidades, apresentadas no Quadro I, devem ser desenvolvidas pela disciplina de Biologia.

No entanto, os documentos citados anteriormente têm apenas valor histórico, visto que o documento oficial que, no momento, rege a Educação de Mato Grosso é o “Documento de Referência Curricular para Mato Grosso”, o qual está embasado no

documento de âmbito nacional, denominado “Base Nacional Comum Curricular (BNCC)”.

O “Documento Curricular para Mato Grosso”, fundamentado nos direitos fundamentais da pessoa humana, enfatiza as competências socioemocionais e coloca a motivação como uma competência intrapessoal e esta “assim como as outras competências intrapessoais, pode ser aprendida-ensinada, aprimorada, dependendo sempre do sujeito para que sejam consolidadas enquanto competência intrapessoal”.

No tocante à “Educação Básica”, a BNCC estabelece:

Na Educação Básica, a área de Ciências da Natureza deve contribuir com a construção de uma base de conhecimentos contextualizada, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza (BNCC, 2019, p. 537).

A BNCC traz dez competências gerais, cinco destas competências apresentam uma relação de proximidade com os conteúdos estudados em Biologia no Ensino Médio.

2 - Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas; 6 - Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade; 7 - Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta; 8 - Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas; 10 - Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários (BNCC, 2019, p. 09).

No que diz respeito ao Ensino Médio, a área de “Ciências da Natureza e suas tecnologias” “propõe que os estudantes possam construir e utilizar conhecimentos específicos da área para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, relativos às condições de vida e ao ambiente” (BRASIL, 2019, p. 470).

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias compreende as disciplinas de Física, Química e Biologia, e no Ensino Médio “deve comprometer-se, assim como as demais (áreas), com a formação dos jovens para o enfrentamento dos desafios da contemporaneidade, na direção da educação integral e da formação cidadã”. Entende-se que nesta faixa etária, os estudantes estão mais aptos a aprofundar o exercício do

“pensamento crítico”, utilizando mais da abstração e, de forma consciente, identificando situações problemas e buscando solução com base na responsabilidade ética. Portanto, no Ensino Médio, a BNCC propõe ampliar e sistematizar as competências essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental (BRASIL, 2019, p. 537).

Segundo Perrenoud (1999), a competência é a faculdade que mobiliza um conjunto de recursos cognitivos como saberes, habilidades e informações para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações-problema. Ao praticar uma habilidade, o aprendiz é capaz de expressar competências para solucionar desafios nas diversas áreas do saber.

Um exemplo de atividade prática investigativa já utilizada é o teste de mitose com raízes de bulbo de *Allium cepa*, visto que utilizado com fins didáticos se demonstrou eficiente para desenvolver habilidades manipulativas, possibilitou a estimulação, a observação e o registro de dados, promoveu o raciocínio científico simples, motivou e manteve o interesse do assunto em questão, pois tornou o fenômeno mais real por meio da experimentação (BRIDI, 2006).

3.3 CONTEÚDOS DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Descrevendo sobre as premissas da teoria da aprendizagem significativa, Moreira (1982) afirma que os conteúdos deveriam ser de forma a identificar as ideias mais gerais e os conceitos estruturantes. Segundo o autor supracitado deve-se analisarmos e identificarmos o que é importante e o que é supérfluo no conteúdo curricular.

Feito isso, o ensino deveria começar com os aspectos mais gerais, mais inclusivos, mais organizadores, do conteúdo e, então, progressivamente diferenciá-los. Não seria, no entanto, uma abordagem dedutiva. Uma vez introduzidos os conceitos e proposições mais gerais e inclusivos eles devem, imediatamente serem exemplificados, trabalhados em situações de ensino. Ao longo de todo o curso de uma disciplina, por exemplo, os conteúdos gerais e específicos devem ser trabalhados em uma perspectiva de diferenciação e integração, de descer e subir, várias vezes, nas hierarquias conceituais. Também não é uma abordagem indutiva. São as duas coisas, diferenciação progressiva e reconciliação integradora, acontecendo, intencionalmente, ao mesmo tempo (MOREIRA, 2010, p. 19).

Normalmente, em todas as disciplinas escolares, existe um programa de conteúdos que, geralmente, é seguido linearmente sem idas e voltas, sem ênfases, e que deve ser cumprido como se tudo fosse importante, ou como se os aspectos mais importantes devessem ficar para o final. Esta maneira de conduzir os conteúdos do menos para o mais inclusivo contraria à premissa da aprendizagem significativa de diferenciação progressiva,

reconciliação integrativa e pode levar a um processo mecânico de aprendizagem (MOREIRA, 2010).

A coleção de livros didáticos, adotada na escola Estadual Frei Ambrósio, local no qual o autor trabalha, visa desenvolvimento das competências propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Em relação ao reino *Plantae*, o volume para o segundo ano do Ensino Médio traz os seguintes conteúdos: Os Grupos de plantas e suas estruturas; Estruturas das angiospermas e fisiologia das angiospermas (CATANI, 2016).

3.4 MÉTODOS ATIVOS DE ENSINO

Em um estudo sobre a evolução dos métodos de ensino a partir de 1935, Piaget (1980) aponta três acontecimentos que têm relação direta sobre a escolha dos métodos de ensino, que vêm sendo praticados. Para Piaget, o primeiro é o aumento virtuoso do número de alunos com acesso ao ensino, o segundo, a dificuldade de recrutamento de um pessoal docente com formação adequada, e o terceiro um conjunto de novas necessidades destacando-se econômicas, técnicas e científicas. Geralmente, os métodos verbais, receptivos e tradicionais são escolhidos por serem mais fáceis de implementar em detrimento dos métodos ativos, que exigem uma formação mais avançada (PIAGET, 1980).

Para se romper com o método tradicional e implementar o método ativo de ensino se faz necessário um preparo do docente quanto a sua formação teórica, psicológica e pedagógica. Além de domínio profundo do conteúdo, o docente precisa compreender que o ato pedagógico é uma prática social que precisa de fundamentos científicos (ROSSO e TAGLIEBER, 1992).

No entender de Rosso e Taglieber (1992, pág. 01), os métodos ativos propostos por Piaget podem ser entendidos como o “processo de fazer fluir naturalmente o ímpeto, a energia própria do desenvolvimento mental e a vontade natural de aprender do aluno, direcionando-os à aprendizagem escolar”.

Já assinalamos, por exemplo, o movimento bastante amplo nos Estados Unidos, que levou a uma reformulação dos ensinamentos de matemáticas e físicas elementares e que objetivou, naturalmente, a renovação dos processos “ativos”. Na sua sessão de 1959, a Conferência Internacional da Instrução Pública votou uma longa Recomendação (Nº 49) dirigida aos ministérios sobre “As medidas destinadas a facilitar o recrutamento e a formação de quadros técnicos e científicos”. Lê-se aí (artigo 34): “A fim de aumentar, desde a escola primária, o interesse dos alunos pelos estudos técnicos e científicos, convém utilizar os métodos ativos próprios para desenvolver, entre eles, o espírito experimental” (PIAGET, 1980, p. 37).

Mesmo com instrumentos legais na legitimação dos métodos ativos, uma das causas do atraso na efetivação dos métodos ativos é a formação psicológica insuficiente da maioria dos educadores e a confusão que se estabelece entre este e o método indutivo. Os métodos intuitivos renascem das “próprias cinzas”, porém estes conseguem propiciar aos alunos apenas representações imagéticas dos objetos ou acontecimentos (PIAGET, 1980).

Segundo Rosso e Taglieber (1992), ao fazer a defesa dos métodos ativos, Piaget não entende a realização de atividades somente como ação concreta sem que ocorra uma reflexão sobre a ação. Para a construção de imagem do real, recursos audiovisuais são entendidos como auxílios, mas por si só não proporcionam uma metodologia ativa. A metodologia ativa ocorre de fato quando o aprendiz usa a cabeça e não meramente as mãos, assim sendo, a aprendizagem ocorre ao longo de um contínuo ato de reflexão, ação e reflexão.

Do ponto de vista psicológico, FROMM (1974a, p. 86-97) apoia-se nos critérios de produtividade, responsabilidade, interesse para definir atividade. Neste sentido pensamento ativo (= produtivo; atividade reflexiva) é aquele em que o sujeito não é indiferente ao objeto, mas se importa (é 'portado' para o 'in', 'coração' do objeto), se interessa e é afetado pelo objeto. A paixão é um traço determinante da forma como se relaciona com o 'in' do objeto (ROSSO e TAGLIEBER, 1992, p. 3).

Quanto mais íntima for a relação do indivíduo com o objeto mais significativo será o pensamento, e o pensador é motivado pelo objeto e a esse reage positivamente. Tal pensamento busca obter uma visão geral do fenômeno, seu questionamento e sua investigação (ROSSO e TAGLIEBER, 1992).

Hoje, mais do que nunca se faz necessário formar indivíduos capazes de atuarem e transformarem a sociedade, e para tal é imprescindível uma educação ativa. Nesse sentido, Piaget (1980) enumera três pontos: a formação da inteligência e a natureza ativa do conhecimento; o papel da experiência na formação das noções; mecanismo de transmissões sociais ou linguística do adulto às crianças. Estes três pontos são considerados importantes e decisivos na escolha dos métodos didáticos ou mesmo para a elaboração de programa de ensino.

As atividades práticas despertam o interesse dos discentes e, segundo Galiuzzi (2001), há mais de cem anos teve início o trabalho experimental nas escolas. De acordo com Matos e Morais (1999), em função de consequências das mudanças na sociedade, o papel do trabalho experimental na educação em ciências “tem sofrido alterações ao longo dos anos o que naturalmente se tem traduzido nos currículos de ciências”. Pereira (2012) constatou que tanto professores como discentes reconhecem a relevância das atividades práticas para desenvolver as habilidades e as competências propostas no ensino de

Biologia.

No Brasil, o ensino por experimentação já vem sendo utilizado no currículo educacional desde os anos 1930, indicando que seja uma ferramenta de ensino ativo, fazendo “parte de um processo de modernização educacional”, que inova as metodologias tradicionais e arcaicas. Nos últimos anos se percebe um aumento significativo nas pesquisas em ensino de Ciências e os trabalhos com enfoque na experimentação vêm ganhando destaque. Observa-se que o ensino com experimentação apresenta bons resultados tanto na formação acadêmica de Ensino Superior quanto na Educação Básica. No âmbito escolar, a experimentação desperta a curiosidade para além da teoria, pois gera questionamento por parte dos estudantes. Essa experimentação transforma o estudante de mero ouvinte para um sujeito ativo, pois permite sua interação com o objeto de estudo, facilita o seu próprio aprendizado, instiga a curiosidade, que é a chave do próprio saber e que transforma, questiona e inquieta (MARTINS, 2015).

Martins (2015) analisou artigos científicos publicados em periódicos eletrônicos no período de 1989 a 2014. Entre 2662 publicações, foi obtida uma amostra de 43 artigos utilizando-se na busca para seleção da amostra as palavras: “experimentação”, “experimentação didática ou escolar”, “experimentação científica”, “atividades experimentais”. Dos 43 artigos analisados, apenas dois discutiam a “experimentação científica e experimentação didática ou escolar”. Oliveira et al. (2012) afirmam que para se entender as diferenças existentes entre o saber científico e o escolar é necessário e indispensável que os espaços sociais da Ciência, e os de formação e ação dos professores estejam pautados por questionamentos sobre os processos de produção e de legitimação do conhecimento científico.

Outro aspecto interessante analisado por Martins (2015) foi a diferenciação entre atividades práticas e experimentação, utilizando o conceito de Hodson (1994), que afirma que a “atividade prática” é qualquer atividade em que os discentes se tornam “ativos e não passivos”. É evidente que toda experimentação é uma atividade prática, mas nem toda atividade prática é uma experimentação. Martins (2015) conclui que cabe ao professor explorar esses pressupostos para não transformar a experiência científica escolar em simplismos fáceis, sem saber por que e para quê se executa a atividade prática.

3.5 A IMPORTÂNCIA DA MOTIVAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Embora o termo “motivação” seja um tema recorrente e de domínio da linguagem comum, sua definição científica não apresenta caráter consensual, pois varia de acordo com a abordagem teórica que se pretende estudar e definir o fenômeno. Em geral, é possível afirmar que o estudo da motivação trata dos “motivos da ação humana”, isto é, do aspecto dinâmico ou energético da ação, aquilo que move o comportamento (BARRERA 2010). No contexto do trabalho, Stephen (2010) afirma que a motivação é se constitui em um processo que determina a intensidade, a direção e a persistência dos esforços que uma pessoa empreende para alcançar uma determinada meta.

Para Witter (1984), nas diferentes abordagens psicológicas, geralmente, são enfatizados os aspectos ambientais externos, bem como as forças intrínsecas, tais como: necessidade, desejo, impulso, instinto, vontade, propósito, interesse ou incentivos - alvo ou objetos que atraem ou repelem o indivíduo não são muito considerados. De acordo com Barrera (2010), as teorias behavioristas destacam e valorizam as interferências ambientais no condicionamento do comportamento do indivíduo, destacando, sobretudo, a importância dos estímulos reforçadores para condicionar o comportamento desejado.

Já a teoria psicanalítica afirma que as ações humanas são motivadas por forças inconscientes com o objetivo de satisfação de pulsão sexual e/ou agressivas. Outra é a teoria motivacional da “hierarquia motivacional”, proposta por Maslow em 1970, que parte do referencial humanista, destacando as forças internas individuais como desencadeadoras e direcionadoras das ações dos seres humanos, pois tratam da satisfação de necessidades e desejos. A figura 1 apresenta as necessidades, em sua forma hierarquizada, segundo Maslow.

Segundo Clement (2014), os professores reconhecem a importância da motivação no processo ensino e aprendizagem, contudo são escassos os estudos nesta temática. Nesse contexto, dada a complexidade envolvendo esta temática relativa à motivação se justifica, em parte, as distintas explicações dadas pelos professores ao descreverem o motivo de muitos de seus alunos não estarem interessados em suas aulas. Dessa forma, a motivação/desmotivação para o estudo constitui um problema a ser enfrentado pelos professores, o que demonstra a necessidade de mais estudos da temática no ambiente escolar.

3.6. MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA E EXTRÍNSECA

Com base na teoria da autodeterminação na área da Educação, investiga-se a motivação intrínseca e extrínseca. Tais estudos sempre são desenvolvidos por pesquisadores do campo da Psicologia ou por pesquisadores da área da Educação – Psicologia Educacional (CLEMENT, 2014). Barrera (2010) salienta que outro ponto bastante polêmico é a dicotomia entre “motivação intrínseca e extrínseca” salientando que, na maior parte das atividades cotidianas, os dois tipos de motivação estão presentes, embora possa haver a predominância de um sobre o outro.

Segundo Stephen (2010) o nível da motivação varia de um indivíduo para outro e pode variar em um mesmo indivíduo e dependendo da situação, um indivíduo que não se motiva pela leitura de um livro técnico pode não se motivar pela leitura de Herry Potter.

Segundo Ryan e Deci (2000), Clement (2014), a teoria da Autodeterminação se fundamenta na tese de que os humanos são ativos e têm propensão ao “desenvolvimento autorregulável”, portanto os indivíduos se envolvem em atividades de aprendizagem em função de três necessidades psicológicas básicas próprias dos seres humanos: as necessidades de competência, de pertencimento e de autonomia.

A motivação intrínseca se caracteriza pelo interesse e satisfação pela atividade em si, ou seja, o envolvimento é livre e voluntário e não necessita de recompensas ou punições; já a motivação extrínseca é descritiva de ações e atividades realizadas em resposta a algo externo, ou seja, está ligada à obtenção de recompensas, reconhecimento, obediência a ordens, ou ainda, a escapar de sanções e punições. É importante destacar que inicialmente, nas primeiras pesquisas sobre motivação intrínseca e motivação extrínseca, concebia-se uma relação antagônica entre estas duas formas de motivação. Nessa perspectiva, considerava-se que os comportamentos extrinsecamente motivados não possuíam condicionante de autodeterminação, sendo este aspecto válido apenas para comportamentos motivados intrinsecamente (CLEMENT, 2014, p. 46).

A teoria da Autodeterminação se concebe quatro tipos de motivação extrínseca a motivação externa, a introjetada, a identificada e a integrada. Estes níveis de motivação se fundamentam no conceito de “internalização”, processo esse pelo qual as pessoas transformam as influências ou imposições externas em processos internos (CLEMENT, 2014).

A motivação externa se constitui no primeiro nível da motivação extrínseca e diz respeito aos fatores externos, isto é, não são próprios da constituição interna do indivíduo. Uma pessoa com este nível de motivação faz ativamente algo por recompensas materiais ou sociais, ou ainda, por medo das punições. No segundo nível da motivação extrínseca está a motivação introjetada, e nesse nível já ocorre um pouco de introjeção, um exemplo

desse tipo de motivação diz respeito à pessoa que cumpre certas tarefas para evitar o sentimento de culpa. Observa-se que estes dois primeiros níveis “são comportamentos não autodeterminados”, pois apresenta forte regulação externa. No terceiro nível, ou seja, na “motivação identificada”, apresenta característica mais “autônoma da motivação extrínseca”, neste caso a pessoa concebe para si alguns comportamentos e atitudes valorizando-os e aceitando-os de bom grado por se alinharem com seus princípios e valores, portanto a pessoa age por identificar-se e não por “cobranças ou pressões externas”. A “motivação integrada” é o quarto e último nível da motivação extrínseca e se constitui no nível com maior grau de autodeterminação, “neste nível motivacional as regulações são integralmente identificadas e assimiladas ao seu *self*”, sendo, portanto correspondentes às crenças, aos valores, às necessidades e às metas e identidades já consolidadas dentro do indivíduo (CLEMENT, 2014).

Segundo a teoria da aprendizagem significativa, para que ocorra aprendizagem é necessário que o aprendiz tenha “disposição para aprender” (MOREIRA, 1982). A motivação é necessária tanto para que a aprendizagem ocorra quanto para que o aprendiz coloque em ação os comportamentos e habilidades aprendidos. Barrera (2010) pondera duas questões importantes: por que alguns alunos se sentem motivados por um tipo de tarefa e outros não? Como interferir na motivação dos mesmos? Essas respostas o professor precisa buscar entre seus próprios alunos.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo apresenta os caminhos metodológicos percorridos para a execução da pesquisa, colocando em destaque local e sujeitos da pesquisa, com utilização dos métodos e procedimentos aplicados para o alcance do objetivo proposto. Para tanto, foi delineado sobre o levantamento das plantas utilizadas pelos alunos e familiares, a compreensão dos princípios básicos do método científico, o experimento cromatografia em papel com extrato de folhas de plantas, o desenvolvimento de habilidades e competências, as atividades desenvolvidas para propiciar o desenvolvimento de habilidades e competências e, sobre o estudo da motivação relacionando o método investigativo e o método tradicional de ensino.

4.1 LOCAL, SUJEITOS PARTICIPANTES E ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA CIENTÍFICA

O trabalho foi desenvolvido em uma Escola Estadual, no município de Cáceres – MT, a qual se apresenta disponível para comunidade cacerense, em Mato Grosso, desde 1939. Atualmente, a escola atende 728 discentes, sendo 523 do Ensino Médio. A presente pesquisa foi desenvolvida com três Turmas - A, B, C, do segundo ano do Ensino Médio, inicialmente com 75 discentes. Foram analisados e discutidos os resultados de apenas 42 participantes, pois os demais foram transferidos ou desistiram de estudar ao longo desta pesquisa.

4.2 LEVANTAMENTO DAS PLANTAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS E FAMILIARES

Inicialmente, foi aplicado aos discentes um questionário contendo dez questões abertas (Apêndice I) sobre o uso de plantas medicinais, instrumento que possibilitou identificar quais são as plantas medicinais usadas por eles e seus familiares e, a partir daí, desenhar a pesquisa.

4.3. COMPREENSÃO DOS PRINCÍPIOS BÁSICOS DO MÉTODO CIENTÍFICO

Para propiciar a compreensão dos princípios básicos do método científico como resultado de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social, foi ministrada uma aula expositiva e dialogada fundamentada na Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápico. Durante a aula, foi abordada a importância do conhecimento popular sobre o uso das plantas medicinais, a relevância dos estudos científicos sobre os efeitos das referidas plantas, bem como as implicações políticas e sociais envolvidas nesta área do conhecimento, tais como: biopirataria, apropriação e exploração dos conhecimentos populares sobre plantas medicinais de forma antiética e as implicações da política nacional sobre o uso de plantas medicinais.

Também foi apresentado o teste de citotoxicidade/genotoxicidade utilizando raízes de *Allium cepa* (cebola de cabeça), o qual tem comprovação científica e pode ser realizado na escola como uma atividade didática para aprender a manusear o microscópio e conhecer as estruturas teciduais e celulares dos vegetais. Com esse experimento é possível observar os efeitos da planta medicinal sobre o ciclo celular da cebola. Caso a planta altere o ciclo celular das raízes, essa tem probabilidade de alterar o ciclo celular dos seres humanos. Também foi abordada a possibilidade de extração dos princípios ativos das plantas para o uso medicinal.

Ao final da aula se fez discussão e debate sobre o tema exposto. Os alunos foram organizados em grupos de, no máximo, quatro participantes para discutirem e elaborarem um projeto de pesquisa, seguindo as etapas do método científico: observação, questionamento, levantamento de hipóteses, objetivos, revisão de literatura, experimentação/coleta de dados, discussão e apresentação dos resultados. Surgiram os seguintes questionamentos: as plantas medicinais podem ser tóxicas? Será possível fazer este teste?

Os grupos foram desafiados com a tarefa de descobrir como testar se uma planta medicinal é tóxica e se é possível realizar o teste na escola. A problematização tem sido um método empregado dentro dos novos paradigmas educacionais, principalmente, quando se pensa na função social do Ensino de Biologia, que se compromete com o desenvolvimento de competências e habilidades, que levem ao desenvolvimento do pensamento crítico a partir da educação científica reflexiva.

Assim, quando os discentes não descobriam na literatura um teste, que fosse possível de realizar na escola, era apresentado o teste de citotoxicidade/genotoxicidade, o

qual foi feito de forma didática, adaptado de Guerra (2002), ([Ver apêndice](#)) para que os discentes aprendessem a manusear o microscópio, reconhecessem as estruturas das raízes, compreendessem o processo fisiológico da divisão celular e, também, entendessem o teste como uma possibilidade de investigar os efeitos citotóxicos das plantas medicinais sobre as raízes de *Allium cepa*. Os discentes que se interessaram foram orientados a realizar o teste de citotoxicidade/genotoxicidade da planta, juntamente com o grupo, que fez o levantamento bibliográfico.

Os grupos de discentes foram orientados a executarem um levantamento bibliográfico sobre a planta, utilizando livros sobre o tema e o buscador “Google Acadêmico” com os seguintes critérios: nome científico da planta entre aspas, ex. “*Plectranthus barbatus*”; nome científico da planta mais o nome da doença, ex. “*Plectranthus barbatus*” “diabetes”; no título: “nome científico da planta”; no título: “nome científico da planta” “nome da doença”; tudo no título: “nome científico da planta” “nome da doença”.

4.4 EXPERIMENTO CROMATOGRAFIA EM PAPEL COM EXTRATO DE FOLHAS DE PLANTAS

Antes de apresentar os procedimentos para realizar a cromatografia, foram feitos os seguintes questionamentos: nas folhas verdes existem outros pigmentos (cores)? Folhas de cor roxa têm pigmentos verdes? É possível separar os pigmentos das folhas? Os discentes foram estimulados a fazer outros questionamentos em relação à pigmentação das folhas. Os discentes tiveram que pesquisar os métodos de extração e de separação dos pigmentos e outras substâncias das plantas.

A título de aprendizado e para despertar a curiosidade foi realizada a cromatografia das seguintes plantas: *Tradescantia pallida* (Trapoeiraba roxa) e *Citrus limunum* (limão). Foram utilizados: água, álcool e tñner como extrator. Após aprenderem a técnica, os discentes fizeram a cromatografia da planta medicinal que escolheram para estudar com a finalidade de comparar e perceber diferenças na pigmentação, as quais demonstram a presença de substâncias diferentes.

4.5 DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

A competência de argumentação foi desenvolvida, através das discussões e debates, no decorrer das aulas e nas produções textuais dos alunos, no momento da elaboração de projetos e de resumos sobre plantas medicinais.

O desenvolvimento das habilidades de investigação e experimentação foi alcançado por meio da execução dos experimentos de cromatografia e citotoxicidade/genotoxicidade, pois os próprios alunos investigaram as possibilidades de extração de pigmentos e de possíveis formas de fazer a comprovação do uso medicinal de uma planta.

A habilidade de questionamento foi desenvolvida durante toda a execução das atividades, desde a apresentação do projeto, na tempestade de ideias, na instigação sobre o estudo das plantas medicinais. Diante dos resultados encontrados surgiram questionamentos e/ou foram arduos para explicar o porquê de tais resultados.

A habilidade de síntese foi primeiramente percebida pelas leituras de artigos científicos e seus respectivos resumos e, finalmente, desenvolvida pela elaboração de um resumo sobre o uso da planta medicinal escolhida pelo grupo.

A habilidade de conhecimento foi alcançada por meio de aplicabilidade dos conteúdos (nomenclatura das estruturas botânicas, identificação por meio de literatura da família, gênero e espécie da planta estudada, fisiologia da planta, componentes químicos das plantas etc.) já estudados ou em estudo sobre as plantas. Em todas as atividades realizadas, os discentes fizeram uma lista de palavras ou expressões, que não entenderam para ser discutido em sala de aula ou em particular.

Em grupo de no máximo quatro participantes foi elaborado pelos discentes um projeto de investigação sobre uma planta medicinal. Os discentes escolheram a planta a ser investigada, e foram orientados a elaborarem um projeto, contendo: título, objetivos, metodologia, resultados e discussões e referências bibliográficas. Na construção e execução do projeto, o professor atuou como mediador de todo o processo de construção e investigação proposto pelos alunos.

4.6 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PARA PROPICIAR O DESENVOLVIMENTO DE HABILIDADES E COMPETÊNCIAS

Os grupos de estudo foram dispostos na seguinte ordem: raízes, caule, folhas, flores, frutos e semente formando um círculo. Após orientar, cada um dos grupos se procedeu da seguinte forma: o grupo dos frutos se dirigiu até o grupo de raízes e esse grupo explicou o que havia aprendido. Os grupos foram seguindo de grupo em grupo até que todos passassem por todos os grupos. Ao final da aula foi combinado que na próxima aula os grupos deveriam trazer, novamente, suas respectivas estruturas botânicas para serem utilizadas na exposição para os demais discentes.

Para compreensão da fisiologia de condução de água e transpiração das plantas foi executada a seguinte atividade: todos saíram ao pátio da escola e se dirigiram com os alunos até uma mangueira, revestindo-se as folhas de uma ponta de um galho com uma embalagem de 5 kg de arroz (pode ser utilizada qualquer sacola resistente). Foi informado que seriam feitos alguns questionamentos, porém ninguém deveria expressar sua opinião de forma audível, apenas as anotassem no caderno.

Foram feitos os seguintes questionamentos: depois de dois ou três dias irá surgir alguma substância dentro da sacola que possa ser observada a olho nu? Se a resposta foi sim, qual substância? Dentro da sacola terá alguma substância liberada pela planta, porém invisível aos olhos humanos? Se a resposta for sim, qual substância? Pediu-se que, individualmente, os alunos deveriam repetir o experimento em casa e observar todos os dias.

Com intuito de visualizar o parênquima clorofiliano foram preparadas lâminas com a estrutura foliar de diversas plantas medicinais. No preparo das lâminas foi utilizado estilete para cortar as folhas. As folhas foram cortadas sobre um recipiente com água, escolhendo-se os menores e melhores fragmentos sobre a água, em que se coloca sobre a lâmina e essa é coberta com uma lamínula. As folhas apresentavam dificuldade para fazer um bom corte, tendo sido utilizado um pedaço de isopor, no qual se fez um corte no isopor para encaixar a folha cortada, assim, foi cortado o isopor e, conseqüentemente, a folha.

4.7 ESTUDO DA MOTIVAÇÃO RELACIONANDO O MÉTODO INVESTIGATIVO E O MÉTODO TRADICIONAL

A comparação da motivação dos alunos foi aferida pela observação do interesse em realizar as atividades, pelo empenho e dedicação na execução das atividades e pela aplicação de um questionário (Anexo V) com X questões afirmativas com base no modelo de escala Likert (Autor Rensis Likert) de cinco pontos contendo: Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Nem concordo nem discordo; Concordo parcialmente e Concordo totalmente, tendo como objetivo conhecer o grau de concordância de cada indivíduo da amostra selecionada, sobre a opinião dos alunos em relação à metodologia tradicional trabalhada no primeiro e segundo semestres em relação à metodologia investigativa utilizada no estudo de plantas medicinais.

4.8 ANÁLISE DOS DADOS

Buscou-se transformar os dados produzidos em indicativos sobre a contribuição da motivação, a partir do uso da metodologia experimental aplicada durante o processo ensino e aprendizagem para o desenvolvimento das habilidades e competências esperadas, respeitando as “formas de expressão” de cada um dos alunos participantes.

As habilidades e competências foram desenvolvidas no decorrer das aulas e avaliadas por meio de produção de resumos e conclusões escritas aplicando a primeira pessoa, discussão e debates, bem como testes escritos com questões discursivas e optativas sobre o conteúdo estudado e da análise dos dados obtidos pela aplicação dos questionários com base na escala Likert. Para a análise do ranking médio (RM) foi considerada uma escala de cinco pontos, na qual os valores menores do que três são considerados como discordantes e, maiores que três, como concordantes (LARANJEIRAS et al, 2011) com adaptação de (SILVA 2018).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aqui se discorre em específico sobre os resultados alcançados na pesquisa com suas respectivas discussões, que foram organizados em uma construção científica com vistas a argumentar, confrontar e discutir sobre a motivação e o desenvolvimento de competências e habilidades referentes aos conteúdos de Botânica, a partir do conhecimento dos discentes sobre o uso de plantas medicinais.

5.1 LEVANTAMENTO DAS PLANTAS UTILIZADAS PELOS ALUNOS E FAMILIARES

Com o intuito de se fazer uma primeira abordagem dos discentes sobre o tema “Plantas Medicinais” foi elaborado um questionário com dez questões, por meio do qual se consegue ter um vislumbre da relação dos participantes e de seus familiares com as plantas em relação ao seu uso medicinal. Os participantes receberam o questionário e responderam sem consulta aos familiares, pois se pretendia saber quais as plantas utilizadas estavam mais bem fixadas em suas memórias.

Conseguiu-se também ter um conhecimento prévio sobre o que eles sabiam sobre as plantas e se os discentes desejariam saber mais sobre este recurso, pois com base na teoria da Aprendizagem Significativa, o fator mais importante é o que o aprendiz já sabe sobre o objeto de aprendizagem e este precisa apresentar disposição para aprender para que de fato a aprendizagem seja significativa (MOREIRA, 2014). Na tabela 2 são observadas as questões e seus respectivos resultados.

Tabela 2 Levantamento do uso de plantas pelos 42 alunos participantes da pesquisa

PERGUNTAS	% “Sim”	% “Não”	% não responderam	% dissertativas
1- Em sua casa usam chás de plantas como remédio?	80,95	19,04	0	0
2 – Você usa chás de plantas como remédio?	59,52	40,47	0	0
3- Cite as plantas que sua família usa como remédio.	0	0	0	100
4- Você sabe como preparar os remédios e para quais doenças eles são usados?	30,95	47,14	11,9	
5-Você sabe como sua família descobriu que estas plantas são remédio?	9,52	45,23	16,66	28,5
6- Você sabe o nome científico das plantas que sua família usa como remédio?	7,14	73,8	19,04	0
7- Você sabe se existe comprovação científica do uso destas plantas pela medicina/farmacologia?	4,74	73,8	21,42	0
8- Você sabe que substância (o que a planta tem) que age como remédio?	2,38	78,57	19,04	0
9- Em sua opinião para que as plantas têm estas substâncias (algo) que servem de remédio para as pessoas?	0	40,47	30,95	28,57
10 – Você gostaria de saber mais sobre as plantas que sua família utiliza como remédio?	73,8	2,38	23,8	0

Obs. a questão 3 foi analisada em separado.

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

A tabela 2 mostra que a grande maioria dos familiares dos participantes faz uso de plantas medicinais, 80,95% dos participantes afirmaram que seus familiares fazem uso de plantas com fins medicinais. Segundo Pinto et. al. (2006), as comunidades têm neste recurso uma alternativa viável para o tratamento de doenças e manutenção da saúde.

Porém, na questão 2 ao se inquirir se o participante faz uso destas plantas medicinais, se identifica 59,52% dos participantes, cujos familiares fazem uso deste recurso, 40,47% não o faz, o que sugere que pode estar ocorrendo uma perda na aceitação deste uso para nova geração. Essa sugestão se apoia em Santos et. al. (2011), os quais afirmam que o uso de plantas como medicamento, bem como alimento e cosmético perde-se na história dos seres humanos. O estudo de Souza (2015) também corrobora com esta sugestão, pois comprovou que a população mais jovem sabe pouco sobre o uso medicinal das plantas e que são necessários trabalhos que unam o saber tradicional e a população mais jovem. Outro estudo que também corrobora a ideia de perda do conhecimento sobre as plantas foi realizado por Añez (1999), em uma comunidade nas proximidades da escola (Frei Ambrósio). Tal estudo registrou 182 espécies vegetais com finalidade medicinal, bem como foi registrada a fala de moradores, indicando a perda de hábitat natural e, conseqüentemente, a perda de espécies vegetais nativas.

Outro dado interessante é que um número expressivo de participantes tem interesse em saber mais sobre o uso das plantas medicinais, o que pode indicar o potencial deste tema como um recurso instrutivo e motivacional para o estudo de Botânica no Ensino Médio.

A tabela 3 apresenta os dados da questão três da tabela 2, que pedia que os participantes citassem as plantas que eles e/ou seus familiares faziam uso. Ao todo foram citadas quarenta plantas, sendo boldo com dezesseis citações, seguido de capim cidreira com dez, hortelã sete, Babosa e limão, ambas com cinco citações.

No conhecimento popular existem várias espécies de plantas conhecidas pelo nome boldo. Geralmente, são plantas do gênero *Plectranthus*, porém as 16 citações em referência ao boldo não se podem afirmar a qual gênero pertence. Impossibilitados de visitar o herbário da Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT, em função de uma tempestade que danificou o telhado, deixando o mesmo interditado. Contudo, um aluno interessado em estudar mais sobre o boldo que é usado em sua casa, chegou à conclusão, por meio de fotos na internet e de leitura de artigo científico, que o boldo que sua família tem usado é da espécie *Plectranthus barbatus*. O professor pesquisador orientou o discente acerca do fato de que não se poderia afirmar categoricamente o nome da espécie, pois isso compete a um profissional especializado e munido de recursos para tal identificação. Diante da grande quantidade de espécies vegetais com o nome boldo, com diferentes princípios ativos, essa situação gera grande confusão que pode levar ao uso indevido. “Essa diversidade necessita ser considerada, pois existem diferenças nas indicações para o uso humano” (BORGE et. al, 2011, pág. 26).

Tabela 3 Quantidade de citações de plantas medicinais por discentes

QUANTIDADE DE DISCENTES	QUANTIDADE DE PLANTAS CITADAS
Treze	0
Quatro	1
Seis	2
Oito	3
Cinco	4
Dois	5
Um	6
Um	7
Um	8
Um	9

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

Observa-se na tabela 3 que a quantidade de plantas citadas aumenta, enquanto a quantidade de participantes diminui, ou seja, poucos alunos citam quantidade considerável de plantas. Ao conversar em particular com os alunos que citaram de seis a nove plantas, eles afirmaram que as pessoas da comunidade sempre procuram seus familiares para pedir orientação sobre plantas medicinais, pois estes têm grande conhecimento sobre o tema.

Oliveira (2016) constatou que a família é a principal transmissora desses conhecimentos

A tabela 4 apresenta os resultados quantitativos sobre as plantas medicinais indicadas pelos discentes.

Tabela 4 Plantas Mediciniais Mencionadas pelos Discentes

PLANTA MEDICINAL	ESPÉCIE VEGETAL	NÚMERO DE DISCENTES QUE CITARAM %
Boldo	<i>Plectranthus sp</i>	29
Capim-cidreira	<i>Cymbopogon citratus</i>	14
Hortelã	<i>Mentha sp</i>	10
Camomila	<i>Matricaria chamomilla</i>	9
Melão São Caetano	<i>Momordica charantia</i>	7
Folha de algodão	<i>Gossypium hirsutum</i>	6
Erva-cidreira	<i>Melissa officinalis</i>	6
Babosa	<i>Aloe vera</i>	5
Limão	<i>Citrus limon</i>	5
Terramicina	<i>Alternanthera brasiliiana</i>	4
Erva-doce	<i>Pimpinella anisum</i>	3
Folha de laranja	<i>Citrus sinensis</i>	3
Poejo	<i>Mentha pulegium</i>	3
Alho	<i>Allium sativum</i>	3
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	3
Unha-de-gato	<i>Uncaria tomentosa</i>	2
Cebola	<i>Allium cepa</i>	2
Folha de amora	<i>Morus nigra</i>	2
Nó-de-cachorro	<i>Heteropterys tomentosa</i>	2
Arruda	<i>Ruta graveolens</i>	2
Casca de goiaba	<i>Psidium guajava</i>	2
Caferana	<i>Tachia guyanensis</i>	2
Marcela	<i>Achyrocline satureioides</i>	2
Chá de canela	<i>Cinnamomum verum</i>	2
Folha da Amazônia	<i>Couroupita guianensis</i>	1
Água de coco	<i>Cocos nucifera</i>	1
Folha de pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	1
Gergelim	<i>Sesamum indicum</i>	1
Uxi amarelo	<i>Endopleura uchi</i>	1
Pau-danta	<i>Sterculia sp</i>	1
Casca de aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1
Chá de romã	<i>Punica granatum</i>	1
Broto de mamão	<i>Carica papaya</i>	1
Transagem	<i>Plantago major</i>	1
Salsinha	<i>Petroselinum crispum</i>	1
Elevante	<i>Achillea mellifolium</i>	1
São Gonçalo	<i>Astronium fraxinifolium</i>	1

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

Acredita-se, com base nos relatos de vários alunos, que as famílias dos participantes fazem uso de outras plantas, além das citadas, porém estas foram as que eles (discentes) conseguiram lembrar no momento em que responderam ao questionário.

Comparando o conhecimento sobre plantas medicinais entre duas escolas, sendo uma urbana e outra rural, Oliveira (2016) constatou que o conhecimento sobre plantas medicinais de ambos os grupos é representativo, porém a quantidade de plantas citadas pelos alunos da escola da zona rural foi significativamente maior, o que pode indicar a

influência do ambiente urbano nesta perda de conhecimento.

Estudando comunidades tradicionais, na zona rural do município de Cáceres, na região fronteira entre Brasil e Bolívia, Carniello (2007) constatou que o quintal é o maior fornecedor de recursos vegetais, totalizando 261 táxons identificados com base no Angiosperms Phylogeny Group. A autora também constatou que as práticas relacionadas ao conhecimento sobre os recursos vegetais são de domínio dos mais idosos, porém ocorre uma gradativa assimilação pelos mais jovens.

Na questão 4 da tabela 2 em que se inquiria se os participantes sabiam preparar os remédios e para quais doenças esses são usados, treze participantes responderam que “sim”, vinte e quatro responderam “não”, um não respondeu e quatro fizeram os seguintes comentários sobre a questão: “sim, dependendo do tipo de doença e do remédio”; “alguns, por exemplo: bordo serve para dor de barriga, hortelã serve para gripe”; “sim, geralmente elas são cozidas ou amassadas”; “alguns”.

Observa-se que poucos (treze) participantes afirmam que sabem como preparar e para qual doença é utilizada cada planta, porém não tecem nenhum comentário. Apenas quatro dos participantes apresentaram comentários. Verifica-se que os comentários são reduzidos o que sugere uma desvalorização deste conhecimento por parte desta geração. Estudando os quintais de Cáceres – MT, Cabral e Carniello (2008) constataram que esta população detém grande conhecimento sobre as plantas. Foram encontradas quarenta espécies de plantas nos quintais cacerenses, estas se agrupam nas seguintes categorias: medicinal, alimentar, ornamental, fabricação de utensílios domésticos e isca para pesca. Na categoria medicinal foram citadas vinte e nove espécies.

Apenas um discente relacionou duas plantas e as respectivas doenças para as quais as mesmas são usadas e outro discente mencionou duas formas de preparo.

Cabral e Carniello (2008) verificaram que são utilizadas diversas partes das plantas e que a forma mais utilizada para as folhas é a decocção. A maceração é a forma mais utilizada para entorses, cicatrizantes e vermífugos, já a decocção é utilizada para o preparo de xaropes, tratamentos de diarreias, de problemas renais e de circulação do sangue.

Levando em consideração que a população estudada por Cabral e Carniello (2008) era de pessoas adultas, enquanto este estudo foi realizado com pessoas jovens, permitindo se deduzir que por serem jovens ainda não consolidaram este aprendizado perante a influência da dinâmica familiar dos dias atuais. Tal dedução coaduna com as conclusões de Souza et. al. (2015, pág. 01) que afirmam que “a pouca idade pode influenciar na aquisição de conhecimentos tradicionais”.

A questão 5 da tabela 1 visava levar os participantes a refletirem sobre a fonte deste conhecimento e sua respectiva transmissão. Percebe-se que dezenove participantes (45,23%) afirmam que não sabem, somando-se aos sete participantes que não responderam e que, provavelmente, também não saibam como seus familiares adquiriram tal conhecimento.

O resultado acima permite deduzir a necessidade de se discutir este fato em sala. No debate em sala foi possível concluir que os que responderam não, ou não responderam, não faziam uso ou faziam uso de poucas plantas com fins medicinais, ou em sua família não se falava sobre o assunto. Tal conclusão ficou evidente em afirmações como: “prof. lá em casa a gente não conversa sobre isso não”. Doze participantes responderam e apresentaram as seguintes afirmações: “por povos mais antigos”, “por informação de outras pessoas”, “Sim, um antigo médico falou que as plantas eram o melhor remédio, pois remédios de farmácia contém uma certa substância que pode matar”, “através de pessoas e também na internet”, “Por pessoas e parentes” “Sim, a partir de antepassados, ou com minha mãe, avó ou bisavó”. “pela cultura da família”, “foi passada de geração”. “Minha vó ensinou a minha mãe e até hoje usamos”, “por recomendações e pesquisas” “minha vó”, “Eles aprenderam de gerações a gerações” e “Famíliares, avós”.

Percebe-se que, em sua grande maioria, o conhecimento é transmitido pelo convívio familiar, o que coaduna com os dados de Ceolin et. al. (2011), em que se concluiu que a família é a principal transmissora desse conhecimento e a transmissão acontece de forma oral tanto no grupo familiar quanto para comunidade de forma geral.

Com a questão nove da tabela 2 havia o objetivo de entender o nível de conhecimento dos participantes sobre as substâncias ativas nas plantas com ação farmacológica e, ao mesmo tempo, entender a fisiologia adaptativa das plantas em seus ecossistemas.

Nessa pergunta, dezessete participantes responderam que não sabiam, treze deixaram em branco a questão e doze deram as seguintes respostas: “Na minha opinião eu não sei, mas tenho curiosidade de aprender”, “Bom acho que as plantas têm o que os remédios de farmácia não têm” “a natureza por si só já é um remédio”, “Ela com tudo que ela recebe libera as substância” “Na minha opinião eu não sei, mas tenho curiosidade de aprender”, “Talvez por ser do meio natural”, “Na minha opinião as plantas têm essas substâncias para remédio, graça aos cientistas que descobriram essas substâncias na planta”, “Algumas pessoas não possui remédios científicos e acabam procurando os remédios caseiros, que acabam ajudando no tratamento”, “na minha opinião, as plantas

produzem essas substâncias porque necessitam delas em sua composição”, “Para ajudar os seres que dependem apenas de plantas”, “para ajudar na saúde”, “Deve ser por causa da natureza umas substância que...?”, “Na minha opinião eu não sei, mas tenho curiosidade de aprender”.

Ao serem discutidos os resultados desta questão, em sala ocorreu uma discussão bastante fecunda, haja vista que três participantes haviam expressado a curiosidade em saber mais sobre a questão. Estudando o saber local da cultura pantaneira no tocante às plantas medicinais. Guarim Neto (2006, pág. 74) afirma que a temática: Plantas Medicinais “propicia momentos preciosos para a prática da Educação Ambiental, enquanto instrumento para uma educação para o ambiente”. O autor enfatiza também a importância de relacionar o conhecimento sobre plantas medicinais da cultura pantaneira, pois o conhecimento tradicional “pode ser utilizado como reforço ou mesmo estímulo, voltando-se para a conservação de um saber que é transgeracional”.

Vale destacar que apenas uma resposta faz referência, ainda que de forma indireta, às necessidades das plantas em se adaptarem ao meio em que se vive. Esse resultado levou a perceber a necessidade de se fazer a mediação professor/aluno para ampliar o leque de conhecimento dos alunos, pois a grande maioria não deu uma resposta satisfatória para essa questão.

Nesse sentido, Gonçalves et. al. (2018), trabalhando com alunos do segundo ano do Ensino Médio, aplicaram um pré-teste e após o teste concluíram que após a intervenção do professor com atividades práticas com os elementos botânicos ocorreu aumento do conhecimento dos alunos sobre as plantas medicinais.

5.2 PLANTAS MEDICINAIS E AS HABILIDADES E COMPETÊNCIAS NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA

A atividade de estudo em grupo com as estruturas botânicas, em sala de aula, propiciou o desenvolvimento de habilidade de conhecimento, argumentação sobre o tema, no primeiro dia de estudo em grupos com quatro discentes, munidos das estruturas botânicas que haviam coletado, esses grupos compararam e reconheceram as mesmas com auxílio dos textos e imagens do livro didático, o professor pesquisador atuou como mediador sanando as dúvidas, instigando novos questionamentos e orientando para apresentação do segundo dia de estudo sobre aquele conteúdo.

Destaca-se que a apresentação, nesse segundo dia, pautava por uma dinâmica

diferente, a disposição da sala envolveu o seguinte: os participantes deveriam formar um semicírculo e em frente ou próximo ao quadro foram colocadas quatro mesinhas para expor as estruturas botânicas. Alguns participantes utilizaram apresentação *PowerPoint*, porém as estruturas botânicas estavam presentes sobre a mesa para também serem apresentadas e manipuladas por todos que assim o desejassem.

Essa atividade foi bastante produtiva, pois mesmo lendo antes sobre o assunto na primeira aula com as estruturas botânicas, os alunos ainda classificavam as estruturas botânicas com base no senso comum, sendo exemplo: o grupo de Raízes trouxe batatinha (*Solanum tuberosum*), o grupo de Flores trouxe brácteas.

Em um trabalho semelhante a este com discentes do 2º ano do Ensino Médio, no qual o professor levou os discentes a trabalharem de forma ativa com as plantas medicinais, Gonçalves (2018) constatou que o estudo por meio das plantas medicinais tornou-se mais atraente, pois explora saberes populares sobre as plantas medicinais, associando-as e as relacionando à preservação, bem como educação ambiental e saúde.

A atividade (transpiração das plantas) foi muito importante, pois a maioria dos discentes respondeu que não surgiria nenhuma substância dentro da sacola, sendo várias as expressões de espanto diante dos resultados. Uma discente após dois dias do experimento ao encontrar o professor/pesquisador no pátio da escola disse: “Prof. o Sr. não vai acreditar! Tá juntando água dentro da sacola, eu tenho as fotos para te mostrar! Olha eu não coloquei água lá dentro.” Outro discente disse: “Caramba, nunca imaginava que ia juntar água ali!”

Os alunos que responderam “sim” na primeira questão disseram que a substância seria água ou que a planta iria suar. No debate em sala, após os alunos terem observado os resultados e que haviam respondido “sim” afirmaram que já haviam visto o experimento, isto demonstra o valor do experimento na fixação do conhecimento. No entanto, Bizzo (2002, p.75) argumenta:

(...) o experimento, por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos, o que exige acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados e propor se necessário, uma nova situação de desafio.

Delizoicov e Angotti (2000) consideram mais conveniente um trabalho experimental, que propicie margem para a discussão e a interpretação de resultados obtidos (quaisquer que tenham sido) com o professor atuando no sentido de apresentar e desenvolver conceitos, leis e teorias envolvidas na experimentação.

Em relação à questão sobre a substância invisível, três alunos responderam que surgiria gás carbônico, pois a planta liberaria este gás. O debate em sala sobre esta questão foi importante para enfatizar que as plantas liberam água e oxigênio e absorvem gás carbônico no processo de fotossíntese, porém consomem oxigênio e liberam gás carbônico no processo de respiração. Assim, se destacou a importância ecológica dos vegetais.

Nessa mesma oportunidade, foram feitos outros questionamentos, tais como: “Será que todas as espécies liberam a mesma quantidade de água?”, “Existem diferenças da quantidade de água liberada de acordo com a estação do ano?”, “Como estimar a quantidade de água liberada por uma árvore?”. Comentou-se, ainda, sobre as possíveis metodologias para se desenvolverem pesquisas para buscar tais respostas.

Por último, foi questionado como a água chegou até a sacola, “uma vez que a água só se movimenta em favor da gravidade”. Para compreensão da turma, foi utilizado o exemplo das caixas de água nas casas. Com este questionamento, os alunos discutiram em grupo e elaboram hipóteses com base no conhecimento que já possuíam sobre o assunto. Orientados de que o livro didático tinha um texto sobre o tema e que poderiam procurar a resposta na internet, foi requerido aos alunos que trouxessem na próxima aula as possíveis respostas.

Na aula seguinte foi realizada a discussão dos resultados com base na teoria da pressão positiva da raiz e da teoria da Coesão-tensão-transpiração proposta no livro didático. Esta estratégia foi produtiva, pois a maioria dos alunos se empenhou em buscar uma resposta para o questionamento e mesmo os que não haviam estudado participaram da discussão ou ficaram atentos às exposições dos colegas. Na discussão foi possível sanar dúvidas sobre: xilema, floema, seiva bruta, seiva elaborada e, principalmente, sobre o processo de subida da água nos caules das árvores e evaporação de água pelos vegetais.

Ainda sobre os processos fisiológicos das plantas se fez uma prática para visualizar o parênquima clorofiliano das folhas. Foram preparadas lâminas microscópicas a fresco e observadas ao microscópio óptico. Nem todos os discentes prepararam as lâminas, pois a escola possui apenas um microscópio, porém todos observaram a preparação e individualmente observaram o material preparado no microscópio, porém não foi possível ensinar a manusear o mesmo. Nesta atividade ficou evidente a falta de um laboratório com mais microscópios para que todos pudessem manusear o material botânico, os materiais tecnológicos e preparo e visualização do material, pois se percebia isso nos olhares e na fala dos alunos, que não participaram ativamente de todo o processo. É oportuno registrar falas de discentes, tais como: “Prof. eu quero mesmo é aprender a mexer em todos esse

troço, ligar o microscópio, preparar a lâmina, aprender focar o material” e “Assim não tem graça, não dá para todos mexerem”.

Foram desenvolvidas mais duas atividades investigativas, o experimento sobre cromatografia em papel e o teste de citotoxicidade/genotoxicidade em raízes de *Allium cepa* (cebola de cabeça) adaptado de Guerra (2002) (Ver apêndice).

Para despertar o interesse foi pedido que os discentes levassem para a aula folhas de vegetais de tonalidades e cores diferentes. Na aula, as discussões giraram em torno das folhas de cores verdes e roxas. Com base nos questionamentos dos próprios alunos foram elaboradas seis afirmativas organizadas em um questionário do tipo Likert e todos os discentes responderam antes de se fazerem os experimentos. Diante desses questionamentos, a maioria dos participantes discordou das duas primeiras questões e concordou com a última, como apresentado na tabela 3.

Verificou-se que mesmo os discentes que discordavam das duas primeiras questões e os que concordavam com a última não tinham certeza do que afirmavam. Reafirmou-se que este tipo de resposta que é dada a um questionamento é o que na ciência se chama de hipótese e, com as hipóteses, um pesquisador faz uma busca na literatura científica para averiguar se algum cientista já a comprovou, caso não se encontre uma comprovação e essa seja realmente científica se deve propor um experimento para a comprovação, ou pelo menos, teorizar que existem evidências de que tal fenômeno ocorra. Em situação na qual se descobre que já existe comprovação daquilo que foi investigado, é possível repetir o experimento e observar os resultados, que podem, eventualmente, diferir. Alguns alunos, que tinham acesso à internet (porque na escola há a dificuldade de acesso), fizeram a busca e encontraram a possibilidade de se fazer a cromatografia em papel com os extratos das folhas.

Era notável a empolgação dos alunos em realizar o experimento e, mesmo aqueles que não executaram os experimentos estavam atentos observando e anotando os resultados. Era nítido o espanto, a admiração ao observarem a cromatografia do *Citrus limon* (limão), pigmentação amarela e da *Tradescantia palida* (trapoeraba roxa), folha totalmente roxa, extraindo cores verdes e amarelas.

Segundo Okumura et. al. (2002), entre os diversos métodos cromatográficos, a cromatografia em papel tem maior potencialidade didática em função da simplicidade, da facilidade de execução e o fato de poder ser feita em pequenas quantidades. O autor destaca ainda que ao fazer cromatografia com extratos vegetais, contendo antocianinas (neste caso a *Tradescantia palida*), os pigmentos (roxos) atraem de maneira positiva a

atenção dos discentes e, também, contribuem, de forma significativa, para o processo de aprendizagem dos princípios básicos de química, facilitando que o discente perceba a interdisciplinaridade. Tamanho é o potencial didático da cromatografia em papel que essa pode ser trabalhada na Educação inclusiva com pessoas com deficiência visual.

Gonçalves (2013) adaptou o procedimento de execução e leitura do experimento e obteve resultados positivos com a cromatografia em papel, tanto para o deficiente visual quanto para a turma no processo de inclusão.

Este experimento suscitou novos questionamentos, alguns bastante fecundos para discussão, e os alunos perceberam a importância da interdisciplinaridade. Houve, por exemplo, alunos que perguntaram por que não se percebem as cores vermelhas na folha da teca? Por que uma coisa é verde, outra amarela e outra vermelha? Por que no papel as cores se separam? Por que as cores sobem no papel? E por que há cores que sobem mais do que outras? Por que variam as tonalidades e quantidades de pigmentos de acordo com o extrator?

Como havia dificuldade com acesso à internet, foi dada explicação sobre os questionamentos, deixando os discentes curiosos para que procurassem aprofundar os conhecimentos com o professor de física e química, tendo sido afirmado para eles que as cores diferentes representavam grupos de substâncias diferenciadas e que as mesmas exerciam funções diferentes nas plantas. Foram deixados os questionamentos para que eles investigassem. Quais grupos de substâncias pertenciam cores verdes, amarela e vermelha? Na semana seguinte, nem todos, mas vários alunos (as) encontraram respostas afirmando que o verde é a clorofila, amarelo e avermelhado carotenoides.

Tabela 5 Cromatografia - executada como atividade investigativa

OPINIÃO DOS DISCENTES ANTES DE FAZER O EXPERIMENTO DE CROMATOGRAFIA COM EXTRATOS DE FOLHAS DE VEGETAIS	
	RM
1- A folha é verde porque tem clorofila.	3,90
2- A clorofila é verde porque absorve a cor verde.	2,43
3- A clorofila é verde porque reflete a cor verde.	2,90
4- Uma folha que só apresenta a cor verde só possui pigmentos verdes.	2,60
5- Uma folha que apresenta a cor roxa só possui pigmentos roxos.	2,55
6- Se houver outros pigmentos na folha será possível separá-los.	3,50

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

Os RM da tabela 5 não refletem precisamente o conhecimento prévio de todos os discentes, mas as hipóteses que foram construídas durante o debate. Outro fato é que mesmo tendo pedido que, mediante os questionamentos, que fossem surgindo, ninguém devesse dar a opinião para não influenciar as hipóteses dos demais, surgia sempre alguém que manifestava a opinião de forma verbal ou não verbal. Este fato fica evidente quando se

observa o RM das afirmativas 2 e 3, as quais os discentes demonstraram concordar, sendo estas questões uma oposta à outra. Caso os discentes já soubessem ou não dos resultados, uma questão deveria apresentar RM discordante e a outra concordante.

Com relação às afirmativas 4, 5 e 6 sobre os pigmentos das folhas e a possibilidade de separá-los, após serem observados os resultados e se discutir em sala, os alunos que mais participam e mais influenciam as tomadas de decisões em sala discordaram das afirmativas 4 e 5, porque a natureza é cheia de mistérios e concordaram com a questão 5 porque o professor havia feito este questionamento e como a Ciência está tão avançada com certeza seria possível. As considerações dos dois últimos parágrafos não desmerecem em nada o potencial didático desta atividade, ao contrário, só a enaltece, pois o objetivo se direcionou em promover nos discentes os princípios do método científico de observação, questionamentos, elaboração de hipótese, realização de experimentos e discussão dos resultados que foram alcançados. Além destes resultados, esta atividade também contribuiu para a motivação dos alunos em estudar mais acerca das plantas.

A atividade de citotoxicidade/genotoxicidade foi executada em sala de aula por duas alunas, que já dominavam a técnica de preparação de lâminas e reconhecimento no microscópio das fases do ciclo celular. Esta atividade despertou muito o interesse dos discentes pelo estudo investigativo das plantas medicinais. Um dos participantes, que estava totalmente desmotivado, e que sempre se ausentava das aulas (não só das aulas de Biologia, mas de outras disciplinas também), ao se envolver na atividade, voltou a participar ativamente das aulas de Biologia, vindo até no contraturno e conseguiu elaborar um projeto de investigação. Essa discente fez a seguinte afirmação: “Nunca mais vou perder uma aula de Biologia”.

Outro discente, que faz parte de um grupo que está empenhado no projeto para testar o potencial genotóxico da *Bidens pilosa*, comentou que só não desistia diante das dificuldades que estava enfrentando para fazer o trabalho, porque queria compreender as fases da mitose e aprender fazer o índice mitótico. Estas declarações dos discentes corroboram com as conclusões de Bridi (2006), que afirma que esta atividade motiva e mantém o interesse do assunto em questão, pois torna o fenômeno mais real por meio da experimentação.

No entanto, na escola, só se tem um microscópio e não há laboratório de Ciências, o que dificulta a realização desta atividade por todos os alunos, portanto a prática foi feita como demonstração. Explica-se que caso o teste de uma planta altere os tecidos, o índice mitótico ou o formato das células demonstra efeito de citotoxicidade, caso ocorra alguma

alteração cromossômica, formação de micronúcleo, esta apresenta genotoxicidade.

Havia dois grupos de alunos, sendo um desenvolvendo o teste citotoxicidade/genotoxicidade com o chá das folhas da planta "*Biens pilosa*". O outro grupo desenvolveu o projeto "A hora da Mitose", que teve como objetivo principal identificar qual o melhor horário para coletar as raízes de *Allium cepa* para se encontrar o maior número de células em processo de mitose. Os resultados deste projeto são fundamentais para os demais, pois os horários em que se encontram mais células em mitose podem variar de um local para o outro e é neste horário de pico da mitose que se deve realizar o teste, pois se a planta apresenta genotoxicidade, este é o momento em que o efeito é expresso.

Mesmo com dificuldade de utilizar o laboratório de informática (por falta de técnicos), conseguiu-se desenvolver dois projetos e apresentar na Mostra Científica do Pantanal promovida pela Universidade Estadual de Mato Grosso – UNEMAT. Um grupo que estudou a planta *Bidens pilosa* e publicou os resultados na mostra científica, ao final do estudo concluíram que a planta não é tóxica, porém questionaram se esta planta apresenta genotoxicidade.

No momento, este grupo já inscreveu o projeto na mostra científica da UNEMAT e irão fazer teste do chá da planta em raízes de *Allium cepa*. Como este grupo já havia participado da mostra científica e para tanto haviam feito o passo a passo das etapas básicas do método científico, o grupo não teve dificuldade alguma na elaboração do projeto, bastando algumas correções. Este fato demonstrou que as habilidades de questionamento, de investigação, de síntese e de conhecimento nestes alunos estão bem desenvolvidas.

Em grupo, de no máximo quatro alunos, se fez a orientação de que escolhessem uma planta de interesse e elaborassem um projeto de investigação, contendo: introdução, questionamento, hipóteses, objetivos, metodologia, resultados esperados e referências bibliográficas. Dezenove discentes conseguiram desenvolver os projetos como solicitados. Todos apresentavam questionamentos e hipóteses, porém, quatro destes eram cópias da internet, quatorze apresentavam objetivos, dez apresentavam metodologia, sete continham resultados esperados, seis colocaram referências e cinco apresentaram resultados e conclusão do projeto.

Dez os alunos participaram das aulas no contraturno e o professor atuou como mediador, sanando as dúvidas e fazendo as devidas correções. A elaboração dos projetos teve início no segundo bimestre de 2018.

Ao final do bimestre, os alunos que não desenvolveram essas atividades, ao serem lembrados da entrega dos projetos, alegaram que haviam entendido que a pesquisa sobre plantas medicinais seria para o terceiro bimestre. Após dialogar com estes alunos, ficou claro que estavam acostumados com o tradicional, em que o professor pede um trabalho (que chamam de pesquisa), eles fazem uma busca na internet e anotam e fazem resumos do que encontram sobre o tema. Isso demonstra a dificuldade de se romper com a metodologia tradicional.

Neste caso, por mais que o professor tenha enfatizado, várias vezes, que uma fase era a elaboração do projeto e a outra era a execução da pesquisa, eles não conseguiram assimilar a diferença. Como afirma Johann Goethe (s/d, apud Verde, 2011, pág. 6): “Falar é uma necessidade, escutar é uma arte.”

Para minimizar os erros na comunicação, desde o início do ano letivo, o professor deve junto com os discentes estabelecer regras, pois ouvir depende da criação de condições para que isso aconteça. Lugarini (2003, apud Verde, 2011) afirma que ouvir é uma habilidade que deve ser aprendida, e que existem vários níveis do ouvir: o distraído ou superficial; o atento (motivado por sentir que é algo útil ou interessante); o orientado (conhece a finalidade); o criativo; e o crítico (realiza-se apenas quando se conhece o tema). Cabe ao professor conduzir o aluno do ouvir superficial ao ouvir crítico. Acredita-se que o elevado número de alunos que não percebeu que se tratava de um método diferenciado tenha ouvido superficialmente a comunicação e não chegado ao ouvir crítico por desconhecimento do tema.

Diante do exposto, é notório que com estas atividades se conseguiu desenvolver as habilidades de questionamento, de investigação e de experimentação, colocando em prática os princípios básicos do método científico.

5.3 USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO ESTRATÉGIA MOTIVACIONAL PARA O ENSINO DE BOTÂNICA

Com o objetivo de inferir sobre a motivação dos alunos em relação ao estudo da Biologia, antes de ser apresentado o conteúdo sobre plantas, foi aplicado um questionário no qual os alunos deveriam atribuir uma nota de “0 a 10” para sua motivação em relação às disciplinas do Ensino Médio.

Empregou-se no cálculo do ranking médio (RM), o método de análise de escala do tipo Likert. Na Tabela- 6 é possível observar que os resultados foram todos maiores que

03 (três), o que indica, de maneira geral, que as respostas levam ao valor concordante, ou seja, uma maior frequência da motivação em relação às disciplinas que compõem a matriz do Ensino Médio. Destaca-se que a de Biologia apresentou o maior RM e a Matemática, o menor.

Tabela 6 Escala de automotivação dos alunos

DISCIPLINA	FREQUÊNCIA DO RM
Língua portuguesa	3,90
Língua Inglesa	4,14
Artes	4,31
Educação Física	4,26
Geografia	3,93
História	3,95
Filosofia	3,83
Sociologia	3,79
Biologia	4,43
Física	4,10
Química	4,02
Matemática	3,71

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

É comum ao ambiente escolar a observação de diversos profissionais da Educação e, principalmente, de professores em verificar que os discentes estão desmotivados, tais observações aparecem em frases como: “Estes alunos não querem nada”, “Naquela turma ninguém quer saber de estudar” e “Os alunos não estão nem aí”.

Os resultados apresentados na tabela 06 demonstram as opiniões dos alunos, e observa-se que o ranque médio de todas as disciplinas está acima de “3” (três) o que, segundo Laranjeiras (2011), demonstra concordância.

É importante ressaltar que os ranques médios são todos acima de três, variando de 3,73 a 4,49. Segundo Clemente (2014), os trabalhos na área da Educação deixam claro a necessidade e importância de se realizarem pesquisas relacionadas às áreas específicas do saber, uma vez que o construto motivação pode variar entre as várias áreas do conhecimento.

Com objetivo de conhecer os critérios para fazer uso de plantas medicinais, aplicou-se um formulário contendo dez afirmativas com base na escala Likert de cinco pontos. As afirmativas 1, 9 e 10 pretendiam analisar as relações do uso das plantas com os meios nos quais os alunos utilizam para se informar sobre tal uso; as afirmativas 3, 4 visavam verificar a concordância dos alunos, comparando o uso de plantas medicinais com os remédios (alopáticos) de farmácias; as afirmativas 2, 5, 6, 7 e 8 pretendiam identificar os motivos de fazer ou não fazer uso de plantas medicinais.

O questionário foi aplicado utilizando o formulário eletrônico do Google disponível no aplicativo “Google Drive”. Os dados foram organizados em planilhas e foi

calculado o RM, demonstrando a concordância e/ou discordância das afirmativas. Os discentes foram ao laboratório de informática e, individualmente, preencheram o formulário com orientação do professor. A tabela 7 resume os dados obtidos no referido formulário.

Tabela 7 - Critérios para o uso de plantas medicinais dos alunos do 2º ano do Ensino Médio

O USO DE PLANTAS MEDICINAIS POR ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO	
	Frequência do RM
1- Uso remédios de plantas medicinais por indicação de familiares e amigos.	4,24
2- Prefiro os remédios feitos com plantas, porque estes não têm efeitos colaterais. (se não fazem bem também não fazem mal).	3,10
3- Prefiro os remédios de farmácia, porque estes são melhores que os feitos em casa com plantas.	2,43
4- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque não preciso me preocupar com a dose como nos remédios de farmácia.	3,07
5- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque posso tomar vários remédios sem me preocupar com interações entre remédios.	2,76
6- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque estes não são tóxicos.	2,71
7- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque não preciso me preocupar com horário.	2,74
8- Não uso remédios feitos em casa com plantas, porque estes não têm comprovação científica.	2,17
9- Antes de usar remédios feitos em casa com plantas procuro me informar com as pessoas que têm conhecimento sobre plantas medicinais.	4,26
10- Só uso remédios feitos em casa com plantas depois que verifico se existe comprovação científica sobre tal uso e respeito a dose e a forma de preparo.	2,33

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

Com base nos RM obtidos nas questões (1, 9 e 10) se pode afirmar que os discentes se baseiam nas informações de familiares e de pessoas que julgam ter conhecimento sobre o uso de plantas medicinais, pois se verifica uma concordância nas duas primeiras questões e uma discordância na última questão. Guarim Neto (2006), estudando o saber pantaneiro no tocante às plantas medicinais, afirma que o saber local é evidenciado em conversas com pessoas idosas, tais como: raizeiros, benzedeiros e donas de casa. Enfatiza também a necessidade de se recuperar (registrar) estas informações valiosas, pois as mesmas subsidiam o conhecimento do potencial medicinal da flora brasileira e, em específico, do Estado de Mato Grosso. O autor destaca, ainda, que estas plantas se constituem em um eficiente instrumento pedagógico.

O RM da questão três demonstra que a maioria dos discentes prefere o uso de medicamentos feitos em casa do que os de farmácia, pois há uma discordância diante da questão, que afirma: “Prefiro os remédios de farmácia, porque estes são melhores que os feitos em casa com plantas”.

A afirmativa da questão quatro que compara, diretamente, o uso de plantas com os medicamentos de farmácia e que apresenta RM acima de três, evidenciando concordância, é preocupante, uma vez que a toxicidade de plantas medicinais, dependendo da dose, é algo

bem documentado na literatura.

Diante desse resultado, promoveu-se uma discussão em torno da questão no intuito de sensibilizá-los dos riscos envolvidos. Na discussão, um discente fez o seguinte comentário: “É verdade, professor, eu nunca imaginava que uma plantinha tão simples como a hortelã tivesse tanta substância química como eu descobri”. No que diz respeito ao entendimento dos discentes quanto à interação com outros remédios, a toxicidade, e com os horários determinados para o uso de plantas medicinais, o RM das questões 5,6 e 7 demonstram que os discentes entendem que são fatores que devem ser observados, pois os mesmos apresentam opiniões discordantes das afirmativas das referidas questões. A questão 8, com RM abaixo de 3, demonstra que eles supõem que as plantas que usam têm comprovação científica. Vale ressaltar que, mesmo sendo de origem natural, as plantas medicinais não são sinônimo de ausência de risco para quem faz uso desse recurso (LANINI et. al., 2009). A falta de esclarecimento leva os usuários a fazerem usos indevidos em relação ao preparo, à dosagem e ao uso contínuo de chás, levando a reações adversas (GONÇALVES e MORAIS, 2018).

No intuito de averiguar o que mais motiva os alunos em seus estudos, aplicou-se um questionário tipo Likert com vinte afirmativas. Os resultados podem ser observados na tabela 8 a seguir:

Tabela 8 - Motivos que contribuem para a motivação dos alunos	
MOTIVOS QUE CONTRIBUEM PARA MOTIVAÇÃO DOS ALUNOS	
	RM
1-Eu estudo porque gosto, ou seja, tenho prazer em estudar.	3,90
2-Sou motivado(a) a estudar qualquer assunto proposto pelos professores.	3,60
3-Sou motivado(a) a estudar somente os assuntos que têm a ver com a/as a profissão/ões que pretendo seguir futuramente.	2,41
4-Sou motivado(a) a estudar porque tenho que passar no vestibular/ENEM.	3,70
5-Sou motivado(a) a estudar porque creio que estudando poderei melhorar minha condição financeira.	4,65
6-Sou motivado(a) a estudar porque creio que com mais conhecimento terei mais admiração e aceitação das pessoas.	3,44
7-A postura do professor (sua motivação, suas palavras e atitudes) pode me motivar ou desmotivar a estudar.	4,15
8-Entre todas as matérias da escola, Biologia é a que mais me motiva a estudar.	3,26
9-Sou motivado(a) a estudar Biologia, porque os conteúdos têm a ver com a profissão que pretendo conquistar.	2,93
10-Sou motivado(a) a estudar Biologia, porque os conteúdos têm relação com a minha vida (saúde/ aspectos financeiros, culturais e sociais)	3,76
11-Sou motivado(a) a estudar Biologia, porque tenho curiosidade sobre os seres vivos.	3,83
12- Dos conteúdos estudados na Biologia, os estudos sobre as plantas são os que mais me motivam.	3,40
13- As atividades práticas com plantas me motivam mais do que leituras ou ouvir apenas as aulas expositivas do professor.	4,05
14- Em relação às plantas, o assunto que mais me motiva é sobre as plantas medicinais.	3,93
15- Não tenho vontade de estudar sobre plantas medicinais, porque não vejo utilidade nesse conhecimento.	4,26
16- Faço as atividades solicitadas pelo professor, porque me fazem pensar sobre sua utilidade	3,60

na minha vida diária.

17- Faço as atividades solicitadas pelo professor, porque sinto que ajudam a melhorar minha compreensão dos assuntos abordados na Biologia.	4,00
18- Só faço as atividades solicitadas pelo professor, porque meus colegas fazem.	1,57
19- Faço as atividades solicitadas pelo professor, porque eu gosto do trabalho coletivo.	3,68
20- Faço as atividades solicitadas pelo professor, porque os desafios me motivam e o esforço exigido gera satisfação.	3,98

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

Fazendo uma análise geral da tabela 8 se pode afirmar que os discentes apresentam tanto a motivação intrínseca quanto a extrínseca. As afirmativas 1, 2, 8, 11, 12, 14, e 20, cuja intenção era verificar motivação intrínseca, apresentam RM concordantes. As outras 13 afirmativas objetivavam averiguar motivações extrínsecas. As afirmativas 3, 9 e 18 apresentam RM discordantes, porém restam dez afirmativas com RM concordantes, o que permite afirmar que os discentes são motivados por fatores externos, tal fato caracteriza a motivação extrínseca.

A motivação extrínseca pode ser de quatro tipos, a motivação externa, a introjetada, a identificada e a integrada (CLEMENTE, 2014). Porém, quando foi elaborado o questionário, não houve intenção de separar nesses tipos, porque ainda não eram conhecidos estes níveis de detalhamento da motivação extrínseca, portanto, não se têm afirmativas planejadas para identificar e discorrer sobre estes tipos de motivação.

A teoria da Motivação e Personalidade de Gordon Allport e Schultz e Schultz (2011) afirma que o processo autônomo de percepção cognitiva seleciona apenas os motivos que são mais relevantes, este processo é guiado por três princípios, sendo: “organização do nível de energia”, domínio e competência” e “padronização autônoma”.

Outro fato a ser considerado sobre as questões com RM discordantes é que, às vezes, já se havia utilizado e observado outros professores usando estes mesmos argumentos na intenção de motivar os discentes a estudar, contudo, para estas turmas se pode afirmar que tais argumentos não são motivadores. Knüppe (2006) afirma que os meios tecnológicos atraem os discentes, proporcionando-lhes diversão, sendo desafiante para o professor motivar seus alunos a uma aprendizagem significativa diante desse contexto.

A autora afirma que para motivar é primordial que o professor esteja motivado também, sendo imprescindível realizar atividades criativas e envolventes. Discutindo a formação de professores de Biologia, Hardoim (2015) enfatiza a importância de que o professor esteja preparado com formação específica.

Ao final do ano foi aplicado um questionário tipo Likert para que os discentes avaliassem a forma diferenciada “Metodologia Investigativa” em comparação com o

modelo tradicional: “aulas expositivas e atividades do livro didático”. Na tabela 09 são apresentados os resultados da opinião dos alunos.

O RM das afirmativas 1, 2 e 10 da tabela 9 demonstram que houve aumento na motivação dos discentes para estudar Biologia. Segundo Boekaerts (2002), os alunos tentam dar sentido para novas aprendizagens, remetendo para suas crenças motivadoras, tais crenças se referem às opiniões, aos julgamentos e aos valores que os alunos têm em relação aos conteúdos das disciplinas, também segundo a autora, estas crenças se referem aos métodos de ensino e aprendizagem. Knüppe (2006) enfatiza que a motivação para a aprendizagem deve estar presente em todos os momentos e cabe ao professor influenciar os discentes no desenvolvimento da motivação para aprender. Portanto, não existem mágicas para que o professor seja um motivador, uma vez que, além de estar motivado, precisa ter metas e objetivos bem esclarecidos.

Tabela 9 - Após estudar plantas medicinais

DEPOIS DE ESTUDAR PLANTAS MEDICINAIS OS ALUNOS SE SENTIRÃO MAIS MOTIVADOS A ESTUDAR BIOLOGIA?	
	RM
01) Depois de estudar plantas medicinais gosto mais de Biologia do que no início do ano.	4,05
02) O que mais me motiva a estudar plantas medicinais são os novos conhecimentos que eu adquiro.	4,38
03) O que mais me motiva a estudar plantas medicinais é a oportunidade de participar da mostra científica.	3,33
04) Só estudei plantas medicinais porque valia uma nota.	2,36
05) Antes eu não percebia, mas hoje sei que existe um grande interesse das indústrias farmacêuticas sobre as plantas medicinais.	3,57
06) Antes eu não percebia, mas hoje sei que as comunidades tradicionais podem participar dos lucros advindo do uso das plantas medicinais.	3,93
07) Ao estudar sobre plantas medicinais estou mais consciente de que devo prestar atenção na dose, forma de preparo e horário de uso deste recurso natural.	4,40
08) Prefiro aulas nas quais faço meus questionamentos, pesquisa, faço experimentos orientado pelo professor do que aulas tradicionais nas quais o professor explica a matéria, faço exercícios e depois faço provas.	4,29
09) Eu aprendo mais sobre Biologia com a investigação e experiências práticas do que ouvindo o professor explicar o conteúdo, fazendo exercícios e depois fazendo provas.	4,38
10) Minha motivação para estudar Biologia aumentou após ter estudado plantas medicinais.	3,98

Fonte: Dados de pesquisa produzidos pelo autor, 2019.

As afirmativas 5 e 6 visavam averiguar sobre o posicionamento dos discentes em relação aos aspectos políticos envolvidos sobre o uso de plantas medicinais, haja vista que havia sido ministrada uma aula no início do 2º bimestre sobre a “Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos”. A aula foi ministrada utilizando projeção com PowerPoint e, ao final da apresentação, foi realizado um debate.

Percebeu-se grande interesse na aula visto que durante o debate houve participação efetiva e comentários, tais como: “Nunca pensei que tivesse leis sobre o uso

de plantas medicinais”, “Eu não pensava que o conhecimento popular fosse tão importante para ciência”, “Hum, é bom saber, quando chegar alguém bisbilhotando lá em casa sobre o conhecimento da minha vó, vou querer saber logo se não é biopirataria e tratar de assegurar meus direitos”. Pelo menos, os autores destas falas se sensibilizaram ou até mesmo se conscientizaram da importância do tema e dos aspectos sociais, políticos e econômicos envolvendo o tema. Acredita-se que tal sensibilização tenha ocorrido com os demais discentes que participaram do debate.

Analisando a “filière” (processo da cadeia produtiva envolvendo todos os atores) referente às plantas medicinais, Rezende e Ribeiro (2005) registram a fala de diversos atores sociais (Grandes atacadistas; pequenos atacadistas; varejistas; Setor industrial; Produtor rural; Cientistas; Empresas; Agência estatal; Mateiros) envolvidos neste setor e concluíram que existe desentendimento entre os atores no tocante a sua proteção e desenvolvimento. Com exceção das pessoas que detêm o conhecimento tradicional, todos têm interesses individualistas prevalecendo a lógica do mercado. Os autores enfatizam que em função da corrida pelo conhecimento tradicional, cabe ao Estado combater a biopirataria e outras formas lesivas para o desenvolvimento do setor, de forma socialmente equânime e ambientalmente sustentável, o que tem sido desafiador para o conselho de patrimônio genético e toda a sociedade envolvida.

O RM da questão 7, da tabela 9, demonstra que houve maior sensibilização quanto ao uso destes recursos e, conseqüentemente, prevenção de danos à saúde dos usuários. Nas dez competências da BNCC, a de número 8 traz o conceito de saúde de forma ampla e afirma que o discente deve: “Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.”

Pode-se afirmar, com base no RM das afirmativas 8 e 9, que os discentes preferem e têm melhores resultados quando o professor utiliza os métodos ativos com base nos princípios do método científico. Em Piaget, a relação sujeito-objeto é ativa, quando ambos estão unidos de maneira indissociável no funcionamento e nas ações, o conhecimento nasce quando o aprendiz atua sobre o objeto para transformá-lo e transformar-se, portanto o conhecimento não está nem no objeto e nem no sujeito, esse se constrói em um processo de relação contínua e, dessa forma, alimentando as estruturas mentais (ROSSO e TAGLIEBER 1992). Hardoim (2015) enfatiza que os estudos têm demonstrado uma tendência das práticas experimentais investigativas que possam despertar o interesse dos alunos e que valorizem os saberes socioculturais.

As questões 1 e 10, da tabela 9, apresentam RM acima de 3, o que permite afirmar que houve impacto positivo na motivação dos discentes ao se trabalhar o tema plantas medicinais de forma ativa. Rosso e Taglieber (1992) entendem a motivação como uma característica da metodologia ativa, afirmando que a produtividade, a responsabilidade e a motivação são frutos do interesse, isto corrobora com a teoria da aprendizagem significativa que destaca como um dos fatores primordiais a disposição do discente em aprender (MOREIRA 1982).

Nesse sentido, destaca-se a importante contribuição que o professor pode dar para implementar os métodos ativos e potencializar a motivação dos discentes, tornando o processo de aprendizagem significativo. Avaliando a importância da formação continuada e dos grupos de estudos pelos profissionais da Educação. Grassi e Braguini (2016, pág. 01) afirmam que estes espaços são de fundamental importância, pois o professor: “tem que estar constantemente sendo motivado e ter plena ciência de que ele será sempre um aprendiz em busca de algo, para que este processo possa ter continuidade”.

Contudo é necessário que sejam desenvolvidos mais estudos referentes às habilidades e competências propostas pela BNCC, uma vez que quando se concebeu este projeto não estava em vigência este documento que no momento rege a Educação brasileira. Outro aspecto que este estudo levanta e que precisa ser mais bem estudado é quanto à motivação, pois os discentes que participaram deste estudo, em sua maioria, afirmam estar motivados para estudar todas as disciplinas, fato este indicado pelos RMs das questões da tabela 6.

Comparando esses dados com o que se observa nos comentários entre os profissionais da Educação, principalmente nos conselhos de classes, o grande problema é a desmotivação dos discentes. Sendo assim, torna-se relevante que se desenvolvam estudos que avaliem tal aparente divergência de opiniões entre docentes e discentes. Ainda concernente à motivação, percebeu-se que este constructo varia de uma disciplina para outra, fazendo-se necessários estudos que avaliem se tais diferenças são significativas, quais fatores estão envolvidos e se este fato ocorre com todas as turmas.

Outro fato relevante é que os dados desta pesquisa apontam para a necessidade de se trabalhar o uso consciente das plantas com fins medicinais, obedecendo ao uso de doses, aos horários e às contraindicações, pois se verificou que entre os discentes há uma concordância de que por ser natural não se precisa ter esses cuidados. Outro aspecto que também deve ser trabalhado são as questões políticas e econômicas referentes aos grupos de interesse na exploração destes recursos, conscientizando-os sobre os direitos das

comunidades que detêm o conhecimento tradicional do uso e de manejo das plantas medicinais.

Apesar das limitações das estruturas das escolas, é possível utilizar os elementos botânicos para implementar os métodos ativos de ensino e promover uma aprendizagem mais significativa, ministrando aulas mais dinâmicas e prazerosas, resgatando e valorizando o saber popular sobre a utilização das plantas com fins medicinais. Dessa forma, dialogando o etnoconhecimento com o saber científico e sensibilizando os discentes sobre os cuidados para o uso deste recurso. Também pode se concluir que os elementos botânicos são materiais com alto potencial instrutivo na efetivação da aprendizagem significativa e na motivação dos discentes.

Entendendo que para um bom desempenho dos discentes seja preciso a participação e o comprometimento de todos os atores da comunidade escolar, é de fundamental relevância que se aprofunde o estudo do etnoconhecimento sobre plantas medicinais dos familiares dos discentes. Dessa forma, pode-se entender melhor a relação dos discentes com estes recursos, extraindo os subsunçores e implementando processos de aprendizagem significativa, aproximando as famílias por meio da valorização desse conhecimento, possibilitando, na prática, a efetivação dos métodos ativos de ensino.

6 CONCLUSÕES

Sobre o aprendizado dos conceitos botânicos referentes às estruturas morfológicas das plantas, concluiu-se que pedir aos alunos que providenciem tais estruturas e apresentar os termos técnicos com as estruturas presentes para que os discentes possam visualizá-las, tocar nas estruturas, contribui para que o aprendizado seja realmente significativo, levando os discentes a relacionarem o conhecimento popular, que já possuem sobre as estruturas, com os novos termos botânicos apresentados na aula.

O fato de comparar as estruturas botânicas, que eles trouxeram para a aula, com as imagens e textos da literatura e ao discutirem ou apresentarem para seus colegas o que compreenderam, possibilita ao professor identificar o grau de compreensão dos mesmos e atuar como mediador na construção do conhecimento. Esta metodologia auxilia também na fixação do conhecimento nas estruturas mentais dos discentes.

No tocante à parte da fisiologia vegetal, o experimento para captar água proveniente do processo de transpiração das plantas possibilitou aos discentes verificar, de forma concreta, este fenômeno e, assim, perceberem, pela mediação do docente, uma das grandes importâncias ecológicas dos vegetais e, nesse sentido foi possível sensibilizá-los para a necessidade da conservação e/ou recuperação dos recursos vegetais. Ainda sobre a fisiologia vegetal, pode se perceber o potencial do microscópio para despertar o interesse dos discentes para o conteúdo de Biologia. Apesar de não se ter disposto de espaço adequado e nem de microscópios suficientes, em todas as aulas em que se utilizou o microscópio, era notório o interesse em saber mais sobre o tema estudado e até mesmo querer observar outros materiais, além do que estava proposto para a aula.

Em relação às habilidades e competências, é possível concluir que foram alcançados bons resultados, destacando-se a habilidade de questionamento e levantamento de hipóteses, visto que mesmo os alunos, que não desenvolveram um projeto dentro dos princípios básicos do método científico, ampliaram estas habilidades, porque as atividades desenvolvidas em sala de aula tiveram caráter investigativo, exigindo que eles redigissem questionamentos e hipóteses antes de observarem os resultados dos experimentos. Outro fato é que os discentes, que frequentaram aulas no contraturno, para entenderem o processo de construção do projeto de pesquisa, apresentaram melhor domínio destas habilidades.

No que diz respeito ao conhecimento sobre plantas medicinais como estratégia para motivação nas aulas de Biologia, pode-se afirmar que a análise dos questionários tipo Likert apresenta valores que permitem afirmar que utilizar o conhecimento prévio dos alunos, bem como as atividades investigativas sobre plantas medicinais se constitui recursos motivacionais que podem ser de grande utilidade para despertar e manter a motivação dos alunos em relação ao estudo da Biologia. Destaca-se, também, que a motivação intrínseca e a motivação extrínseca dos discentes estão presentes na mesma proporção.

REFERÊNCIAS

AÑEZ, Rogério Benedito da Silva. **O Uso de Plantas Medicinais na Comunidade do Garcês (Cáceres Mato Grosso)**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Estado de Mato Grosso. Cuiabá Mato Grosso, 1999.

BARRERA, Sylvia Domingos. Teorias Cognitivas da Motivação e Sua Relação com o Desempenho Escolar. **Revista Poíesis Pedagógica** - V.8, N.2 ago/dez.2010; pp.159-175.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Ática, 2002.

BOEKAERTS, Monique. Motivação para aprender. UNESCO – **Série Práticas Educativas – 10 – Academia Internacional de Educação**, 2002. Disponível em: <http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices_10_por.pdf>. Acessado em 11 de jun. de 2019.

BORGES, A.M.; ALMEIDA, C.; LOPES, C.V.; HECK, R.M.; BARBIERI, R.L. Plantas medicinais no campo educacional: saberes relacionados ao boldo-gambá. **Enfermería Comunitaria (rev. digital)** 2011, 7(2). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/49772/1/artigo-publicado-revista-enfermeria-comunitaria.pdf>>. Acessado em 04 de jun. de 2019

BRASIL, **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais**. Exame Nacional do Ensino Médio: Documento Básico 2000. Brasília: INEP, 1999. Disponível em: <<http://historico.enem.inep.gov.br/arquivos/Docbasico.pdf>>. Acessado em 13 de set. de 2012.

BRASIL, **Ministério da Educação Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**. Matriz de referência ENEM. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/enem/matriz_referencia.pdf>. Acessado em 10 de maio de 2019.

BRASIL, **Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos**. Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Brasília: Ministério da Saúde, 2006, p. 60.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acessado em 10 de maio de 2019.

BRASIL. **LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Câmara dos Deputados. Série Legislação. Brasília 2016.

BRIDI, Jacira Helena. **O uso de Atividade Laboratorial de Biologia - Teste Allium cepa - No ensino de Matemática nas séries iniciais: Uma estratégia interdisciplinar**. Universidade Luterana do Brasil - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação - Diretoria de Pós-Graduação - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Canoas, 2006.

CARNIELLO, Maria Antônia. **Estudo etnobotânico nas comunidades de Porto Limão, Porto Alabrado e Campo Alegre, na fronteira Brasil-Bolívia, Mato Grosso, Brasil**. Universidade Estadual Paulista “JULIO de Mesquita Filho” Instituto de Biociências – Rio

Claro - Programa De Pós-Graduação em Ciências Biológicas Biologia Vegetal. Rio Claro SP. 2007. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/100675/carniello_ma_dr_rcla.pdf?sequence=1>. Acessado em 18 de jun. de 2019.

CATANI, André. Ser protagonista: 2º ano: ensino médio / André Catani... [et.al]; organizadora **Edições SM; obra coletiva concebida**, desenvolvida e produzida por Edições SM; editora responsável Lia Monguilhott Bezerra. 3ª. Ed. São Paulo: Edições SM, 2016 (Coleção ser protagonista).

CEOLIN, T.; HECK, R.; BARBIERI, R.; SCHWARTZ, E.; MUNIZ, R.; PILLON, C. Plantas medicinais: transmissão do conhecimento nas famílias de agricultores de base ecológica no Sul do RS. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 45, n. 1, p. 47-54, 1 mar. 2011. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/reeusp/article/view/40665>>. Acessado em 05 de jun. de 2019.

CLEMENT, L; CUSTÓDIO, J.F.; ÉDI, R.; DE PINHO, S.; ALVES FILHO, J. Motivação autônoma de estudantes de física: evidências de validade de uma escala. **Psicologia Escolar e Educacional**, vol. 18, núm. 1, janeiro-abril, 2014, pp. 45-56 Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional Paraná, Brasil. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=282330520005>>. Acessado em 01 de jun. de 2019.

COSTA, Ronaldo Gonçalves de Andrade. Os Saberes Populares da Etnociência no Ensino das Ciências Naturais: uma Proposta Didática para Aprendizagem Significativa. **Revista Didática Sistêmica**, ISSN 1809-3108, Volume 8, julho a dezembro de 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivo das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência e Educação**. São Paulo, v 7, n. 2, p. 249-263, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/08.pdf>>. Acessado em 28 de mar. de 2018.

GONÇALVES, F.N.; FARIAS, A.B.S.; QUEIROZ, R. O Estudo de Plantas Medicinais na Melhoria da Aprendizagem dos Conteúdos de Botânica no Ensino Médio. **V- CONEDU – Congresso Nacional de Educação**, 2018. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV117_MD1_SA14_ID7817_15092018092102.pdf>. Acessado em 09 de jun. de 2019.

GONÇALVES, F.P.; REGIANI, A.M.; AURAS; S.R.; SILVEIRA; T.S.; COELHO, J.C.; HOBMEIR, A.K.T. A Educação Inclusiva na Formação de Professores e no Ensino de Química: A Deficiência Visual em Debate. **A Educação Inclusiva na Formação de Professores 264 Quím. Nova Esc.** – São Paulo-SP, BR. Vol. 35, N° 4, p. 264-271, novembro 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbjq.org.br/online/qnesc35_4/08-RSA-100-11.pdf>. Acessado em 07 de jun. de 2019.

GONÇALVES, J.Q.; MORAIS, I.C.O. Uso Terapêutico de Plantas Medicinais e Efeitos Adversos. **Mostra Científica da Farmácia – Unicatólica – Centro Universitário Católico de Quixadá**, 2018. Disponível em: <<http://publicacoesacademicas.unicatolicaquixada.edu.br/index.php/mostracientificafarmacia/article/view/2364/1923>>. Acessado em 09 de jun. de 2019.

GRASSI, E.P.; BRAGUINI, W.L. O Ensino de Ciências Através da Experimentação: Aprendizagem por Investigação, Análise e Interpretação de Resultados. In: **Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor. Versão Online – Cadernos**

PDE, 2016. ISBN. 978-858015-093-3. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_bio_unicentro_elizandraperlingrassi.pdf>. Acessado em 12 de jun. de 2019.

GUARIM NETO, Germano. O Saber Tradicional Pantaneiro: As Plantas Medicinais e a Educação Ambiental. Fundação Universidade Federal do rio Grande – **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental – Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental**. Volume 17, julho a dezembro de 2006. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3025/1747>>. Acessado em 06 de jun. de 2019.

GUERRA, M.; SOUZA, M.J. Como observar cromossomos: Um Guia de Técnicas em Citogenética Vegetal, Animal e Humana. Ribeirão Preto, SP: **Fundação de Pesquisas Científicas de Ribeirão Preto**, 2002. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf>. Acessado em 02 de jan. de 2018.

HARDOIM, Edna Lopes. A formação inicial e continuada de professores da área de ensino de biologia na educação básica. **22º Congresso de Biólogos do CRBio -01**. Cuiabá – MT. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Josimara_Rondon/publication/280091353_estabelecimento_de_plantulas_de_Bauhinia_holophylla_STEUD/links/55a7f18b08aea994671dca69.pdf>. Acessado em 18 de jun. de 2018.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, p. 299-313, 1994. Disponível em: <<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21370/93326>>. Acessado em 23 de jun. de 2019.

KISH, Leslie. Rensis Likert. Social Scientist and Entrepreneur. **In: A CHOICES Profile, 1990**. p. 36-38. Disponível em: <<https://tind-customer-agecon.s3.amazonaws.com/6c95af80-6a2c-4629-b541-45ba7da45c0f?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3D%22Kish.pdf%22&response-content-type=application%2Fpdf&AWSAccessKeyId=AKIAXL7W7Q3XHXDQYS&Expires=1557763941&Signature=tkCw%2F1vu5g0X9iXeipmuAtXWAxU%3D>>. Acessado em 13 de maio de 2019.

KNÜPPE, Luciane. Motivação e Desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar em Revista**, núm. 27, 2006, pp. 277-290 - Universidade Federal do Paraná. Paraná, Brasil. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155013354017>>. Acessado em 09 de jun. de 2018.

LANINI, J.; ALMEIDA, J.M. D; NAPPO, S.; CARLINI, E.A. O Que Vêm da Terra não Faz Mal - Relatos de Problemas Relacionados ao Uso de Plantas Medicinais por Raizeiros de Diadema/Sp. **Revista Brasileira de Farmacognosia Brazilian Journal of Pharmacognosy** 19(1A): 121-129, Jan./Mar. 2009. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Solange_Nappo/publication/262429901_Natural_and_therefore_free_of_risks_Adverse_effects_poisonings_and_other_problems_related_to_medicinal_herbs_by_raizeiros_in_DiademaSP/links/54a13fa80cf256bf8bae77c2/Natural-and-therefore-free-of-risks-Adverse-effects-poisonings-and-other-problems-related-to-medicinal-herbs-by-raizeiros-in-Diadema-SP.pdf>. Acessado em 09 de jun. de 2019.

LARANJEIRAS, Í. C. et al. Metodologia da pesquisa científica para além da vida acadêmica: apreciação de estudantes e profissionais formados sobre sua aplicabilidade na vida profissional. **Revista de Administração e Contabilidade (ReAC)**, v. 3, n.1, jan/jun,

2011.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas Medicinais no Brasil: nativas, exóticas e cultivadas**. SP: Instituto Plantarum, Nova Odessa, 2002, 396p.

MARISCO, G.; SILVA, T.S.S. Conhecimento Etnobotânico dos alunos de uma Escola Pública no Município de Vitória da Conquista/Ba Sobre Plantas Medicinais. **Biofar, Revista Biol. Farm.** Campina Grande/PB, v. 9, n. 2, p. 62-73, junho/agosto, 2013.

MARTINS, Luana Régia Alves. **Ensino por Investigação e Experimentação: Uma análise da ação docente**. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande Centro de Saúde E Tecnologia Rural Unidade Acadêmica de Ciências Biológicas. Patos, Paraíba, 2015.

MASLOW, A. H. (1954) **Motivation and Personality**. 2. ed. New York: Harper & Row, 1970.

MATO GROSSO, **Orientações Curriculares: Área de Ciências da Natureza e Matemática: Educação Básica de Mato Grosso – Secretaria de Estado de Educação de Mato Grosso**. Cuiabá, Gráfica Print, 2012.

MATOS, M.; MORAIS, A.M. Trabalho experimental na aula de ciências físico-químicas do 3º ciclo do ensino básico: teorias e práticas dos professores. **Revista de Educação**, XII (2), 75-93 (2004). Disponível em: <http://essa.ie.ulisboa.pt/ficheiros/artigos/revistas_com_revisao_cientifica/2004_trabalhoe_xperimentalnasaulas.pdf>. Acessado em 28 de mar. de 2018.

MOREIRA, M.A.; MASINI, E.A.F. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, Marcos Antônio. **O que é Aprendizagem Significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010. Disponível em: <<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>>. Acessado em 22 de jun. de 2019.

MOREIRA, Marcos Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. 2ª Ed. ampl. - [Reimpr.]. - São Paulo: E.P.U. 2014.

OKUMURA, F.; SOARES, M.H.F.B.; CAVALHEIRO, É.T.G. Identificação de Pigmentos Naturais de Espécies Vegetais Utilizando-Se Cromatografia em Papel. **Revista Quim. Nova**, Vol. 25, No. 4, 680-683, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/qn/v25n4/10545.pdf>>. Acessado em 07 de jun. de 2019.

OLIVEIRA, A.A.Q.; CASSAB, M.; SELLES, S.E. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. ISSN 1806-5104 / e-ISSN 1984-2686. Disponível em: <<https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/2441/1841>>. Acessado em 28 de mar. de 2018.

OLIVEIRA, F. Q.; GONÇALVES, L. A. Conhecimento sobre plantas medicinais e fitoterápicos e potencial de toxicidade por usuários de Belo Horizonte, Minas Gerais. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v.3, n.2, p. 36-41, 2006.

OLIVEIRA, I.P.; ARAÚJO, M.P.; MEIRELES, V.J.S.; LEMOS, J.R. Conhecimento de plantas medicinais e relação com o ambiente por alunos de duas escolas de ensino fundamental do município de Viçosa do Ceará, Ceará. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 11, n. 1 – p. 81-93, 2016 DOI: Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.18675/2177->

580X.vol11.n1.p81-93>. Acessado em 04 de jun. de 2019.

PEDROTTI-MANSILLA, D. E. HARDOIM, E. L.; RINALDI, C. A Exsicata como uma estratégia para o ensino de Botânica. **In: Possibilidades didáticas para as aulas de Ciências Naturais**, Cuiabá – MT, Editora Print. 2014.

PEREIRA, Clodovagner José Evaristo. **O Uso de Práticas Laboratoriais de Biologia no Ensino Médio**: um estudo em torno das habilidades e competências. Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Programa de pós-graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza – 2012.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre, RS: Artmed, 1999.

PIAGET, Jean. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense 1980.

PINTO, E.P.P.; AMOROZO, M.C.M.; FURLAN, A. Conhecimento popular sobre plantas medicinais em comunidades rurais de **mata atlântica - Itacaré – BA, Brasil**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/abb/v20n4/01.pdf>>. Acessado em 01 de ago. de 2019.

REZENDE, E.A.; RIBEIRO, M.T.F. Conhecimento tradicional, plantas medicinais e propriedade intelectual: biopirataria ou bioprospecção? **Revista Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.7^a, n.3, p.37-44, 2005. Disponível em: <http://www.sbpmed.org.br/download/issn_05_3/artigo6_v7_n3.pdf>. Acessado em 12 de jun. de 2019.

ROSSO, A.J.; TAGLIEBER, J.E. Métodos Ativos e Atividades de Ensino. **Perspectiva**, 1992, pp. 37-46. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/viewFile/9147/10689>>. Acessado em 28 de maio de 2019.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. Intrinsic and extrinsic motivations: classic definitions and new directions. **Contemporary Educational Psychology**, 25(1), 54-67, 2000. Disponível em: <<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0361476X99910202token=B03EF6913AA1A73E0E26AC6AB18296B0C859A9BCC0B2E9C411B670B595352B9D0A229A9CA4B8625048ACA597B8AF8310>>. Acessado em 30 de jul. de 2019.

SANTOS, M.C.; LOPES, C.V.; BORGES, A.M.; HECK, R.M.; LEITE, M.C.L. Resgate histórico de um grupo rural de estudos das plantas medicinais: Educação em saúde. **Cadernos de Educação| FaE/PPGE/UFPel| Pelotas [39]: 285 - 299**, maio/agosto 2011. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/1537/1444>>. Acessado em 17 de jun. de 2019.

SCHULTZ, D.P.; SCHULTZ, S.E. **Teorias da Personalidade**. Tradução da 9ª Edição. São Paulo 2011.

SILVA, Wender Antônio da. **Tecnologias digitais no processo ensino-aprendizagem: habilidades necessárias para a construção do conhecimento científico no estado de Roraima**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Mato Grosso, Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Cuiabá, 2018.

SOUZA, V.A.; LIMA, D.C.S.; VALE, C.R. Avaliação do Conhecimento Etnobotânico de Plantas Medicinais Pelos Alunos de Ensino Médio da Cidade de Inhumas, Goiás. **Revista Eletrônica de Educação da Faculdade Araguaia**, 8: 13-30, 2015 13. Disponível em: <<http://www.fara.edu.br/sipe/index.php/renefara/article/view/351>>. Acessado em 05 de

jun. de 2019.

STEPHEN, P. R.; JUDGE, T.A.; SOBRAL, F. **Comportamento Organizacional – teoria e práticas no contexto brasileiro**. [Tradução Rita de Cássia Gomes] 14ª Ed. São Paulo. Pearson Prentice Hall, 2010.

VERDE, Celeste Maria Cabo. **A Comunicação Oral na Sala de Aula**. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – Universidade Nova de Lisboa, 2011. Disponível em: <<https://run.unl.pt/bitstream/10362/7279/1/A%20Comunica%C3%A7%C3%A3o%20Oral%20na%20Sala%20de%20Aula.pdf>>. Acessado em 08 de jun. de 2019.

WITTER, G. P. Aprendizagem e motivação. In: G. P. Witter & J. F. B. Lomônaco (Orgs.) **Psicologia da Aprendizagem**, São Paulo: EPU, 1984, p. 37-57.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. QUESTIONÁRIO DE LEVANTAMENTO INICIAL SOBRE O USO DE PLANTAS MEDICINAIS

1.1. LEVANTAMENTO INICIAL SOBRE O USO DE PLANTAS MEDICINAIS DOS DISCENTES E FAMILIARES.

- 1- Em sua casa usam chás de plantas como remédio?
- 2 – Você usa chás de plantas como remédio?
- 3- Cite as plantas que sua família usa como remédio.
- 4- Você sabe como preparar os remédios e para quais doenças eles são usados?
- 5-Você sabe como sua família descobriu que estas plantas são remédio?
- 6- Você sabe o nome científico das plantas que sua família usa como remédio?
- 7- Você sabe se existe comprovação científica do uso destas plantas pela medicina/farmacologia?
- 8- Você sabe que substância (o que a planta tem) que age como remédio?
- 9- Em sua opinião para que as plantas têm estas substâncias (algo) que serve de remédio para as pessoas?
- 10 – Você gostaria de saber mais sobre as plantas que sua família utiliza como remédio?

APÊNDICE 2. QUESTIONÁRIOS TIPO LIKERT

2.1. CRITÉRIOS PARA O USO DE PLANTAS MEDICINAIS DOS DISCENTES DO 2º ANO DO ENSINO MÉDIO

- 1- Uso remédios de plantas medicinais por indicação de familiares e amigos.
- 2- Prefiro os remédios feitos com plantas, porque estes não têm efeitos colaterais (se não fazem bem também não fazem mal).
- 3- Prefiro os remédios de farmácia, porque estes são melhores que os feitos em casa com plantas.
- 4- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque não preciso me preocupar com a dose como nos remédios de farmácia.
- 5- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque tomar vários remédios sem me preocupar com interações entre remédios.
- 6- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque estes não são tóxicos.
- 7- Prefiro remédios feitos em casa com as plantas, porque não preciso me preocupar com horário.
- 8- Não uso remédios feito em casa com plantas, porque estes não têm comprovação científica.
- 9- Antes de usar remédios feitos em casa com plantas procuro me informar com as pessoas que têm conhecimento sobre plantas medicinais.
- 10- Só uso remédios feitos em casa com plantas depois que verifico se existe comprovação científica sobre tal uso e respeito dose e a forma de preparo.

2.2. MOTIVOS QUE CONTRIBUEM PARA MOTIVAÇÃO DOS DISCENTES.

- 1-Eu estudo porque gosto, ou seja, tenho prazer em estudar.
- 2-Sou motivado (a) a estudar qualquer assunto proposto pelos professores.
- 3-Sou motivado (a) a estudar somente os assuntos que têm a ver com a/as a profissão/ões que pretendo seguir futuramente.
- 4-Sou motivado (a) a estudar, porque tenho que passar no vestibular/ENEM.
- 5-Sou motivado (a) a estudar, porque creio que estudando poderei melhorar minha condição financeira.
- 6-Sou motivado (a) a estudar, porque creio que com mais conhecimento terei mais

admiração e aceitação das pessoas.

7- A postura do professor (sua motivação, suas palavras e atitudes) pode me motivar ou desmotivar a estudar.

8- Entre todas as matérias da escola, Biologia é a que mais me motiva a estudar.

9- Sou motivado (a) a estudar Biologia porque os conteúdos têm a ver com a profissão que pretendo conquistar.

10- Sou motivado (a) a estudar Biologia, porque os conteúdos têm relação com a minha vida (saúde/ aspectos financeiros, culturais e sociais)

11- Sou motivado (a) a estudar Biologia, porque tenho curiosidade sobre os seres vivos.

12- Dos conteúdos estudados na Biologia, os estudos sobre as plantas são os que mais me motivam.

13- As atividades práticas com plantas me motivam mais do que leituras ou ouvir apenas as aulas expositivas do professor.

14- Em relação às plantas, o assunto que mais me motiva é sobre as plantas medicinais.

15- Tenho vontade de estudar sobre plantas medicinais, porque vejo utilidade nesse conhecimento.

16- Faço as atividades solicitadas pelo professor, porque me fazem pensar sobre sua utilidade na minha vida diária.

17- Faço as atividades solicitadas pelo professor, porque sinto que ajudam a melhorar minha compreensão dos assuntos abordados na Biologia.

18- Só faço as atividades solicitadas pelo professor porque meus colegas fazem.

19- Faço as atividades solicitadas pelo professor, porque eu gosto do trabalho coletivo.

20- Faço as atividades solicitadas pelo professor porque os desafios me motivam e o esforço exigido me gera satisfação.

2.3. DEPOIS DE ESTUDAR PLANTAS MEDICINAIS

01) Depois de estudar plantas medicinais gosto mais de Biologia do que no início do ano.

02) O que mais me motiva a estudar plantas medicinais são os novos conhecimentos que eu adquiro.

03) O que mais me motiva a estudar plantas medicinais é a oportunidade de participar da mostra científica.

04) Só estudei plantas medicinais porque valia uma nota.

05) Antes eu não percebia, mas hoje sei que existe um grande interesse das indústrias farmacêuticas sobre as plantas medicinais.

- 06) Antes eu não percebia, mas hoje sei que as comunidades tradicionais podem participar dos lucros advindos do uso das plantas medicinais.
- 07) Ao estudar sobre plantas medicinais estou mais consciente de que devo prestar atenção na dose, forma de preparo e horário de uso deste recurso natural.
- 08) Prefiro aulas nas quais faço meus questionamentos, pesquisa, faço experimentos orientado pelo professor do que aulas tradicionais nas quais o professor explica a matéria, faço exercícios e depois faço provas.
- 09) Eu aprendo mais sobre Biologia com a investigação e experiências práticas do que ouvindo o professor explicar o conteúdo, fazendo exercícios e depois fazendo provas.
- 10) Minha motivação para estudar Biologia aumentou após ter estudado plantas medicinais.

2.4. OPINIÃO DOS DISCENTES ANTES DE FAZER OS EXPERIMENTOS DE CROMATOGRAFIA COM EXTRATOS DE FOLHAS DE VEGETAIS

- 1- A folha é verde porque tem clorofila.
- 2- A clorofila é verde porque absorve a cor verde.
- 3- A clorofila é verde porque reflete a cor verde.
- 4- Uma folha que só apresenta a cor verde só possui pigmentos verdes.
- 5- Uma folha que apresenta a cor roxa só possui pigmentos roxos.
- 6- Se tiver outros pigmentos na folha será possível separá-los.

Obs. Os questionários são do tipo Likert contendo as seguintes opções.

- 1- Discordo totalmente;
- 2- Discordo parcialmente;
- 3- Nem concordo nem discordo;
- 4- Concordo parcialmente;
- 5- Concordo totalmente;

APÊNDICE 3. ROTEIROS DOS EXPERIMENTOS

3.1. TRANSPIRAÇÃO DOS VEGETAIS

Material

- 1- Sacola plástica resistente; (embalagem de arroz de 5 kg.);
- 2- Barbante;
- 3- Espécie vegetal.

Procedimento:

- 1- Revestir as folhas do vegetal com a sacola;
- 2- Fixar a sacola no galho do vegetal com o barbante de forma a vedar a saída de ar.
- 3- Observar durante três dias e fazer as anotações:

Ilustração:



Figura 1 – Experimento Transpiração

Fonte: arquivo pessoal.

3.2. AULA PRÁTICA COM ESTRUTURAS BOTÂNICAS

Material:

- 1- Estruturas vegetais (raízes, caule, folhas, flores, frutos e sementes); devem ser coletadas previamente pelos discentes.
- 2- Folhas sulfite;
- 3- Fita adesiva;
- 4- Livros didáticos ou outras literaturas com texto e fotos sobre Botânica;

Procedimento:

- 1- Uma aula antes da execução da atividade organize os grupos de discentes (um grupo para cada estrutura);
- 2- Organize os grupos formando um círculo na sala;

3- Circule pelos grupos orientando o estudo e as explicações dos alunos. (O professor deve atuar como mediador, orientando e questionando os discentes para averiguar a compreensão dos educandos);

4- O grupo de sementes deve dirigir-se ao grupo das raízes e ouvir as explicações;

5- Os grupos seguem em forma de rodízio até que todos passem por todos os grupos;

Procedimento de apresentação dos grupos

1- Organize os discentes formando um semicírculo de frente para a lousa;

2- Coloque quatro mezinhas no centro da sala para dispor as estruturas Botânicas;

3- Procedam as apresentações na seguinte ordem: grupo das raízes, caule, folhas, flores, frutos e sementes.

Ilustrações



Figura 2 - Folhas

Fonte: arquivo pessoal.



Figura 3- frutos

Fonte: arquivo pessoal.



Figura 4 - Organização das folhas

Fonte: arquivo pessoal.



Figura 5- Flores

Fonte: arquivo pessoal



Figura 4-Caules

Fonte: arquivo pessoal



Figura 7-raízes

Fonte: arquivo pessoal.

3.3. CROMATOGRAFIA EM PAPEL

Material:

- 1- Folhas de uma espécie vegetal;
- 2- Recipiente de vidro; (vaso de precipitado ou copo de vidro)
- 3- Coador de papel ou tecido;
- 4- Papel filtro;
- 5- Fita adesiva;
- 6- Caderno e caneta para anotações.

Procedimento:

- 1 - Picota-se uma ou duas folhas;
- 2 - Colocam-se as folhas em um recipiente de vidro;
- 3 - Adicionar água ou outro extrator de interesse até cobrir as folhas;
- 4 - Macerar bem e após coar com filtro de papel ou tecido;
- 5 - Cortar fitas de papel filtro de 5 centímetros de largura que são colocadas em uma extremidade no líquido de modo que a fita fique na vertical;
- 6 - Fixe a parte superior do papel filtro com a fita;
- 7- O líquido sobe por capilaridade no papel filtro arrastando o pigmento;
- 8 - Observe os pigmentos sendo arrastados e estacionando na fita de papel.

Obs.: com água geralmente demora mais tempo para visualizar os pigmentos. Os extratores como álcool, tinnner e acetona etc. geralmente não precisa macerar.

Ilustrações:



Figura 5- Extrato de diversas plantas
Fonte: arquivo pessoal.



Figura 9-Pipetando o extrato
Fonte: arquivo pessoal.



Figura 6-Preparação com tinta
Fonte: arquivo pessoal.



Figura 11- Separação das fases.
Fonte: arquivo pessoal.



Figura 12-Resultado final da separação das fases
Fonte: arquivo pessoal.

3.4. PREPARAÇÃO DAS LÂMINAS COM RAÍZES DE BULBO DE ALLIUM CEPA

Material

- 1- Três bulbos de cebolas (*Allium cepa*);
- 2- Três recipientes transparentes; (copo de vidro ou acrílico. Utilizamos copinhos de servir doces em festas);
- 3- Água (pode ser tratada, de fonte ou poço);
- 4- Microscópio óptico;
- 5- Lâminas;
- 6- Lamínulas;
- 7- Corante (Giemsa ou Azul de Metileno);
- 8- Ácido Clorídrico -HCl. 5N. (5-normal – concentração em normalidade) ;
- 9- Conta gotas;
- 10- Papel Filtro;
- 11- Lâmina ou bisturi;
- 12- Pinça;
- 13- Placas de Petri (5 unidades);
- 14- Água destilada;
- 15 – Carnoy (caso queira conservar as raízes após a coleta para aulas posteriores).

Procedimento

- 1- Coloque água nos recipientes transparentes;
- 2- Coloque os bulbos de cebola sobre os recipientes de forma que a parte inferior das cebolas, em que cresce as raízes, fique em contato com a água;

- 3- Troque a água de 24 em 24 horas; (não precisa ser exato 24h, trocando a cada dia está bom) geralmente, com 3 a 4 dias já têm raízes no ponto de coleta;
- 4- Coleta as raízes cortando-as com lâminas ou bisturi; (Para conservar o material para uso futuro, coloque em tubo de eppendorf, ou pequenos vidros, com Carnoy e após 24 horas em temperatura ambiente e guarde na geladeira. O material se mantém conservado de 60 a 90 dias);
- 5- Coloque a raiz na placa de Petri e pingue um ou duas gotas de HCl 5N e espere 4 minutos;
- 6- Retire a raiz e coloque-a em uma placa com água destilada espere por 4 minutos e troque a raiz para outra placa de Petri com água destilada por mais 4 minutos;
- 7- Coloque a raiz sobre uma lâmina, seque com papel filtro para retirar o excesso de água que fica sobre a lâmina e no entorno da raiz;
- 8- Seccione com a lâmina ou bisturi a região meristemática (ponta da raiz, coloração branco leitosa) e despreze o restante da raiz;
- 9- Coloque um pingo de corante sobre a região meristemática da raiz que está sobre a lâmina (se utilizar a Giemsa espere 1 minuto e cubra com a lamínula espere mais 2 minutos, se utilizar Azul de Metileno pingue o corante espere 3 a 4 minutos para cobrir com a lamínula);
- 10- Macere, pressionando a lamínula sobre a lâmina (evite movimento que faça lamínula escorregar sobre a lâmina, pois prejudicará a visualização deixando as células sobrepostas uma as outras). A melhor forma de proceder à maceração é segurando a lâmina e lamínula (segure na lateral da região da lâmina e lamínula) sobre a mesa (proteja a mesa com papel para evitar sujá-la com corante) e batendo levemente sobre a lamínula com um lápis com uma borracha na ponta ou com um bastão de silicone – bastão de cola quente, bata até espalhar bem o material;
- 11- Enxugue com papel filtro o excesso de corante, que extravasa entre a lâmina lamínula;
- 12 - Observe o material no microscópio. É possível observar células nas diversas fases da mitose. É bom coletar raízes de hora em hora, pois o pico de mitose pode variar de acordo com o ambiente. Geralmente, das 8 às 9 horas são encontradas muitas células em divisão podendo observar as fases em uma só lâmina.
- 13- Fotografe o material. Caso não tenha um microscópio com câmera acoplada e software para fotografia, o material pode ser fotografado posicionando a câmera do celular sobre a ocular.

Ilustrações:



Figura 7-Preparação das lâminas
Fonte: arquivo pessoal.



Figura 14-Enraizamento das cebolas
Fonte: arquivo pessoal.



Figura 15-Cebola com raízes
Fonte: arquivo pessoal.

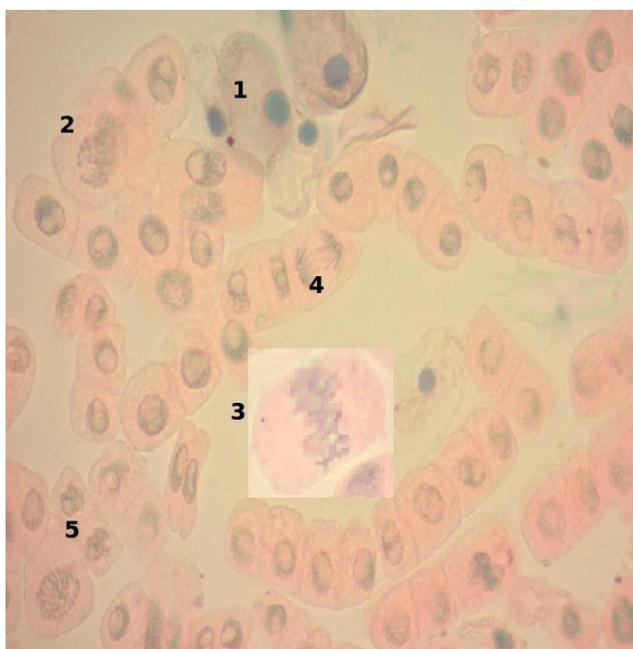


Figura 16 – Ciclo celular das raíes de cebolas. 1-Intérfase; 2-Prófase; 3-Metáfase; 4-Anáfase 5-Telófase
Fonte: arquivo pessoal.