UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS MESTRADO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA – PROFBIO

BIANCA DE OLIVEIRA

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA RESSIGNIFICAR A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO.

Florianópolis

2019

BIANCA DE OLIVEIRA

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA RESSIGNIFICAR A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Rogério Tonussi

Florianópolis

2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Oliveira, Bianca de Oliveira
PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA RESSIGNIFICAR A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO. / Bianca de Oliveira Oliveira ; orientador, Carlos Rogério Tonussi , 2019.
125 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2. Ensino de Biologia. 3. Botânica. I. , Carlos Rogério Tonussi. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. III. Título.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA RESSIGNIFICAR A PRÁTICA PEDAGÓGICA DO ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Prof. Dr. Carlos Rogério Tonussi - presidente

Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Dra. Daniela de Toni - membro interno
Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Dra. Ana Maria Hoepers Preve - membro externo
Universidade Estadual de Santa Catarina

Certificamos que esta é a **versão original e final** do trabalho de conclusão que foi julgado adequado para obtenção do título de mestre em Ensino de Biologia.

_____

Prof. Dr. Carlos Pinto

Coordenador do Programa

_____

Prof. Dr. Carlos Rogério Tonussi

Orientador

Florianópolis, 23 de julho de 2019.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus queridos pais, Eleomar Antônio de Oliveira e Marlise de Oliveira, e, especialmente, ao meu companheiro Gustavo Jubiraci Droguetti Lanza e aos nossos futuros filhos. A todos os estudantes que estiveram comigo neste caminho de aprender / ensinar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Grande Espírito, ao Grande mistério e a Grande Mãe pela minha existência, pela oportunidade de viver e aprender com cada experiência. Ao Mestre Irineu, guia espiritual que me mostrou a honra de ser professor e, no caminho de fé, me mostrou a minha missão como educadora.

Aos meus pais pela minha vida, pela formação dos valores que obtive no seio familiar e o incentivo para os estudos, pois sempre acreditaram no poder da transformação da educação. Aos meus irmãos, gratidão pelo exemplo de dedicação e perseverança em conseguir alcançar seus objetivos através da educação. Às minhas sobrinhas, “as alegria do meu viver”, espero ajudar na construção de um mundo bem bom para vocês viverem.

Ao meu companheiro Gustavo. Fostes a companhia em inúmeras horas, incentivo dos mais variados possíveis, apoio espiritual, emocional, orientação, revisão de textos e muito carinho. Não deixando desanimar, chamando para presença, contigo conheci o significado do amor incondicional.

Ao Caminho da Raiz, minha família espiritual, corrente de amor e caridade, meu alicerce de caminhada para manifestar aquilo que acredito como valores para uma nova humanidade. Foi importante essa base de raízes bem firmadas para poder voar e buscar meu aperfeiçoamento na matéria, entendendo que tudo é integrado, corpo físico, mental, emocional e espiritual. Todos os ensinos me ajudaram a compreender a importância de sermos os exemplos que queremos para as próximas gerações.

Ao Leandro e ao João, amigos/irmãos/colegas queridos, que me acompanharam nessa jornada do mestrado, me alegraram com suas companhias, e deixaram mais leve, sendo possível completar mais essa etapa em minha vida. Muito aprendi com a diversidade desses educadores tão dedicados com o bem-estar de seus estudantes, muito aprendi sobre humanidade, tantas conversas profundas e tantas brincadeiras gostosas. Gratidão à coerência, ao foco e ao carisma do João, grande professor, gratidão ao carinho e a irmandade do Leandro.

Ao Chaplin, o filho/cão, a pecinha que complementou os meus dias de muita escrita e dedicação a este trabalho, que muito me alegrou com cada carinho, confortou com a sua

presença, e me levou pra passear, pra conseguir arejar a cabeça, pra conseguir seguir escrevendo mais um tanto.

Agradeço a todos os Professores que tive em minha vida, suas presenças de alguma forma tiveram grande impacto em meu ser e na minha formação. Assim, agradeço toda equipe de servidores relacionada ao ProfBio, que permitiram realizar minha formação como mestra em educação em Biologia, título importante para o aprimoramento da minha profissão. Ao professor Carlos Rogério Tonussi me orientou. Agradeço a sua companheira Maria Cristina pelas nossas conversas muito inspiradoras.

Agradeço a **CAPES**, por ser um órgão tão importante para produção de conhecimento para o povo brasileiro.

Em especial, agradeço muito a todos os educandos que estiveram comigo nesta jornada como professora. Vocês são minha força para me melhorar, são meus espelhos de autoconhecimento. Alegria em estar com vocês, em compartilhar a vida, e aprendermos juntos.

Por todas as minhas relações, Ahametaquiase!

Relato do Mestrando

O programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional em Ensino de Biologia é uma proposta muito importante de conexão entre as universidades e as escolas de educação básica. A possibilidade dos docentes retornarem à academia ratifica as motivações das pesquisas realizadas nas universidades para que contemplem o bem social, assim também aprimorando e atualizando os conteúdos ministrados nas escolas. Essa oportunidade representa para os professores da educação básica a chance de compartilhar saberes e experiências sobre os desafios no campo de trabalho nas escolas junto à reflexão dos professores das universidades, numa oportunidade de repensar e enriquecer as práticas pedagógicas e as motivações para o desenvolvimento da educação.

O processo de formação continuada é imprescindível para a área da educação e deve ser sempre promovida e incentivada como interesse de toda a população, pois todos são beneficiados ao proporcionarmos uma educação de qualidade, e sendo pública reflete em vários setores da nossa sociedade. A educação é promotora de qualidade de vida e nas práticas de desenvolvimento de hábitos saudáveis e conscientes auxiliam as relações interpessoais e ambientais a serem mais harmônicas, equilibradas, justas e igualitárias. O estímulo produzido no ambiente escolar ao pensamento crítico proporciona pessoas cada vez mais capazes de produzir saberes e não apenas repetir padrões. Investir na educação é garantir bem-estar social em vários âmbitos a longo prazo.

Foi diante a essa esperança de valorização da educação como instrumento condicionante de transformação social que identifiquei a importância de prosseguir minha formação, e o mestrado ProfBio foi uma chave para abrir essa jornada. Sua conexão se relaciona com a evolução da minha profissão (que amo tanto) com o incentivo a valorização da educação pública.

O processo de seleção de entrada no programa me auxiliou pessoalmente, pois os mestrados acadêmicos costumam exigir algumas particularidades que se tornam um grande obstáculo para quem está no intenso dia-a-dia da carga horária nas escolas. Vejo que, dessa forma, possibilitou não só a mim, mas também a vários professores de diversas localidades do estado a poderem ter espaço na universidade pública. Esse encontro com professores de biologia tão diversos em experiências também era muito motivador, pelo potencial de enriquecer nossas vivências. Mas confesso que na realidade algumas vezes isso se tornou desgastante, pois nem todos estavam imbuídos de conscientização social e os interesses eram muitos diferentes.

Essa desigualdade pode ser vista quando analisamos a questão da classe de professores da rede estadual de Santa Catarina, onde pequena parcela de professores são efetivos, e os professores contratados (ACT) não disponibilizam de uma estabilidade profissional com diferença salarial. Esses condicionantes também foram distorcidos pelo curso de forma a reforçar as desigualdades, não disponibilizando bolsas para professores ACT que já não podem nem diminuir sua carga horária nas escolas para se dedicar a suas formações. Essa injustiça foi muito sentida por mim, vendo essa distinção de oportunidades, uma vez que a nossa realidade é de falta de concursos públicos e de contratação nos últimos anos.

Também visualizei a diferenciação daqueles profissionais que não só estavam atendendo as escolas públicas mas também as redes privadas de ensino, e que há uma grande diferença no que diz aos princípios sobre a educação. Os propósitos e objetivos no que concerne a comercialização dos saberes deturpam a linha do conhecimento e do desenvolvimento do cidadão, reduzindo a complexidade do pensamento crítico. Essa lógica não comercial e de um bem não apenas pessoal mas social foram conflitantes no percurso do curso para o convívio do grupo.

Ainda pude observar visões retrógradas e preconceituosas no que diz respeito às diversidades sociais, como falas xenofóbicas e carregadas de ignorância sobre assuntos no que dizem respeito a sexualidade e igualdade de gênero. Isso me entristeceu muito ao ver esse despreparo dessas pessoas que trabalham com jovens, uma grande imaturidade pessoal, vejo que algumas falas e não saber se colocar de forma ética aos assuntos que estão em pauta na nossa sociedade atual é um grande “desserviço” como educadores, e assim são promotores de exclusão.

Outro ponto foi em relação às características do quadro de professores selecionados para o programa, alguns de renomes em pesquisas, mas que muitas vezes estavam distantes dos trabalhos desenvolvidos nas escolas. Por mais que fosse visível o interesse de alguns em se aprimorar e reconhecer que esta não é o seu lugar de fala e que a área de educação muitas vezes não conversa com a área de pesquisa acadêmica, também foi perceptível o despreparo de alguns professores para esse novo campo que se abriu. Os encontros às vezes carregados de conteúdos e atualizações científicas muitas vezes se tornavam distantes dos interesses que anseiam a nossa profissão como educadores, sendo cansativos e desconectados. Interpreto essa desconexão com a realidade de nós professores das escolas que fomos pouco ouvidos no processo de formação do curso, nossos interesses e demandas não são atendidas durante o curso, o que nos leva a crer que alguém está impondo algo que desconhece e afirma que isso trará benefício e resultados positivos a partir da sua concepção de realidade, sem ao menos ter um diálogo real das necessidades de nós, aqueles que estamos sendo atendidos pelo programa.

A despolitização da classe de professores de biologia tanto universitários e das escolas nesse momento crucial da nossa sociedade também causou em mim uma grande decepção, pois durante o curso tivemos decisões bem sérias no que concerne ao ambiente, nossas carreiras, etc.

Outro empecilho foi a incompatibilidade entre os parâmetros do Conselho de Ética e a realidade das pesquisas desenvolvidas nas escolas. Isso foi um grande impedimento para a iniciação dos projetos. Dessa forma, a demora na aprovação no Conselho de Ética representou para o meu trabalho uma grande dificuldade na execução, pois sendo professora ACT toda programação realizada em um ano não pôde ser aplicada no ano seguinte na outra escola, na qual consegui vaga. Foi necessário refazer todo o projeto para adequar à nova realidade, e isso foi bastante desgastante e frustrante. Por ter pouco tempo para desenvolver o projeto e escrever, ainda com as aulas do mestrado ocorrendo, o percurso acabou exigindo de um grande esforço pessoal, pois como professores temos muito trabalho extraclasse, e a sobrecarga de trabalhos foi muito estressante.

Fiquei indignada com o método de avaliação aplicado, com uma prova objetiva a cada final de semestre, totalmente incoerente com a proposta de educação discutida no programa. e desvalidando todos os trabalhos realizados durante o curso, como seleção para a permanência ou não no programa. Quando fomos questionar sobre o método avaliativo não obtivemos um acolhimento por parte dos organizadores do curso. A conversa com a comissão nacional foi um monólogo de afirmações sobre como o curso é, e como tudo permaneceria sem a nossa participação nas opiniões. Isso me fez crer que nós professores das escolas somos apenas geradores de resultados, o que não traz uma reflexão profunda sobre a educação e uma melhoria na qualidade de ensino. A injustiça da prova avaliativa desqualificou colegas muito aplicados e capazes, que haviam desenvolvido todas as atividades durante o ano, sendo que uma de nossas colegas estava com caso de doença, o que prejudicou na hora da prova.

Apesar de tudo isso, conforme minhas expectativas pude sim compartilhar experiências com alguns colegas de forma muito enriquecedora e ajudaram muito no processo de atualização e reflexão sobre a profissão. O apoio deles foi crucial para o prosseguimento do curso e a compreensão de que todo esforço teve resultados positivos. Alguns professores também foram especiais, principalmente por sua postura e didática. Contudo, ter realizado esse trabalho proporcionou uma grande alegria de conseguir me superar. A banca avaliadora foi maravilhosa, reconhecendo todos os pontos que procurei transmitir com o desenvolvimento do meu trabalho e isso me trouxe satisfação de ser compreendida e valorizada.

RESUMO

A proposta deste trabalho foi desenvolver uma sequência didática para a disciplina de biologia, tendo como foco o conteúdo de botânica, com o objetivo de promover uma ressignificação da prática pedagógica do ensino proporcionado aos estudantes do Ensino Médio. Tendo em vista as múltiplas perspectivas do desenvolvimento cognitivo e com o intuito de proporcionar a integração da educação formal com a formação integral do educando, foram incorporados temas e práticas como: etnobotânica, saída de campo, ilustração científica, alfabetização cientifica, práticas em laboratório e divulgação científica por meio de redes sociais digitais. Um questionário semiaberto foi utilizado para avaliar a assimilação dos conhecimentos e o interesse dos estudantes sobre a temática. A análise das respostas confirmou, de modo geral, a pouca compreensão dos estudantes sobre o conteúdo de botânica, o que nos permitiu refletir sobre dificuldades relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem e a pertinência dos assuntos abordados na sequência didática. Além disso, o questionário abordou temas relativos ao uso de plantas medicinais, constatando que grande parte faz uso delas por meio da orientação de familiares. Sendo assim, procurou-se também direcionar as práticas pedagógicas no sentido do estudo de uma abordagem etnobotânica, integrando as epistemologias dos conhecimentos científicos e culturais. Para auxílio do desenvolvimento das práticas pedagógicas foram elaboradas cartilhas com atividades de saída de campo, de desenho científico e de introdução à farmacognosia.

Palavras-chave:plantas medicinais, educação farmacológica, desenho científico, divulgação científica.

ABSTRACT

The purpose of this paper was to develop a didactic sequence for the biology discipline, focusing on the botany content, aiming to promote a resignification of the pedagogical practice of teaching provided to high school students. In view of the multiple perspectives of cognitive development and in order to provide the integration of formal education with the integral education of the student, themes and practices such as ethnobotany, fieldwork, scientific illustration, scientific literacy, laboratory practices and scientific dissemination through digital social networks. A semi-open questionnaire was used to assess the assimilation of knowledge and students' interest in the subject. The analysis of the responses generally confirmed the students' poor understanding of the botany content, which allowed us to reflect on difficulties related to the teaching-learning process and the relevance of the subjects addressed in the didactic sequence. In addition, the questionnaire addressed topics related to the use of medicinal plants, noting that most use them through the guidance of family members. Thus, we also sought to direct pedagogical practices towards the study of an ethnobotanical approach, integrating the epistemologies of scientific and cultural knowledge. To help the development of pedagogical practices, booklets were elaborated with field activities, scientific drawing and introduction to pharmacognosy.

Keywords: Teaching and learning of biology, didactic sequence, botany, medicinal plants

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação esquemática da semiosfera humana.....… 16
Figura 2 – Bioma Mata Atlântica.....… 35
Figura 3 – Comparação do território do Bioma Mata Atlântica século XVI para XXI.. 36
Figura 4 – Lagoa do Peri.....… 38
Figura 5 – Foto Mapa Sul da ilha de Florianópolis.....… 44
Figura 6 – Prensa de secagem I.....… 98
Figura 7 – Prensa de secagem II.....… 98
Figura 8 – Foto ilustrativa da produção de exsicatas e herbário prensado.....… 100
Figura 9 – Foto ilustrativa da catalogação da espécie.....… 100
Figura 10 – Ficha de coleta de material biológico de botânica.....… 101
Figura 11 – Ilustrativa de um desenho cientifico por observação de espécies I.....… 104
Figura 12 – Ilustrativa de um desenho cientifico por observação de espécies II.....… 105
Figura 13 – Ilustrativa de um desenho cientifico por observação de espécies III.....… 106
Figura 14 – Espinheira Santa (*Maytenus ilicifolia)*.....… 110
Figura 15 – Erva Baleeira (*Cordia verbanacea)*.....… 111

LISTA DE TABELAS

Tabela1 – Gráfico -Aplicabilidade dos conhecimentos escolares no cotidiano..... 48
Tabela 2 – Gráfico- Sugestão dos estudantes para o ensino de biologia mais interessante 49
Tabela 3 – Gráfico sobre interesse em gostar de desenhar..... 50
Tabela 4 – Gráfico – A ilustração no ensino–aprendizagem em biologia..... 51
Tabela 5 – Gráfico – Dificuldades em concentração..... 52
Tabela 6– Gráfico –Disciplinas que apresentam dificuldades em concentração..... 53
Tabela 7 – Gráfico –Gostam da disciplina de química..... 54
Tabela 8 – Gráfico –Pontos positivos na disciplina de química..... 54
Tabela 9– Gráfico – Pontos negativos na disciplina de química..... 55
Tabela 10– Gráfico - Conhecimentos prévios sobre métodos científicos..... 56
Tabela 11– Gráfico - Conhecimento sobre o reino vegetal..... 57
Tabela 12– Gráfico - Conhecimento sobre plantas medicinais..... 58
Tabela 13 – Gráfico – Compreende o que são efeitos colaterais causados pelos medicamentos..... 60
Tabela 14 – Gráfico – Efeitos colaterais das plantas medicinais..... 61
Tabela 15 – Gráfico – Possibilidade de substituir fármacos sintéticos por plantas medicinais..... 62
Tabela 16– Gráfico – Importância ecológica do Bioma Mata Atlântica..... 63
Tabela 17– Gráfico – Conhece o Parque Municipal Lagoa do Peri..... 65
Tabela 18 – Gráfico – Conhece a importância ecológica do Parque Municipal Lagoa do Peri..... 65
Tabela 19 – Para observação das espécies arbóreas a ser aplicada com alunos do ensino médio..... 106
Tabela 20 – Tabela de observação das folhas e suas disposições no caule..... 107
Tabela 21 – Tabela de Espécies arbóreas: Filotaxia..... 108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Curricular

CTS – Ciência Tecnologia & Sociedade

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IFT – Índice Fitoterápico Terapêutico

IPTUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PMLP – Parque Municipal Lagoa do Peri

SD – sequência didática

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 1
1.1 **OBJETIVOS..... 7**
1.1.1 Objetivo geral..... 7
1.1.2. Objetivos específicos..... 7
2. REFERÊNCIAL TEÓRICO..... 8
2.1. Uma reflexão sobre a educação do ser humano integral..... 8
2.2. Aspectos da importância do Ensino de Biologia na formação do jovem..... 12
2.3. Desafios do Ensino em botânica..... 17
2.4. Sequência Didática 18
2.5. Etnobotânica e Etnofarmacologia..... 21
2.6. Ilustração científica..... 24
2.7. Introdução a farmacognosia..... 25
2.8. Uso das TIC na divulgação científica: um caminho atrativo para o jovem..... 28
2.9. Importância das saídas de campo..... 30
2.9.1. Educação ambiental como caminho para preservação do Bioma Mata Atlântica.33
2.9.1.1. Bioma Mata Atlântica..... 34
2.9.2. Valorização do espaço local: um olhar científico sobre o Parque Municipal da Lagoa do Peri..... 37
3. MÉTODOS DE PESQUISA E ENSINO..... 41
3.1. Quanto à caracterização da pesquisa..... 41
3.2. Quanto à coleta de dados..... 42
3.2.1. Análise dos resultados do questionário aplicado aos estudantes do Ensino Médio..... 42
3.3. Quanto ao perfil das turmas de Biologia..... 43
3.4. Quanto à proposta da sequência didática..... 44
3.5. Quanto à elaboração das cartilhas pedagógicas..... 45
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES..... 47

4.1. Questionário de análise de conhecimento e interesse dos estudantes do Ensino Médio sobre as temáticas abordadas na sequência didática..... 47
4.2. Aplicabilidade dos conhecimentos escolares na vida dos estudantes..... 48
4.3. Sugestões dos estudantes para tornar o ensino em Biologia mais atrativo..... 49
4.4. Respostas sobre interesses em ilustração científica e como essas técnicas podem auxiliar na compreensão do estudo de biologia..... 50
4.5. Resultados sobre as questões relacionadas à concentração nas aulas e em quais disciplinas apresentam mais dificuldades..... 52
4.6. Quanto ao nível de compreensão do ensino em Química..... 53
4.7. Conhecimentos prévios dos estudantes sobre Método Científico..... 55
4.8. Conhecimento prévio do conteúdo de Botânica..... 56
4.9. Perguntas relacionadas às plantas medicinais..... 58
4.10. Compreensões sobre efeitos colaterais em medicamentos e existência de efeitos colaterais nas plantas medicinais..... 59
4.11. Possibilidades de substituir os fármacos sintéticos por plantas medicinais..... 62
4.12. Considerações sobre a preservação do Bioma Mata Atlântica..... 63
4.13. Sobre o local da saída de campo: nível de conhecimento do Parque Municipal Lagoa do Peri, e a importância ecológica para a comunidade..... 64
5.DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA..... 66
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 73
7. REFERÊNCIAS..... 75
8. APÊNDICES..... 88
APÊNDICE A- Questionário para os estudantes do Ensino Médio..... 88
APÊNDICE B- **PRODUTO**: Sequência didática e cartilhas de apoio 89
APÊNDICE C – Questionário de Etnobotânica com a comunidade escolar realizado pelos estudantes 117

1. Introdução

A proposta deste trabalho se assenta na produção de uma sequência didática para o ensino de biologia e botânica focada no desenvolvimento de uma cadeia de atividades norteadas por estímulos diversificados, em que os estudantes possam protagonizar o processo investigativo científico e a vivenciar experiências que sejam significativas em seu aprendizado. Tais práticas visam motivar e trazer maior envolvimento dos estudantes ao processo educativo.

Para tanto, a dissertação teve suas etapas desenvolvidas da seguinte forma: reflexão sobre as questões relacionadas ao ensino de biologia e botânica; escolha das temáticas norteadoras da sequência didática; aplicação de questionário de análise dos conhecimentos dos estudantes; análise dos resultados do questionário dos estudantes e discussão; elaboração das práticas pedagógicas propostas na sequência didática; e elaboração de cartilhas pedagógicas.

Durante a minha caminhada como estudante, educadora e hoje como professora e pesquisadora em ciências biológicas, percebi a importância dar sentido às minhas práticas pedagógicas, relacionando-as com valores que acredito serem necessários desenvolver como ser humano consciente inserido em seu tempo-espaço. Perante essa jornada da vida, muito tempo estive em um ambiente escolar, e vejo este local como ponto importante na formação da nossa sociedade. Neste sentido, é imprescindível refletirmos sobre os rumos que seguem a construção das propostas pedagógicas que irão influenciar nas vivências e aprendizados desses jovens que estão em tempo de formação e experimentação.

O processo de ensino-aprendizagem é desafiador nos inúmeros campos que consegue mobilizar, e por isso se faz necessário uma análise para refletir sobre as ações educativas, visando às motivações e também, quando necessário, às modificações de padrões comportamentais, para que ocorra maior efetividade no despertar do conhecimento de nossa sociedade. Para tanto, a atividade de ensinar não deve se limitar apenas ao professor como elemento ativo que fala e interpreta os conteúdos, sem se preocupar de torná-los significativos para aos estudantes (ANDRADE, 2009).

Compreendo que a estrutura educacional ainda reproduz padrões que não conseguem atingir, de forma efetiva, as necessidades contemporâneas que clamam por uma sociedade mais consciente de suas vidas e de suas responsabilidades como humanidade. Precisamos conhecer o mundo em que existimos e poder, assim, manifestar nossos dons, nossa essência, a fim de nos realizarmos como indivíduos que comungam com o todo. Uma sociedade saudável é aquela que compreende a sua integralidade com o meio. Não por acaso, surge recentemente o termo educação integral, que tem

como princípio abandonar a visão segmentada do indivíduo – físico, espiritual, emocional, social – , mas como todas essas partes em um só. A visão integral procura ampliar a maneira como vemos e a relação que temos com o mundo, exaltando nossos potenciais inatos: intuitivo, emotivo, físico, imaginativo, criativo; sem abrir mão do racional, do lógico e do verbal. Essa perspectiva possibilita a valorização do educando em todos os aspectos. Assim, ações educativas podem estar sendo inseridas no universo escolar e inspirando novos paradigmas, para que habilidades mais sistêmicas e sutis possam ser contempladas no dia-a-dia das aulas (PEREIRA, 2009).

Como educadora na área de ciências biológicas, encontro muitos conteúdos didáticos que são importantes na compreensão desta integração do ser com o meio, assim como percebo sua função fundamental no processo de ensino-aprendizagem na formação dos cidadãos de nossa sociedade. Dentre estes conteúdos, escolhi debruçar-me sobre o conteúdo de botânica. Primeiramente, por minha própria história e motivação pessoal, já que sou filha de pequenos agricultores e sempre tive muito contato e afetividade com a terra e com as plantas. Assim, vivi e cresci em um meio que me permitiu ter consciência clara da importância deste reino na história da adaptação da humanidade na Terra.

No que concerne à relevância objetiva de abordar esse tema, a partir de minha experiência pedagógica e de pesquisas encontradas, percebi que os processos de ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos de botânica apresentam diversos problemas, e tem sido objeto de estudo de várias pesquisas (OLIVEIRA, 2007). Tantas vezes, dentro das metodologias utilizadas nas escolas na apresentação deste conteúdo, o encontramos dissociado, fragmentado e até, algumas vezes,pouco trabalhado ou esquecido. Relatos de colegas de profissão afirmam ter passado pela temática de forma rápida, não dando tanta relevância ao assunto, já que precisavam contemplar outros conteúdos que se faziam mais urgentes a eles. Este desinteresse no ensino de botânica muitas vezes é decorrente de uma abordagem excessivamente morfológica e sistemática, desvinculada com outros conteúdos da Biologia como ecologia, bioquímica, evolução e genética. E também sem a conexão com outras disciplinas como Química, Geografia, História e Português. Assim como das demais.

Os obstáculos observados na aprendizagem também podem ser vistos, muitas vezes, pela dificuldade de boa parte dos estudantes em perceber e saber onde poderão aplicar seus conhecimentos botânicos (BARRATT, 2004). Muitos motivos podem ser apontados para o problema, porém o ponto fundamental parece ser a nossa relação para com as plantas, ou seja, o nosso pouco conhecimento e interesse pelas plantas, conhecida como “cegueira botânica”. Um dos motivos para isso é que, geralmente, as pessoas são mais interessadas por animais do que pelas plantas, e acabam não percebendo a importância do Reino Plantae para o ecossistema e para a

sobrevivência dos demais seres vivos (WANDERSEE & SCHUSSLER, 2001; OLIVEIRA, 2007). Esta falta de percepção dificulta o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de botânica, tornando esta “cegueira botânica” mais evidente (OLIVEIRA, 2007).

Assim, a reprodução de metodologias voltadas apenas para apresentação de uma grande quantidade de terminologias confere relevância apenas a utilização do estudo de memorização para fazer provas, pois muitas vezes não levam em consideração as referências da vida do estudante e nem mesmo se importa em relacionar o conteúdo com o meio ambiente em que o estudante vive. Por isso, o estudo da Botânica não é identificado e nem percebido como algo útil em suas vidas. Como relata Cunha(1988):

> “Um estudante se esforçava em estudar o fenômeno da fotossíntese, decorava todos os nomes dados a uma série de reações químicas complexas sem jamais perceber que os produtos finais deste fenômeno representavam para ele, ser vivo, o ar que respirava e a energia que adquiria ao se alimentar todos os dias.” (CUNHA, 1988, p. 136)

Vislumbrando este cenário de muitos déficits que permeia a educação pública e a qualidade dos materiais disponibilizados, as formações dos professores e o tempo para programar e realizar as tarefas idealizadas percebe-se que são grandes os entraves para reestruturar as metodologias didáticas de acordo com as teorias de ensino trazidas pelos estudiosos na área da educação. Estas propostas de melhorias na qualidade do ensino, que há tanto vêm sendo enfatizadas, trazem a necessidade de novas práticas educativas, mais humanizadas e contextualizadas. Como afirmam em seus estudos sobre educação os autores Paulo Freire, em sua abordagem sociocultural e Vygotsky, com sua visão sócio-interacionista (LINSINGEN, 2010). Como educadora conheço bem estes percalços pelas quais passam os docentes, para realizarem suas práticas, que requerem muita dedicação extraclasse para que o trabalho chegue até os estudantes, e assim seja construído um processo de ensino-aprendizagem mais significativo e motivador.

A definição do processo ensino-aprendizagem trazida por Zabala (1998) pode ser entendida como um conjunto de práticas elaboradas que objetivam alcançar o conhecimento, levando em consideração os saberes e as experiências prévias dos discentes. Para que ocorra um aprimoramento deste conhecimento, agregando novas contribuições, é preciso que haja envolvimento entre estudantes, professores e comunidade escolar. Neste ínterim, necessita-se do esforço de todas as partes envolvidas no processo educacional, propiciando o tempo necessário e estímulos variados para que se consiga superar as dificuldades e aprender de forma mais significativa (ZABALA 1998). Para isso, é necessário enriquecer as aulas com estratégias diferenciadas, saindo do padrão livro didático – sala de aula, conscientizando os educadores da necessidade de mais aulas práticas,

especialmente em campo, para que o educando perceba e resgate a relação homem-natureza (FIGUEIREDO, 2009).

Sendo assim, vejo este trabalho como um instrumento para que se possa refletir e caminhar no sentido de uma prática educativa mais integrada, que reconheça a necessidade de abordar certos temas concernentes à formação das múltiplas dimensões da vida dos jovens, que analise e discuta, junto a eles, as questões que serão trabalhadas na sequência didática, e que disponibilize práticas pedagógicas e materiais de apoio que possam auxiliar no desenvolvimento das atividades relacionadas ao conteúdo de Botânica. As abordagens e os temas apresentados foram escolhidos afim de que houvesse uma diversificada forma de ministrar o conteúdo de botânica, englobando aspectos etnobotânicos, com abordagem das plantas medicinais,ecologia, sistemática, ilustração científica, bioquímica, divulgação científica e incentivo à utilização de tecnologia de informação e comunicação (TICs) como instrumento didático que contribua para propulsão da divulgação científica em meio às redes sociais digitais.

Então, neste caso, a produção das atividades tem,ainda, mais um objetivo educativo, que é impulsionar a divulgação científica, por meio do registro das atividades nas redes sociais digitais. Entende-se assim, que a divulgação científica compreende a (...)

> "(...) utilização de recursos, técnicas, processos e produtos (veículos ou canais) para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações ao público leigo" (BUENO, 2009, p. 162).

A linguagem científica é reelaborada de forma que se torne uma linguagem acessível ao público em geral e a veiculação das informações dá-se em todas as esferas da comunicação. Aproveita-se, assim, os campos abertos na atualidade, como as redes sociais digitais, como meios atrativos para inserir os jovens na produção e na divulgação de conhecimentos.

Para a análise dos conhecimentos prévios e a avaliação do interesse dos estudantes no que diz respeito às práticas desenvolvidas na sequência didática, um questionário foi produzido e aplicado a estudantes do ensino médio na região sul da Ilha de Florianópolis-SC, a partir do qual também buscou-se discernir sobre a pertinência do estudo desse trabalho de pesquisa e sua devida relevância na observação de propor novas metodologias de ensino para alcançar maior integração nas atividades com o saber significativo desenvolvido com os educandos. Para Ausebel (2003), há duas condições para a ocorrência da aprendizagem significativa: i) o material deve ser potencialmente significativo e ii) o aprendiz deve apresentar predisposição para aprender. Para que o material seja potencialmente significativo, ele deve se relacionar com o conhecimento prévio do aprendiz, uma vez que quem atribui significado ao material será o aluno e não quem o elabora.

As atividades da sequência didática são tecidas de forma que as propostas didáticas apresentem o potencial artístico, inovador, científico, motivador e consciente dos educandos, integrando os diversos aspectos cognitivos que possam ser trabalhados nos conteúdos dispostos. Desta forma,a alfabetização científica torna-se algo entusiasmante dentro do processo de ensino-aprendizagem. Compreendendo a importância da alfabetização científica para o cidadão que está incitado a ter a capacidade de ler e interpretar o mundo que o rodeia, a alfabetização científica deve fornecer conhecimentos científicos suficientes para que esta pessoa saiba interpretar fenômenos e resolver problemas em sua realidade (SASSERON,2011).

Para o conteúdo proposto na sequência didática foram trabalhados os termos etnobotânica e etnofarmacologia, que serviram como objetos de estudo para compreensão da relevância do ensino de botânica e do levantamento dos dados sobre plantas medicinais dentro da comunidade dos estudantes, contextualizando o conteúdo do ensino e valorizando a cultura e a história local. Assim, o termo “etnobotânica” é utilizado para designar o estudo da relação entre os humanos e as plantas utilizadas por eles (BALICK; COX,1999). Já a “etnofarmacologia” pode ser entendida como “exploração científica interdisciplinar de agentes biologicamente ativos, tradicionalmente empregados ou observados pelo homem” (BRUHN; HOLMSTED, 1981).

A prática pedagógica da saída de campo prevê a interação dos educandos com o meio. Com isso, o presente trabalho propõe a utilização dessa atividade como uma ferramenta eficaz para promover a conscientização ambiental local, dando ênfase ao bioma no qual os estudantes estão inseridos, neste caso, o bioma mata atlântica. Para tanto, propôs-se o estudo de um local de grande importância ecológica para região, o Parque Municipal Lagoa do Peri, em Florianópolis-SC. Buscando sensibilizar os jovens para preservação ecológica deste ambiente, sendo eles os propagadores desses ideais na própria comunidade. Cavassan & Seniciato (2007) afirmam que as aulas de campo apresentam-se como um grande laboratório natural onde a biodiversidade é extraordinariamente superior a qualquer outro ambiente reproduzido em sala de aula ou em laboratórios, o que desperta nos educandos valores éticos e os aproxima dos elementos naturais do seu ambiente, não dissociados do meio onde vivem.

O desenvolvimento da ilustração científica como apoio pedagógico está no fato dela auxiliar na observação e na compreensão do papel biológico de cada espécie. A ilustração científica é um domínio gráfico que concilia e combina a ciência e a arte num campo de intervenção bastante vasto, diversificado e motivador. Enquanto modelo pedagógico e ferramenta de comunicação visual, reúne em si um enorme potencial para comunicar e divulgar ciência, de forma simples, expedita e imediata, demonstrando que as ilustrações científicas são ferramentas úteis e credíveis no processo de aprendizagem e investigação, seja para os especialistas ou um público menos específico. Além

disso, para os procedimentos de preservação ambiental é necessário que saibamos o que devemos preservar. Neste sentido, a ilustração presta o serviço de revelar as belezas e a complexidades das espécies e chamar a atenção para a sua conservação. (ARAUJO, 2009)

No cenário atual dos estudos em Botânica se tem maior divulgação de trabalhos fotográficos do que de ilustrações, o que pode levar ao desinteresse em desenvolver esta habilidade em decorrência do comodismo tecnológico. O incentivo a formação de ilustradores científicos e a produção de material deste tipo pode ainda ajudar a promover nas novas gerações o interesse para as questões ambientais. O desenho científico também representa um exercício para desenvolver a concentração e a capacidade de observação, tão importante para a faixa etária dos jovens que representam a geração tecnológica (ARAUJO, 2009). As atividades experimentais, a partir da temática de farmacognosia, trabalha a alfabetização científica construindo com os estudantes noções sobre a importância da metodologia científica. Nesta senda, os autores Seré, Coelho & Nunes (2003) falam que atividades no laboratório propiciam ao estudante a capacidade de interagir com o mundo científico, sendo atividades consideradas enriquecedoras e que proporcionam um verdadeiro sentido ao mundo abstrato e formal das linguagens, além de possibilitar técnicas de investigação e de formar um olhar mais crítico sobre as respostas obtidas. Segundo o pensamento de Henry (1998),

> "A experimentação é um fazer elaborado, construído, negociado historicamente, que possibilita através de processos internos próprios estabelecer "verdades científicas". "Assim (...) passaram [os investigadores] a dar importantes contribuições para a nova tendência ao experimentalismo, pois um dos traços característicos da revolução científica é a substituição da "experiência" evidente por si mesma que formava a base da filosofia natural escolástica por uma noção de conhecimentos especificamente concebidos para esse propósito." (HENRY, 1998 apud ALVES FILHO, 2000, p.150)

Estes saberes trabalhados em aulas de introdução à Farmacognosia são contextualizados a partir da utilização das plantas medicinais, pois as práticas são embasadas em desvelar o oculto que está na bioquímica dos extratos vegetais. Dessa forma, busca-se fazer uma reflexão sobre a utilização e os cuidados que devem ser tomados na produção, manipulação e utilização dessas matérias primas. Estas percepções de ensino seguem como estudo da alfabetização científica, que se concretiza ao relacionar o conhecimento científico com o cotidiano dos educandos. Como diz Paulo Freire (1996), a alfabetização é um processo que permite conexões entre o mundo que a pessoa vive e a palavra escrita. Podemos fazer um paralelo dizendo que a alfabetização científica acontece quando a pessoa consegue fazer conexões entre o conhecimento científico e o mundo ao seu redor (SASSERON, 2011).

Como auxílios pedagógicos para desenvolver estas propostas didáticas foram elaboradas cartilhas de saída de campo, desenho científico e introdução a farmacognosia. Levando em consideração a importância dos docentes encontrarem materiais didáticos adequados que possam subsidiar suas aulas, este suporte colabora muito em seu planejamento, dando segurança para os professores trabalharem a partir de propostas estruturadas. Portanto, a apresentação de material didático para elaboração pedagógica é uma ferramenta valiosa. Segundo uma analogia, se considera o professor um “grande artista”, o material didático é, então, o instrumento necessário para que a magia aconteça. A magia, dentro deste contexto, é a mediação entre estudantes e conteúdo. O desafio desse profissional é efetivar a construção do conhecimento, levando em consideração a singularidade de cada indivíduo (MAGRO, 2017).

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Elaborar sequência didática que auxilie na ressignificação do ensino da Botânica, integrando exploração de campo, desenho técnico, farmacognosia e produto medicinal.

1.1.2. Objetivos específicos

- Refletir sobre a função social da escola e os impactos das ações pedagógicas;
- Refletir sobre as metodologias de ensino em Biologia e Botânica;
- Avaliar, por meio de questionário, pontos de motivação e desmotivação para o estudo de biologia;
- Avaliar, por meio de questionário, os conhecimentos dos estudantes acerca das plantas medicinais, medicamentos e seus efeitos colaterais;
- Desenvolver uma proposta metodológica que englobe as múltiplas habilidades dos estudantes, e que trabalhe com a transdisciplinaridade, tendo como produto a apresentação de cartilhas com atividades de saída de campo, de introdução a farmacognosia e de desenho científico.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Uma reflexão sobre a educação do ser humano integral

A educação é um processo de formação de quem se educa. Todo o complexo educacional, em seus vários aspectos (relações interpessoais, metodologias, etc.), interfere nessa formação. Segundo Zabala (1998), educar é formar cidadãos, os quais não estão parcelados em capacidades isoladas. Assim, a educação deve orientar as possibilidades do indivíduo em significar sua aprendizagem, levando-o ao acesso de conhecimentos científico-tecnológicos básicos, imprescindíveis no desenvolvimento de competências e habilidades, mas também desenvolvendo atitudes e valores que permitem autonomia e reflexão crítica para a promoção da integridade humana. Desta forma, quando se tenta potencializar certo tipo de capacidade cognitiva, ao mesmo tempo se está influindo nas demais capacidades, mesmo que negativamente.

No que concerne à promoção da integridade humana, o que deve ser trabalhado pelo ser em formação são as múltiplas capacidades cognitivas ou intelectuais, motoras, de equilíbrio e autonomia pessoal (afetivas), de relação interpessoal e de inserção e atuação pessoal. O sistema educativo atual prioriza ainda apenas algumas das capacidades, as que consideram mais relevantes, as que correspondem à aprendizagem das disciplinas ou matérias “tradicionais”. Porém, abre-se o questionamento se a escola também deve se ocupar das demais capacidades, ou se esta tarefa corresponde exclusivamente à família ou outras instâncias. Seria dever da sociedade e do sistema educacional atender à promoção de todas as capacidades da pessoa? Se sim, a escola deve promover a formação integral dos jovens e definir o que se pode compreender como autonomia e equilíbrio pessoal; quais são as relações interpessoais da referida atuação ou inserção social, para que, dessa forma, não ocorra a dissociação do ser em seu desenvolvimento pessoal, em suas relações com os outros e com a realidade social. (ZABALA,1998)

> “A capacidade de uma pessoa para se relacionar depende das experiências que vive, e as instituições educacionais são lugares preferenciais, nesta época, para se estabelecer vínculos e relações que condicionam e definem as próprias concepções pessoais sobre si mesmo e sobre os demais. A posição dos alunos frente à vida e às imagens que oferecemos aos mais jovens, a forma de estabelecer as comunicações na aula, o tipo de regras de jogo e de convivência incidem em todas as capacidades da pessoa”. (ZABALA, 1998, p. 92)

As concepções sobre educação do ser integral advêm da concepção da fragmentação de todas esferas da vida humana, estimulada muitas vezes por compartimentalização e padronização da

vida. Assim, observa-se a necessidade de retomar a integridade do ser e as suas múltiplas capacidades de se inter-relacionar dinâmica e organicamente. O modelo cartesiano vivenciado pela humanidade, e que guiou por muito tempo os cientistas, permitiu alcançarmos um razoável avanço tecnológico, porém esse desenvolvimento é usufruído por poucos. Vejamos a situação do planeta Terra, que se encontra em colapso, muito devido à falta da capacidade dos seres humanos em conseguirem criar um modo de vida sustentável, preservando as demais espécies e a si mesmo. (PEREIRA, 2009)

> "O mundo não é um quebra-cabeça. O mundo é uma totalidade. Mas sendo tão grande e complexo, seu conhecimento é feito por partes. Foi essa ideia de que a fragmentação facilita a compreensão do conhecimento científico que orientou a elaboração dos currículos básicos em um certo número de disciplinas consideradas indispensáveis à construção do saber escolar. Tal simplificação, por outro lado, complicou a compreensão de fenômenos mais complexos. A solução para o problema foi relacionar as várias disciplinas do currículo." (ABUD, 1999, p 53)

Dessa forma, podemos observar a estrutura compartimentalizada das universidades, onde vários departamentos científicos se encontram aprisionados em suas próprias teorias de mundos exclusivos, alheios ao todo universo que os circunda (PEREIRA, 2009). Do mesmo modo, nas escolas e em seus currículos didáticos percebe-se essa fragmentação, onde as disciplinas estão disponibilizadas de forma que não se conectem. Ao mesmo tempo, os educadores estão restritos aos seus períodos com determinada turma, de modo que realmente não se concretiza a interdisciplinaridade, a não ser na menção dos documentos oficiais escolares, como os Projetos Políticos Pedagógicos. Na prática, são poucos os momentos em que se consegue efetivar tais metodologias propostas.

O universo que consiste o ambiente escolar não está fundamentado apenas nas cercanias internas das divisões dadas pelos muros da escola, mas em toda a comunidade a qual ela abrange, devendo ser responsabilidade social formar o cidadão para habitar o seu meio de forma consciente e em plenitude. Sem ignorar as dicotomias entre teoria e prática, educação geral e profissional, a formação pode ser articulada com vistas a proporcionar ao jovem educando a relação dos conceitos apresentados com o contexto de produção do conhecimento em que ele está inserido, evidenciando uma educação significativa, em que se pode interagir com as teorias vivenciando-as em práticas dentro e fora da sala de aula, de forma que o indivíduo construa o seu projeto e encontre o sentido do conhecimento adquirido em sua aplicação na vida. (MOREIRA; MASINI, 1982) De acordo com esse pensamento, o documento da Base Nacional Curricular traz como afirmação sobre as competências que devem ser desenvolvidas durante o processo de ensino-aprendizagem:

> "(...) desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa; o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; a preparação e orientação básica para sua integração ao mundo do trabalho, com as competências que garantam seu aprimoramento profissional e permitam acompanhar as mudanças que caracterizam a produção no nosso tempo; o desenvolvimento das competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudos."(Brasil,1999,p. 23)

O termo educação integral recentemente foi compreendido a partir dos fundamentos do holismo, princípio que sintetiza unidades em totalidades organizadas; logo, não se pode visualizar o indivíduo de forma separada – físico, espiritual, social -, mas como um todo indivisível. O holismo enfatiza o desafio de criar uma sociedade sustentável, justa e pacífica, em harmonia com a terra e sua vida. A visão integral procura ampliar a maneira como vemos e a relação que temos com o mundo, exaltando nossos potenciais inatos: intuitivo, emotivo, físico, imaginativo, criativo; sem abrir mão do racional, do lógico e do verbal. De fato, apenas seres humanos saudáveis e integrais criam uma sociedade saudável. Essa visão possibilita a valorização do educando em todos os aspectos. Assim, ações educativas podem estar sendo inseridas no universo escolar e inspirando novos paradigmas, para que habilidades mais sistêmicas e sutis possam ser contempladas no dia-a-dia das aulas. (PEREIRA, 2009)

Vejamos alguns princípios norteadores das práticas da educação integral, segundo Pereira (2009):

1. Nutrir o desenvolvimento da pessoa global, estando interessado no intelectual assim como no emocional, no social, no físico, no criativo/intuitivo, no estético e nos potencias espirituais;

2. Girar em torno das relações entre aprendizes (pessoas jovens e adultas; sendo que a relação educador-educando tende a ser igualitária, aberta, dinâmica e não limitada por funções burocráticas ou regras autoritárias) Um sentido de comunidade é essencial;

3. Procurar experiência vital, não em "habilidades básicas" rigorosamente definidas. A educação implica em crescimento e descoberta de uma vastidão de horizontes; logo, busca um envolvimento com o mundo, uma questão para compreender e dar sentido; tal meta vai além dos horizontes limitados dos currículos convencionais, livros didáticos e provas padronizadas;

4. Capacitar os educandos para que se aproximem criticamente dos contextos culturais, morais e políticos de suas vidas. Reconhecer que as culturas são criadas pelo povo e podem ser mudadas por ele, sem deixarem de servir às suas necessidades. Como contraste, a educação convencional

somente reproduz a cultura já estabelecida. A educação integral, então, é um empreendimento fundamental;

5. Oferecer aos jovens uma visão do universo em que todo ser animado e inanimado esteja interconectado e unificado;

6. Ajudar os estudantes a sintetizar a aprendizagem e descobrir a inter-relação entre todas as disciplinas;

7. Preparar os estudantes para a vida no século 21, enfatizando uma perspectiva global e os interesses humanos comuns;

8. Habilitar os estudantes para desenvolver um senso de harmonia e espiritualidade, necessário para construção da paz mundial;

9. Reconhecer o potencial inato de todo estudante para o pensamento inteligente, criativo e sistêmico. Isso inclui os chamados “educandos em situação de risco”, a maioria dos quais tem dificuldades graves para aprender a partir de um paradigma mecanicista e reducionista, que enfatiza processos lineares sequenciais;

10. Valorizar o conhecimento espiritual (não em um sentido de parcialidade). A espiritualidade é um estado de conexão de toda a vida, respeitando a diversidade na unidade. É uma experiência de ser, pertencer e cuidar. São sensibilidades e compaixões, diversão e esperança. É o sentido de encanto e reverência pelos mistérios do universo e um sentimento do propósito da vida.

Assim, ao analisar as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, verifica-se que os princípios da educação integral comungam de semelhantes intenções que norteiam a educação pública do Brasil, como podemos observar, de acordo com a Resolução Nº2, DE 30 DE JANEIRO DE 2012, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – Capítulo II, no Referencial legal e conceitual, Art. 5º - O Ensino Médio em todas as suas formas de oferta e organização, baseia-se em:

I – formação integral do estudante;

V – Indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino-aprendizagem;

VIII – integração entre educação e as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura como base da proposta e do desenvolvimento curricular.

Ao analisar os princípios descritos busco nesse trabalho nortear as práticas pedagógicas referindo-me a esta visão de integração do ser, propondo uma concepção pautada na humanidade e nos impactos que podem surgir a partir do desenvolvimento das ações pedagógicas, esperançosa no poder da educação de transformação de pensamentos e ações, onde abre-se o horizonte perante os aprendizes. Nesta senda, Zabala (1998), ao se referir aos professores, diz que podemos desenvolver nossa atividade profissional sem nos colocar o sentido profundo das experiências que propomos e podemos nos deixar levar pela inércia ou pela tradição. Ou podemos, então, tentar compreender a influência que estas experiências têm e intervir para que seja o mais benéfica possível para o desenvolvimento e o amadurecimento dos jovens. Contudo, de qualquer forma, ter o conhecimento rigoroso de nossa tarefa implica saber identificar os fatores que incidem no crescimento dos educandos. O segundo passo consistirá em aceitar ou não o papel que podemos ter neste crescimento e avaliar se nossa intervenção é coerente com a idéia que temos da função da escola e, portanto, de nossa função social como educadores.

2.2. Aspectos da importância do Ensino de Biologia na formação do jovem

A Biologia é o estudo dos seres vivos (do grego βιος - bios = vida e λογος - logos = estudo). Busca o conhecimento sobre as características e o comportamento dos organismos, a origem de espécies e indivíduos, e a forma como estes interagem uns com os outros e com o seu ambiente. O estudo em Biologia é um espectro amplo de áreas acadêmicas frequentemente consideradas em disciplinas independentes, mas que, no seu conjunto, estudam a vida nas mais variadas escalas. A vida é estudada à escala atômica e molecular pela biologia molecular, pela bioquímica e pela genética molecular, ao nível da célula pela biologia celular e à escala multicelular pela fisiologia, pela anatomia e pela histologia. (SCHNETZLER, 2000)

Atualmente, o campo da Biologia tem grande relevância entre as ciências, uma vez que trabalha com os avanços científicos. Neste sentido, o ensino de Biologia tem importância inconteste para a vida de todo cidadão, e as escolas têm a missão de levar esse conhecimento a todos. Assim, a pesquisadora Krasilchik entende que o ensino de Biologia tem, entre outras funções, a de contribuir para que:

> “Cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos; a importância da Ciência e da tecnologia na vida moderna, enfim o interesse pelo mundo dos seres vivos. Esses conhecimentos devem contribuir, também, para que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu ao tomar decisões de interesse individual e coletivo, no contexto de um quadro ético de

> responsabilidade e respeito que leva em conta o papel do homem na biosfera". (KRASILCHIK, 2004, p. 11).

Nessa ótica, Krasilchik (2004) complementa que a finalidade do ensino em Biologia prevista nos currículos escolares é desenvolver a capacidade de pensar lógica e criticamente sobre às visões de mundo que são criadas através de processos de descobertas científicas, e a utilização desses resultados discernindo as situações de forma positiva ou negativamente. A função social do ensino de Biologia deve contribuir no cotidiano para ampliar o entendimento que o indivíduo tem da sua própria organização biológica, do lugar que ocupa na natureza e na sociedade, e na possibilidade de interferir na dinamicidade dos mesmos, através de uma ação mais coletiva, visando a melhoria na qualidade de vida.

> "A apropriação da Ciência, de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia."(BRASIL, 1997, p.21)

De tal maneira, Demo (2001) e Moraes (2001) colocam que a educação em Biologia pode contribuir para construção do mundo que queremos, ou seja, o processo de ensino-aprendizagem implica uma visão de mundo que interfere na forma como as pessoas interagem e se relacionam entre si e com ele. A escola, então, é um espaço que sistematiza e orienta os aprendizados para que se possa compreender o mundo e interagir nele.

> "Ler o mundo significa aqui poder entender e interpretar o funcionamento da natureza e as interações dos homens com ela e dos homens entre si [...] Ela deve ser o lugar em que praticamos a Leitura do Mundo e a Interação com ele de maneira orientada, crítica e sistemática (CANIATO, 1989).

Ainda segundo Caniato (1989), a importância do ensino de Biologia reflete-se nas formas de produção do conhecimento, pois, na metáfora do autor, o mundo tem o tamanho da capacidade de entendê-lo. Ou seja, "a qualidade do mundo, isto é, a qualidade de nossa vida sobre a Terra será dada pelo modo e uso na conquista do conhecimento" (CANIATO, 1989, p. 66). Nesta concepção, a produção de conhecimento, conforme Manacorda (2007) destaca, o papel social e político da produção de conhecimento, têm uma abordagem classista, em que muito do que se tem de produção

científica e tecnológica vêm de países ditos desenvolvidos ou de 1º mundo, restando aos países subdesenvolvidos ou de 3º mundo a recepção da tecnologia sob forma de compra de produtos. Então, o processo de ensino-aprendizagem de ciências e tecnologia, alavancado na disciplina de Biologia, traz consigo a democratização do conhecimento.

> "Sendo o veículo principal da disseminação do conhecimento científico sistematizado, a escola pode favorecer o acesso a uma informação mais confiável e o desenvolvimento da capacidade de discernir e analisar diferentes aspectos do mundo moderno, o que evitaria que a população fosse facilmente manipulável por aqueles que detêm esses conhecimentos e informações." (TANCREDI, 1998, p. 71)

A Biologia tem um papel muito importante na sociedade, produzindo conhecimentos sobre ações educativas básicas na saúde; na abordagem das questões ambientais; na atualização, reflexão, produção e utilização das tecnologias de ponta obtidas nas áreas da genética e biotecnologia, etc. Dada tamanha relevância da Biologia para o desenvolvimento de uma sociedade, é essencial que os docentes tenham consciência do papel que desempenham na formação das visões de mundo que fundamentam a vida que desejamos. Para tanto, o ensino de Biologia deve se relacionar com o cotidiano dos educandos, em que as propostas curriculares e de pesquisas sejam colocadas de forma a integrar a formação da cidadania dos jovens.

Desse modo, devem-se proporcionar situações que mostrem o papel da Ciência para encontrar soluções para os problemas apresentados na vida cotidiana, através dos costumes, dos hábitos e das questões socioambientais que possam surgir. Em outras palavras, o ensino da Biologia é realizado para suprir as necessidades individuais, ambientais e gerar compreensões sobre meio. Levando para as aulas o cotidiano dos educandos, dá-se oportunidade para que eles conheçam e apliquem aspectos que relacionam ciência, tecnologia e sociedade (DEMO, 2001). Essa idéia pode seguir análoga ao que é justificada na afirmação de Freire (1996), quando diz que "a leitura verdadeira me compromete de imediato com o texto que a mim se dá e a que me dou e de cuja compreensão fundamental me vou tornando também sujeito". A educação pública/popular e científica têm, assim, suma importância na universalização e na democratização do conhecimento, e permite a emancipação humana ao proporcionar ações político-pedagógicas.

> "É fundamental transformar a educação científica num processo que permite aos estudantes a leitura do mundo e a interpretação/reflexão sobre os acontecimentos presentes em nossa dura realidade. Não faz sentido concebermos uma educação científica que não contemple os problemas dessa sociedade se fechando num compartimento isolado onde só existem conceitos, fórmulas, algoritmos, fenômenos e processos, a serem memorizados acriticamente pelos educandos." (TEIXEIRA, 200, p.101).

Neste contexto, Santos & Mortimer (2001, p.107) afirmam que para que os estudantes participem ativamente das decisões da sociedade, é necessário ir além do ensino conceitual, ou seja, não basta fornecer informações atualizadas sobre questões de ciências e tecnologia, nem tampouco simplesmente mostrar os passos que devem ser seguidos para a tomada de decisões em processos de engajamento estudantil. As ações devem ser formadas a partir de preocupações atitudinais e de valores. Por exemplo, o estudo na área de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que é abordado na disciplina de Biologia, segundo os autores Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), deve ser inserido nos currículos como forma de despertar a curiosidade, o espírito investigativo, questionador e transformador da realidade, para que, assim, os educandos assumam uma postura crítica, de modo que os ensinos ultrapassem as atividades escolares e sejam aplicadas em toda sua vida.

Sobre a Educação Científica, Vale (1998) apresenta os seguintes objetivos:

> "Ensinar Ciência e Técnica de modo significativo e interessante a todos; colocar a prática social como ponto de partida e de chegada da educação científica tomando o contexto para determinação dos conteúdos; criar condições para formação do espírito científico para além do senso comum das pessoas; ter a capacidade de avaliar de forma crítica os conhecimentos em função das necessidades sociais; permitir a formação de um educando questionador."(VALE, 1998, p.5)

Porém, ao observar a realidade da maioria das aulas do ensino de Biologia, denota-se que o raciocínio investigativo e criativo aplicado pelos cientistas Darwin e Mendel, por exemplo, não são na maior parte das vezes estimulados nas aulas. Isso se reflete o que Fourez (2003) coloca como "crise no ensino de Ciências", sendo a disciplina julgada como chata, ou como apenas um monte de dados que não tem relação com o atual. O interesse da Ciência/Biologia escolar não é formar cientistas, mas cidadãos críticos e autônomos para buscar as respostas. A disciplina auxilia os jovens para que investiguem os caminhos e não esperem as respostas prontas. É preciso que os conteúdos sejam inseridos no cotidiano dos estudantes de modo que façam sentido, assim desenvolverão um olhar investigativo e questionador para o mundo à volta deles. (GUIMARÃES & SOUZA, 2009)

A escola, então, não tem o simples papel de transpor o conhecimento acadêmico para realidade dos educandos, mas ela é produtora de conhecimento e pesquisa. E, por conseguinte, o meio acadêmico deve criar meios em que o diálogo desses conhecimentos produzidos nos ambientes escolares sejam discutidos, afinal o que é produzido na academia também tem o mesmo intuito de atender as necessidades da sociedade e refletir os anseios do cotidiano, para que se ocorra

a transformação social. Para isso é necessário investimento constante na formação acadêmica continuada de professores, na pesquisa e na preparação de recursos didáticos.

2.3. Desafios do Ensino em Botânica

As plantas, mesmo tendo uma grande relevância na constituição da biosfera, muitas vezes não têm sua importância tão facilmente percebida ou reconhecida pela espécie humana. Tal comportamento é percebido não apenas nas escolas, mas também nos meios de comunicação e no dia-a-dia, e demonstra que não compreendemos o real valor das plantas em nossas vidas. Segundo Wandersee e Schussler (2001), este comportamento pode ser denominado como "negligência botânica" ou "cegueira botânica", e pode ser definido como: a) a incapacidade de reconhecer a importância das plantas na biosfera e no nosso cotidiano; b) a dificuldade em perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas; c) achar que as plantas são seres inferiores aos animais, portanto, não merecedores de atenção equivalente. Abaixo podemos observar um esquema sobre o nível de importância dada pela população da classe média brasileira aos organismos vivos:

Figura 1[1] Representação esquemática da semiosfera humana mostrando exemplos de elementos (signos) reconhecidos mais prontamente por seres humanos de cultura brasileiramédia. Os tons de cinza na figura representam camadas gradativamente mais obscuras para o início de um processo de reconhecimento que tenham significado em relação ao universo de signos das pessoas.

1 SALATINOI A., BUCKERIDGE M. "Mas de que te serve saber botânica?" . Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. Estud. av. vol.30 no.87 São Paulo, 2016.

A “cegueira botânica”, no ensino de Biologia, passa por um círculo vicioso em que muitos professores tiveram uma formação insuficiente em Botânica, e dessa maneira não conseguem nutrir com entusiasmo e tampouco motivar os estudantes no aprendizado da matéria. Isso leva a estes estudantes a se entediarem e a se desinteressarem pela Botânica. O que acarreta que serão provavelmente igualmente incapazes de obter o aprendizado necessário e fazer as relações pertinentes ao estudo do Reino Vegetal. Assim, diversos autores demonstram preocupação e apontam a necessidade de melhorias neste estudo (SENICIATO & CAVASSAN, 2004; TOWATA et al., 2010). Neste ínterim, observa-se que o ensino de Botânica em nosso país tem-se caracterizado como excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado no conjunto das Ciências Biológicas (KINOSHITA et al., 2006).

O alerta sobre essa necessidade de rever as metodologias de ensino da Botânica são consideradas vendo quais consequências desse desinteresse pode acarretar para sociedade. Buckeridge (2015) aponta dois exemplos: 1) o desconhecimento sobre a importância das árvores nas florestas e nas cidades pode levar a população a deixar de se importar com o meio ambiente, o que nos colocaria no rumo da destruição dos biomas, levando os animais e a nós mesmos à extinção, pois só vivemos neste planeta porque as florestas estabilizam a biosfera, sequestrando carbono e regulando a humidade do ar; 2) não reconhecer a importância e não conhecer o funcionamento das plantas nos leva a uma situação crítica para manter o que hoje praticamente sustenta a economia brasileira, o *agro-business*.

Para compreender melhor este cenário da relação do homem e com o Reino Plantae, analisaremos as raízes do ensino de Botânica. Segundo Güillich (2007, p 32), este estudo é recente no Brasil, constituindo-se como pesquisa com a criação de uma sessão de ensino dentro da sociedade Botânica do Brasil. Contudo, o pensamento biológico e o conhecimento botânico que sustentam estão presentes na humanidade desde seus primórdios. Assim, os relatos históricos indicam que o ensino-aprendizagem de Botânica teve sua abordagem inicial mostrando a interação do homem-planta, buscando suprir as necessidades nutricionais, artesanais, medicinais e habitacionais. Esses registros foram deixados em pinturas e artefatos arqueológicos encontrados em cavernas.O cozimento de alimentos, no final do paleolítico, em utensílios de cerâmica, a fermentação de sucos de extratos vegetais, a curtição de peles e o tingimento de fibras, bem como a alteração de dietas alimentares mostraram como a relação homem-planta se efetivou (CHASSOT, 2000, p.13).

Com o advento da ciência moderna, o conhecimento botânico esteve relacionado às práticas de farmácia e agronomia, levando em consideração o valor social e econômico. Somente tempos depois foi o conhecimento botânico reconhecido como um saber específico, porém a relação

homem-planta permanece na sociedade atual como questão de sobrevivência e servindo a interesses pontuais.

> "(...) através da dimensão histórica, podemos entender o presente e modificar as aspirações futuras, de modo a esclarecer as razões do caminho adotado, por exemplo, pelos taxonomistas-professores das universidades brasileiras, formadores de professores de Ciências e de Biologia e sócios da Sociedade Brasileira de Botânica, onde publicam suas preocupações ao ensino." (GÜILLICH, 2007, p 42)

No Brasil, em meados da segunda metade do século XX, a difusão do conhecimento é dada através dos livros didáticos, sendo homogeneizados os conhecimentos a serem estudados. A generalização do currículo escolar para todas as regiões do Brasil acarretou em uma dissociação da realidade local, sendo necessário que o docente fosse capaz de adaptar e acrescentar no conteúdo didático temas relacionados a vivência dos estudantes, para permitir que o ensino trouxesse uma relação significativa com o seu meio.

Segundo Chassot (2004), os conteúdos didáticos não são meramente um conjunto de símbolos e conceitos distantes da realidade, mas o ensino deve cumprir sua função integradora de relacionar as experiências escolares com as realidades locais planetárias, para que, então, haja a compreensão do mundo e a preparação do exercício da cidadania. Considera-se, assim, que o currículo escolar deva estar vinculado a um contexto social e histórico, não podendo ser dissociado da sua realidade local. Refutando-se a idéia de neutralidade da ciência, que é sustentada por desconsiderar fatores sociais, culturais, econômicos e políticos advindos da perspectiva da comunidade escolar.

Considerando a importância do conteúdo de Botânica, podemos antever como a qualidade do ensino em Biologia se refletirá em impactos na sociedade - prevendo consequências ruins ao se negligenciar tal conteúdo, mesmo que não intencionalmente. De fato, há muitas perdas, em vários âmbitos, como é descrito em um estudo do National Research Council (1992), em que: a) perdem os estudantes, pois acabam tendo um ensino de Biologia mutilado; b) perde a sociedade, pois a plena formação em ciências é importante para os profissionais e cidadãos em geral, principalmente na época atual, na qual questões como mudanças climáticas e ambientais exigem forte conscientização e colaboração de toda a humanidade; c) perde a Ciência, pois a bagagem de conhecimentos oriunda dos Ensinos Fundamental e Médio influi sobremaneira na atitude e tomada de decisões dos pesquisadores.

2.4. Sequência didática

A educação, para se tornar significativa para todos os envolvidos na ação, deve ter um arcabouço no qual são planejadas as metodologias a serem aplicados, os materiais necessários e as abordagens utilizadas, tendo em vista o grupo que está no processo de ensino-aprendizagem. Para o educador que deseja desenvolver uma educação emancipadora, que colabora com a formação de cidadãos, é indispensável que ele saiba onde deseja chegar (intencionalidade) ao realizar uma proposta de ensino e aprendizagem. A elaboração de sequências didáticas auxilia na compreensão do valor educacional e, também, a identificar as fases do processo de ensino-aprendizagem, estabelecendo suas relações. A partir daí, podem-se introduzir mudanças ou atividades novas que a melhorem, tendo em vista atender às reais necessidades dos educandos. Zabala (1998, p.54) define as sequências didáticas como:

> "(...) um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tantos pelos professores como pelos estudantes. Elas podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos atribuir."(ZABALA, 1998,p.18)

Assim, as sequências didáticas para aprendizagem significativa devem promover a contextualização das necessidades dos estudantes e dos conhecimentos que trazem consigo as várias dimensões do cotidiano e da vida. Além disso, a problematização da realidade, o levantamento de hipóteses, a análise e a interpretação de dados e a sistematização de conhecimentos devem ser ações estimuladas entre os educandos (ZABALA, 1998). Levando em consideração que é imprescindível que o estudante seja agente mais ativo neste processo, é imperativo que o professor desenvolva um planejamento didático-pedagógico que desperte o protagonismo do aluno na construção do conhecimento. Sobre este pensamento, Veiga (2009) alega que:

> "Cabe ao professor produzir e orientar atividades didáticas, necessárias para que os alunos desenvolvam seu processo de aprender. O professor ajuda a aprender, a sistematizar os processos de produção e assimilação de conhecimentos para garantir a aprendizagem efetiva. O professor orienta, direciona o processo de ensinar, uma vez que a aprendizagem é orientada pelo ensino. O princípio didático enfatiza o papel mediador do professor e a auto atividade do estudante." (VEIGA, 2009, p.58 apud SILVA, 2011)

O incentivo ao protagonismo do educando permite ao professor assumir o papel de orientador e mediador. Desta forma, abre-se o espaço onde se há uma maior autonomia sobre o processo educativo nas ações estudantis, possibilitando a colaboração entre professor e estudantes. Isto, para Paulo Freire (1996), representa o respeito a autonomia e à dignidade de cada um. O professor consciente do respeito à autonomia e à identidade do educando tem uma prática coerente com os valores éticos. E para proporcionar a participação dos discentes de forma que se tornem sujeitos protagonistas de sua aprendizagem, é necessário a contextualização das aulas visando a interação por meio de conversas, reflexões, questionamentos e problematizações que insiram o conteúdo a ser trabalhado. A participação é desenvolvida em todos os momentos de forma coletiva, desde o levantamento dos conhecimentos prévios, até na construção dos saberes e das reflexões e decisões do processo avaliativo (SILVA, 2011). Segundo Haydt (2006), o protagonismo estudantil pode ser entendido como a capacidade de formular idéias, desenvolver conceitos, resolver problemas da vida prática por meio de atividade mental, construindo, assim, o seu conhecimento.

Zabala (1998, p.92) contribui em suas colocações para a autonomia do estudante no processo de ensino-aprendizagem, enfatizando a importância do planejamento. Vejamos a seguir algumas de suas afirmações:

- “Planejar a atuação docente de uma maneira suficientemente flexível para permitir a adaptação às necessidades dos alunos em todo o processo ensino/ aprendizagem”;
- “Contar com as contribuições e conhecimentos dos discentes, tanto no início das atividades como durante sua realização”;
- “Ajudá-los a encontrar sentido no que estão fazendo para que conheçam o que têm que fazer, sinta que podem fazê-lo e que é interessante fazê-lo”;
- “Estabelecer metas ao alcance dos alunos para que possam ser superadas com esforço e a ajuda necessária”;
- “Oferecer ajudas adequadas, no processo de construção do aluno, para progressos que experimenta e para enfrentar os obstáculos com os quais se depara”;
- “Promover canais de comunicação que regulem os processos de negociação, participação e construção”;
- “Potencializar progressivamente a autonomia dos estudantes na definição de objetivos, no planejamento das ações que os conduzirão a eles e em sua realização e controle, possibilitando que aprendam a aprender”.

Assim, Libâneo (1994, p. 90) traz uma concepção do processo educativo em que “a relação entre ensino e aprendizagem não é mecânica, não é uma simples transmissão do professor que ensina para um aluno que aprende. Este processo é uma relação recíproca na qual se destacam o

papel mediador do professor e a atividade dos estudantes". Podemos perceber que "(...) o ensino visa estimular, dirigir, incentivar, impulsionar o processo de aprendizagem dos educandos". Além disso, o mesmo autor acrescenta, referindo-se aos fatores que auxiliam os profissionais no processo de ensino-aprendizagem ativo, que são de suma importância as condições de motivação; de contextualização do espaço do estudante, na qual consideram-seas experiências, as relações familiares, as expectativas em relação a vida e, por fim,as condições em que se dão as relações da comunidade escolar, considerando professor, direção, pais, serventes e educandos, devendo ser este um espaço agradável e acolhedor.

2.5. Etnobotânica e etnofarmacologia

A etnobiologia é uma ciência que registra e documenta o conhecimento tradicional do uso de plantas e animais nas diferentes culturas, a partir do estudo da interação dos seres humanos com o meio em que vivem. Dentro da etnobiologia, existem diversas subáreas, como a etnobotânica, etnozoologia, etnoecologia, etnofarmacologia, dentre outras (Henrique et. al., 2015). A etnobotânica é a ciência que estuda as interações dinâmicas entre o homem e as plantas; consistindo também na compreensão dos usos e aplicações tradicionais dos vegetais pelas pessoas. Ligada à botânica e à antropologia, é uma ciência interdisciplinar que também engloba conhecimentos farmacológicos, médicos, tecnológicos, ecológicos e linguísticos (AMOROZO, 1996). Sobre a etnofarmacologia, trata-se de uma ciência que procura entender o universo dos recursos naturais, tais como as plantas, os animais e os minerais, utilizados como fármacos, sob a ótica de grupos humanos (Cavalcante & Frikel, 1973).

A abordagem do estudo de botânica a partir da contextualização das plantas medicinais tem um apelo crescente na atualidade. A partir de 2006, o Ministério da Saúde, por meio do Decreto nº 5.813/2006, estabeleceu a PNPMF – Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2006), que teve como principal objetivo "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" (BRASIL 2006, p. 2).Além disso, essa temática faz parte da realidade dos estudantes e promove discussões e reflexões sobre o assunto.

O resgate do saber tradicional relacionado ao saber científico é um campo promissor para motivação do processo de ensino-aprendizagem, pois além de recuperar traços culturais, valoriza os saberes locais e permite que esses conhecimentos permaneçam nas gerações futuras. Assim,

pretende-se, através do diálogo entre saberes, formar sujeitos democráticos, críticos e empoderados de sua cultura, capazes de questionar e transformar sua realidade, assim como preservar o meio em que vive. Este diálogo de saberes parte de uma concepção flexível de epistemologias que reconhecem as condições de equivalência entre a ciência e outras formas de conhecimento (ARENAS & CAIRO, 2009).

Santos (2010) afirma que a nova ciência traz o senso comum para ser estudado, pois esse conhecimento enriquece a relação que temos com o mundo. Mesmo que o senso comum esteja atrelado a conhecimentos mistificados, conservadores e possam possuir dimensões utópicas, a relação desse saber com o conhecimento científico pode esclarecer tais pontos e ampliar sua compreensão. Para Chassot (2011),no capítulo intitulado *Procurando Resgatar a Ciência nos Saberes Populares,* a escola muitas vezes não trabalha com os saberes populares, e apenas dá ênfase ao saber acadêmico institucionalizado. O mesmo autor acredita que é dever da escola defender os saberes da comunidade onde está inserida, buscando valorizar os saberes populares e conscientizar a sociedade sobre o respeito que estes saberes merecem.

> "(...) quando se olha a posição da Escola colocada entre Academia produtora da Ciência, e a comunidade, detentora do saber popular, a vemos cortejando o saber acadêmico, que não conhece, mas precisa transmitir, e até desprezando o saber popular, que ela também não entende e que não tem a validação da Academia." (CHASSOT, 2011, p. 215)

Consonante a essa perspectiva, os autores Silva, Aguiar e Medeiros (2000), acreditam que uma educação transformadora se faz onde o papel do educador é relevante, quando o mesmo consegue se envolver no contexto social, cultural e político próprio da comunidade. A partir de uma ação participativa e integradora, faz uso do cotidiano da cultura popular em sua prática pedagógica. Buscando integrar a relação entre educador e comunidade, afim de criar frutos transformadores a partir da realidade concreta e vivenciada. Então, trabalhar com a temática da etnobotânica nas escolas, ressaltando o conhecimento popular dos estudantes sobre as plantas medicinais e tornando a aprendizagem motivadora, dentro de inserções e análise da linguagem científica, é o que também abre espaço para reflexões e intervenções em educação ambiental.

> “(...) o senso comum, quando interpenetrado do conhecimento científico, pode ser a origem de uma nova realidade, podendo conduzir a uma ruptura epistemológica em que não é possível pensar-se numa racionalidade pura, mas em racionalidades – o conhecimento não seria assim privilégio de um, mas de vários.” (FAZENDA, 2009, p.17)

De acordo com Santos (2007, p. 5), a contextualização pode ser vista com os seguintes objetivos: 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. Estes objetivos visam à relevância dos conteúdos científicos a serem estudados. A preocupação em contextualizar o conteúdo científico é dada em concordância com a constatação de Ricardo (2007), que afirma que na maioria das escolas o ensino de ciências vem sendo trabalhado de forma descontextualizada e dogmática, na qual a contextualização é abordada apenas para disfarçar a abstração excessiva de um ensino tradicional e conceitual.

A interdisciplinaridade é entendida, então, como cooperação entre as disciplinas,de modo a quebrar certas barreiras existentes entre elas, atravessando os temas centrais das propostas a serem trabalhadas. Dada a necessidade de conectar conhecimentos, de relacionar, de contextualizar, é, assim,considerada intrínseca ao aprendizado humano (Augusto e Caldeira, 2007). A interdisciplinaridade, juntamente com a contextualização, permite a melhoria do ensino significativo. Corroborando com a ideia anterior, Peña (2009) defende que a dificuldade do pensamento interdisciplinar tem ligações com a forma que fomos e estamos acostumados a pensar a educação compartimentalizada, sendo preciso ter coragem para mudar e romper com o formal. Pois os educadores ainda encontram dificuldades em abandonar velhos padrões dos conhecimentos e permanecem sistematizados e compartimentalizados numa organização curricular que deve ser seguida ano após ano. Pensando a interdisciplinaridade, vemos como temas transversais, como o estudos dos fitoterápicos, conectam várias competências que podem ser desenvolvidas em diferentes disciplinas como Química, Biologia, Artes, linguagens, Matemática, por exemplo.

Tendo em vista a grande importância de renovar as metodologias das práticas pedagógicas, os temas elencados da etnobiologia, dentre eles a etnobotânica e etnofarmacologia, se tornam ainda mais relevantes se analisarmos dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) acerca do uso de plantas medicinais: por volta de 80% da população mundial faz algum uso de plantas medicinais para buscar alívio de certas sintomatologias (MARTINS et al., 2003). Observa-se que grande parte da população dos países em desenvolvimento depende dos profissionais tradicionais, das plantas medicinais e dos medicamentos fitoterápicos para a sua atenção primária em saúde (ZHANG, 2000).

Contudo, ressalto que estudar botânica a partir de conhecimentos prévios e incentivar a busca das histórias dos familiares integram o ensino escolar com o que o estudante convive. Assim,aproximar os conteúdos didáticos dos estudantes com a sabedoria popular também incentiva

para que haja diálogo entre os jovens e os mais velhos. Muitas vezes, só assim é percebido que o simples fato de tomar um chá veio de um conhecimento ancestral da sabedoria adquirida pela humanidade na interação com as plantas, e que esse saber é passado de geração em geração. Essa percepção é trazida como reflexão na prática pedagógica e conecta o estudo de botânica com o cotidiano das vidas dos educandos. Saber identificar as plantas, sua funcionalidade, suas ações e riscos farmacológicos se tornam importantes para compreender os modos de interação com elas.

2.6. Ilustração científica

O desenho auxilia a compreensão e representação do estudo desenvolvido, uma das primeiras formas de expressar de uma criança é desenhar, mas isso pode se perder ao longo da estruturação racional e o desenvolvimento de outras habilidades de linguagens. De acordo com Edwards (2005), o processo de desenhar está interligado com a capacidade de "ver" (percepção). Estudos demonstram que o desenho desenvolve a capacidade de criação, imaginação e percepção, muito ligados ao hemisfério direito, relacionado às emoções e à capacidade intuitiva.

Trabalhar no campo do desenho científico como metodologia de ensino auxilia a usufruir dos benefícios contidos nele, como a imaginação criativa, a serenidade, visão global, facilidade de memorização e concentração. Em casa, observa-se que, ao fazer os seus deveres estudantis, os adolescentes têm maior facilidade nos aprendizados, adultos passam escrever melhor, compreendendo a comunicação não-verbal, lêem mais e conseguem um maior relaxamento diante das tensões diárias, dentre outras habilidades (EDWARDS, 2005). A utilização da ilustração científica nas aulas de botânica vem ao encontro de aumentar a percepção dos estudantes para com o objeto a ser estudado. Essa representação requer tempo e concentração, o estudante permanece interagindo mais tempo na observação das formas, texturas, contornos, cores, etc. Isto auxilia na construção da memória do objeto a ser estudado.

A ilustração cientifica tem uma importância muito grande em diversas áreas do conhecimento, especialmente na de Ciências Biológicas. A ilustração de animais e plantas iniciou-se nos primórdios da evolução humana, como observado em pinturas rupestres presentes em cavernas (MAYER, 2006). Em taxonomia biológica, ciência que estuda a classificação dos seres vivos, o uso da ilustração científica é de fundamental importância para o reconhecimento e a identificação das inúmeras espécies de seres vivos (PAPAVERO, 1994). No passado, os antigos naturalistas, como Charles Darwin e Fritz Müller, eram responsáveis por elaborar suas próprias ilustrações (OLIVEIRA & CONDURU, 2004).

> “Desenhos botânicos são utilizados frequentemente na descrição e na identificação taxonômica de plantas. Eles também são encontrados em estudos de anatomia vegetal, citologia, ecologia e morfologia. As ilustrações botânicas são úteis em publicações de divulgação científica, como em jornais e revistas, livros, guias de campo, rótulos de fármacos e cosméticos. Considerando a finalidade deste tipo de desenho, a exatidão é essencial.”(PEREIRA, 2008, pg.43)

De acordo com PEREIRA (2008),a ilustração de espécimes nos permite destacar precisão e detalhes que são de interesse do ilustrador. Isso permite uma observação mais precisa das estruturas anatômicas e até microscópicas, que de outras maneiras (como através de uma fotografia, por exemplo) seriam complexas e menos acessíveis. Com a ilustração é possível catalogar espécies, detalhar suas características particulares e criar um banco de dados sobre elas. Esse material pode e deve ser utilizado como uma ferramenta de estudo para pesquisadores de diversas áreas da ciência, como na anatomia vegetal, citologia, ecologia, morfologia e taxonomia.

Sobre a fotografia e as modernas tecnologias que surgiram a partir do século XX, elas não substituíram as habilidades e o olhar apurado de um ilustrador; mesmo com a rapidez na obtenção de imagem por meio de uma fotografia, muitas vezes a ilustração científica traz mais informações do que uma foto (GOMBRICH, 1996).Com a habilidade de um ilustrador científico é possível mostrar profundidades, destacar importantes estruturas e detalhes (HODGES, 2003). Assim, o uso do lápis, nanquim e aquarela para a ilustração botânica não perdeu o seu espaço, mas também passa a reivindicar o estatuto de gênero artístico.

Os desenhos científicos, além de possuírem um papel fundamental nas ciências, ainda despertam fascínio e admiração através da sua arte. Isso abre a porta para os educadores integrarem as artes ao currículo, dificilmente existe algo mais eficaz do que a arte para desenvolver e aperfeiçoar a capacidade natural do ser de reconhecer e expressar padrões. E o estudo dos padrões requer a visualização e o mapeamento, toda vez que esse estudo assumiu a dianteira, os artistas contribuíram significativamente para o avanço na ciência, como o caso do famoso Leonardo da Vinci, cuja totalidade do trabalho científico durante a Renascença pode ser vista como um estudo de padrões de extrema importância artística e científica (CAPRA, 2006).

Para tanto, entende-se que a ilustração não precisa ser uma cópia exata do objeto que se vê. Pois, nesse caso, a fotografia seria uma escolha mais rápida e eficiente. É através do desenho que o ilustrador consegue dialogar melhor com o observador e passar com mais transparência os detalhes que têm uma necessidade maior de serem transmitidos. Por isso é indispensável que o artista tenha

também o domínio sobre a área da ciência que ele deseja realizar os seus trabalhos (PEREIRA, 2008).

2.7. Introdução a farmacognosia

A introdução a farmacognosia para o estudo de botânica proporciona um olhar mais consciente perante a utilização das plantas medicinais, sendo que a palavra farmacognosia vem da palavra grega *PHÁRMAKON*, que significa fármaco, droga, medicamento, e *GNOSIS*,que significa conhecimento. Ou seja, o estudo e o conhecimento das drogas: vale dizer - a história, a produção, a comercialização, o uso, a identificação, o isolamento dos princípios ativos das drogas, sua conservação e, finalmente, o seu armazenamento. A pesquisa de plantas medicinais busca o isolamento de seus princípios ativos bem como o extrato vegetal (SIQUEIRA,1998).

A farmacognosia inserida nas abordagens sobre o conteúdo de botânica pode abrir espaço, nas atividades didáticas, para a utilização das aulas práticas no ensino de biologia, que tem sido discutida por diversos autores (FRACALANZA, 1986; MARANDINO et. al, 2009; KRASILCHIK, 2008).Esses estudos demonstram que o processo de ensino-aprendizagem se torna facilitado quando se insere essa modalidade de ensino em suas práticas.Segundo Krasilchik (2008), a experimentação é uma modalidade de ensino que tem um papel crucial no ensino de biologia, pois é capaz de despertar o interesse do educando e fazer com que ele aprenda conceitos básicos e desenvolva habilidades de investigação. Nesse sentido, a autora entende que as aulas práticas "(...) permitem que os educandos tenham contato direto com os fenômenos, manipulando os materiais e equipamentos e observando organismos" (KRASILCHIK 2008, p. 86).

> "As aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos." (LUNETTA, 1991, apud LEITE; SILVA; VAZ, 2008, p. 03).

Outro ponto positivo ao se incentivar o uso de aulas práticas experimentais é o entusiasmo dos estudantes que, quando são estimulados, demonstram, na maioria das vezes, maior participação e interesse, assim como um maior empoderamento sobre o conhecimento a ser produzido. A valorização de metodologias que trabalham o método científico incita os estudantes a construir e serem agentes criadores da ciência. O protagonismo juvenil na ciência valoriza o processo a ser

desenvolvido, valorizando o ser, e dá propulsão em suas vidas para explorarem um novo campo de conhecimento.

> "O protagonismo juvenil parte do pressuposto de que o que os adolescentes pensam, dizem e fazem pode transcender os limites do seu entorno pessoal e familiar e influir no curso dos acontecimentos da vida comunitária e social mais ampla. Em outras palavras, o protagonismo juvenil é uma forma de reconhecer que a participação dos adolescentes pode gerar mudanças decisivas na realidade social, ambiental, cultural e política onde estão inseridos. Nesse sentido, participar para o adolescente é envolver-se em processos de discussão, decisão, desenho e execução de ações, visando, através do seu envolvimento na solução de problemas reais, desenvolver o seu potencial criativo e a sua força transformadora." (COSTA, 1996, pg.56).

O trabalho de pesquisa sistematizado através do método científico auxilia no raciocínio processual que é desenvolvido pela Ciência. Dessa maneira, é possível a construção do conhecimento voltado para uma educação comprometida e realmente construtiva. De acordo com o especialista Galliano (1986, p. 26), "ao analisar um fato, o conhecimento científico não apenas trata de explicá-lo, mas também busca descobrir suas relações com outros fatos e explicá-los". Já sobre a utilização do método científico, o autor Pinto (2009, p. 4) descreve que:

> "O método, quando incorporado a uma forma de trabalho ou de pensamento, leva o indivíduo a adquirir hábitos e posturas diante de si mesmo, do outro e do mundo que só têm a beneficiar a sua vida tanto profissional quanto social, afetiva, econômica e cultural. Por método entendemos caminho que se trilha para alcançar um determinado fim, atingir-se um objetivo; para os filósofos gregos metodologia era a arte de dirigir o espírito na investigação da verdade. Ora, as regras e passos metodológicos que são ensinados na universidade, visando à inserção do estudante no mundo acadêmico-científico - que são pertinentes e necessárias - objetivam também, e, sobretudo, a criar hábitos que o acompanharão por toda a sua vida, como o gosto pela leitura, a compreensão dos diferentes interlocutores, um espírito crítico maduro e responsável, o diálogo claro e profundo com os outros e com o mundo, a autodisciplina, o respeito à alteridade e ao diferente, uma postura de humildade diante do pouco que se sabe e da infinidade de saberes existentes, o exercício da ética e do respeito a quem pensa diferente, a ousadia/coragem de expor o próprio pensar". (PINTO, 2009, p. 4)

Para instigar as aulas práticas, elas devem ter um caráter investigativo, e não mais um caráter apenas indutivo de respostas, onde os estudantes repetem os procedimentos. Como é colocado por certos autores (AZEVEDO, 2004; OLIVEIRA, RODRIGUES & SILVA, 2016), apesar de muito se falar em relação à realização de aulas práticas, na maioria das vezes elas estão

voltadas para a mera demonstração realizada pelo professor, com posterior repetição pelos estudantes, ou ainda se caracterizam por uma atividade na qual os alunos seguem roteiros pré-definidos, chegando a resultados esperados. Nessas abordagens, as práticas não contêm situações problematizadoras ou questionadoras que possibilitariam o estabelecimento de diálogo entre os estudantes e o professor, e que estimulariam a participação efetiva dos primeiros, o que dificulta a construção do conhecimento. Segundo Krasilchik (2000), o uso de atividades práticas possibilita o envolvimento dos alunos em investigações científicas para a resolução de problemas, sendo um fator motivador para a aprendizagem que auxilia no desenvolvimento de técnicas e na fixação do conhecimento. Em outro trabalho, essa autora descreve que:

> "Dentre as modalidades didáticas existentes, tais como aulas expositivas, demonstrações, excursões, discussões, aulas práticas e projetos, como forma de vivenciar o método científico, as aulas práticas e projetos são mais adequados. As principais funções das aulas práticas são: despertar e manter o interesse dos estudantes; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades." (KRASILCHIK, 2008, p.12).

Do mesmo modo, Azevedo (2004) relata que a didática das ciências expressa intrinsecamente uma relação entre teoria e prática e, nesse contexto, ressalta-se que uma das formas de conceber o ensino é assinalando caminhos para a aprendizagem, o que leva a potencializar a ação dos estudantes durante esse processo. Para isso, deve-se pensar em estratégias de ensino a serem utilizadas em sala de aula, bem como organizar uma sequência de atividades cujo propósito seja o de desenvolver habilidades e competências. (AGUIAR, 2005)

Compreendendo a importância do protagonismo juvenil para autonomia das decisões do indivíduo na sociedade contemporânea, vê-se a necessidade de ensinar-lhes a buscar informações precisas que auxiliem em seu discernimento. Por exemplo, no tratamento das enfermidades, vivemos uma realidade em que os medicamentos farmacológicos são utilizados em larga escala. A busca por entender o processo da produção de um medicamento, abre para muitas discussões que podem ser abordadas durante as aulas. E isso muitas vezes pode ser feito de forma simples, sem necessitar de aparelhagens sofisticadas ou de laboratórios ultra equipados, mas com entendimento do conteúdo e a compreensão do método a ser aplicado.

2.8. Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC): um caminho atrativo para o jovem

As redes sociais digitais são espaços de trocas de informações que podem ser utilizados para auxiliar a alfabetização científica, e o público jovem tem uma grande familiaridade com esses meios de comunicação. Apropriar-se desses instrumentos para a divulgação científica faz com que se reveja esses espaços como locais de formação de conhecimento. Sendo assim, os educadores podem ser incentivadores de uma educação digital de qualidade, disponibilizando, por exemplo, material didático bem fundamentado para os demais terem acesso. Além disso, este é um meio através do qual os trabalhos escolares podem obter uma maior abrangência de público, valorizando a produção das atividades e a interação dos conhecimentos estudados com o meio social dos educandos. A Base Nacional Curricular enxerga nos meios digitais mais uma possibilidade para fomentar o protagonismo, valendo-se de espaços e linguagens próprias dos jovens. O conceito aparece, inclusive, entre as dez competências gerais da Base:

> "Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva." (BNCC)

Segundo Belloni (2009), ensinar mídias ou modos de integração com as tecnologias de informação e comunicação nos processos educacionais é ir além das práticas meramente instrumentais, típicas de certo "tecnicismo" redutor ou de um "deslumbramento" acrítico. A entrada das TIC nas escolas ocorreu sobretudo como resultado da pressão do mercado, estando a instituição escolar em defasagem com relação às demandas sociais e à cultura das gerações mais jovens. A escola é um campo privilegiado de observação e interação com as mídias em relação aos jovens no que diz respeito tanto a questões éticas (conteúdos, mensagens) quanto a aspectos estéticos (imagens, linguagens, modos de percepção, pensamento e expressão). Podemos perceber o impacto social dos usos das TIC como estrutura simbólica que reproduz a sociedade. Nessa ótica, é preciso valorizar o mundo real dos sujeitos, considerá-los protagonistas de sua história e não como "receptores" de mensagens e consumidores de produtos culturais. (BELLONI, 2009)

> "É ilusório pensar que a mídia triunfante e poderosa irá renunciar seu poder e se adaptar aos objetivos da escola. Também ilusório é esperar que as famílias (sobretudo nas camadas mais pobres) tenham condições de conscientizar seus filhos e educá-los para a leitura crítica das mensagens provenientes das mídias. Somente a escola pode - teórica e praticamente – conceber e executar mais esta tarefa fundamental na educação. Como depositária de

> espírito crítico, responsável pela elaboração das aprendizagens e pela coerência da informação, a escola detém a legitimidade cultural e as condições práticas de ensinar a lucidez às novas gerações. Diante dos desafios da técnica em geral e da mídia em particular, a escola deve adaptar, se reciclar e se abrir para o mundo, integrando em seu ensino as novas linguagens e os novos modos de expressão." (UNESCO, 1984).

Essa abordagem vem ao encontro dos objetivos propostos pela Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que, ao se aproximar do letramento científico, busca não somente a compreensão do conhecimento científico, de suas condições de produção e utilização, mas possibilitar ao indivíduo a interação com os elementos científicos e tecnológicos da vida social. Considerando-se que a presença da ciência e da tecnologia se coloca no cotidiano e que questões mais amplas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico têm repercussões diretas sobre a sociedade, o ensino de ciências, dentro desta perspectiva, constitui-se em uma estratégia importante de inclusão do indivíduo na vida social, de uma maneira ativa e não meramente na qualidade de espectador. (VÁZQUEZ & MANASSERO, 2003, apud MAMEDE et. al, 2005).

Contudo, esses novos desafios educacionais trazidos pela inserção das TIC nas aulas implicam, ao professor, em aprender a trabalhar em equipe e a transitar com facilidade em muitas áreas disciplinares, sendo imprescindível quebrar o isolamento da sala de aula convencional e assumindo funções novas e diferenciadas. A figura do professor individual tende a ser substituída pelo professor coletivo (BELLONI,1999).O professor terá que aprender a ensinar a aprender, e assim, entende-se a educação como um processo de autoformação, que supere a velha pedagogia da "educação bancária", em que o professor deposita o conhecimento em um aluno desprovido de seus próximos pensamentos, uma educação que Paulo Freire tanto criticava, como pode-se verificar no livro *Pedagogia do oprimido* (2005) .

2.9. Importância das saídas de campo

A prática didática da saída de campo é um recurso extremamente importante para a integração do educando com o meio. Nela, podem ser trabalhados diversos aspectos do processo de ensino-aprendizagem. Para Brusi (1992, apud Del Carmén & Predinaci, 1997), as saídas de campo favorecem a uma maior compreensão do estudante em relação ao meio que o rodeia, pois permite que tomem conhecimento da diversidade, da complexidade e da multiplicidade de variáveis existentes. Também permite que os estudantes tenham uma atitude de investigação que se assente em práticas procedimentais que não podiam ser realizadas no contexto da sala de aula.Conforme

Compiani & Carneiro (1993), as saídas de campo incentivam o espírito de colaboração e inter ajuda entre a turma e também é importante para a aprendizagem de novos conceitos. Eles afirmam que estas atividades permitem não só recolher material necessário para desenvolver no contexto de sala de aula, como também desenvolve nos estudantes as atitudes, os valores e as destrezas indispensáveis no intuito de capacitá-los para investigar e procurar explicar situações observadas. Como refere López Martín (2007), estas atividades:

> "(...) melhoram a aprendizagem ao facilitar a aquisição de habilidades e ao relacionar as suas aprendizagens com a sua aplicação imediata para explicar a realidade. Contribuem para a educação ambiental do aluno fomentando uma consciência de proteção e de uso sustentável do meio natural." (LÓPEZ MARTIN, 2007, p.100)

A saída de campo é uma estratégia fundamental para a educação da cidadania, uma vez que o contacto com o meio proporciona a formação pessoal e social do educando. Para Monteiro (1995, p.189), estes tipos de atividades desenvolvem o clima interpessoal, sendo que para o autor "muitas vezes, mais importante que os conhecimentos que se adquire, são as descobertas mútuas que se proporcionam". Colaboram com essa afirmação Seniciato & Cavassan (2004), relatando que aspectos educacionais e afetivos, quando incorporados, podem levar a aprendizagens mais significativas ao trazerem à tona a natureza do conhecimento científico como fruto de raciocínio lógico à soma de valores construídos durante a formação escolar. Perante tal reflexão, é importante pensar que as aulas de Biologia desenvolvidas em ambientes naturais são apontadas como eficazes, pois resultam em discentes mais envolvidos e motivados, o que promove a instrumentação para desfragmentar o conhecimento.

Outro ponto importante ressaltado por Pulgarin Silva (1998), é que a saída de campo é a melhor metodologia para compreender o real e obter mudanças de atitude em relação à natureza, à sociedade e ao homem. Dessa forma, essa metodologia permite aos educandos serem mais participativos, cidadãos ativos e integrados na sua comunidade. Um fator importante a ser trabalhado nas saídas de campo é a educação histórica dos locais, que contribui para sensibilidade e o respeito pelo patrimônio histórico, cultural e ambiental, com isso, auxilia-se na construção da identidade dos discentes na sua integração no meio que envolve, conhecendo melhor o espaço que convive.

Tendo em vista a relevância dessa metodologia para as aulas de Biologia, o professor que coordena e organiza a saída de campo deve conhecer previamente os locais a visitar, assim como é importante, anterior a saída de campo, fazer uma visita de reconhecimento do local, explorando e recolhendo informações ou recursos pedagógicos de apoio, assim como para estabelecer contato

com as instituições que tutelam o espaço da atividade pedagógica. Neste momento de reconhecimento do percurso é possível se estimar os tempos necessários e os itinerários que serão feitos durante o trajeto da atividade. Este trabalho exige do professor esforço prévio de planificação das atividades. Na sala de aula, também é importante inserir os educandos na atividade anteriormente à saída de campo, com pesquisas e estudos sobre o local a ser visitado. Martin (2000, p. 101) considera que "o trabalho de campo deve ser desenvolvido de forma contextualizada com um conjunto de atividades de ensino-aprendizagem articuladas entre si, que contribuam para conectar os conhecimentos dos alunos antes, durante e depois da saída".

Dessa forma, os materiais elaborados para a saída devem estar pensados para exercitar destrezas, como a observação, mas também para fomentar a reflexão no estudante, de modo que este possa expor as suas ideias e exercitar suas capacidades. Na preparação da atividade, é importante o professor definir como se irá processar a avaliação dos educandos. A avaliação atitudinal também é alvo de elaboração por parte do professor. No decorrer do processo ensino-aprendizagem, devem ser rentabilizados os saberes desenvolvidos durante a saída de campo, de forma a aproveitar as situações vividas pelos alunos para facilitar a sua aprendizagem.

> "A avaliação dos resultados é uma etapa importante em qualquer ato pedagógico. Deverá ser feita uma avaliação coletiva a todo o processo, identificando-se os aspectos positivos e negativos. É a análise crítica do trabalho de organização e concretização da visita que possibilitará a introdução de alterações em experiências futuras." (MONTEIRO, 1995, p.194)

Todo e qualquer processo adotado tem que estar de acordo com as características da turma, assim como os recursos utilizados de acordo com a faixa etária dos educandos. Após a realização da saída de campo, os saberes desenvolvidos devem ser rentabilizados, através de trabalhos de sistematização, realização de exposições, produção de textos, entre outras atividades. Os educandos também devem realizar um balanço da atividade, sendo também importante o educador aproveitar a oportunidade para esclarecer dúvidas existentes e consolidar os conhecimentos dos estudantes.

Alguns fatores devem ser considerados sobre as dificuldades encontradas para a realização das atividades de campo, pois essa é uma atividade que requer planejamento prévio que demanda tempo e disponibilidade do professor. Por exemplo, recursos financeiros são tidos como entrave na realização da atividade, assim como a flexibilização dos horários na escola, pois isso implica no cronograma das aulas das demais disciplinas. O autor López Martín (2000, p.100) expõe algumas causas da possível não adesão das saídas de campo, tais como: o medo do professor pela responsabilidade que se assume neste tipo de atividades extraescolares, a falta de formação dos

docentes em aspetos práticos de campo e a falta de uma boa planificação e metodologia que impede um bom aproveitamento da atividade. Também Hana (1992, apud ALMEIDA, 1998, p. 65) assinala como limitações o fato de certas atividades exigirem destreza física e capacidade de correr riscos com os estudantes, algo para o que nem todos os professores estão disponíveis, assim como a falta de confiança científica de alguns professores quando saem da sala de aula. Então, o professor, ao pretender organizar e implementar esta estratégia, deve estar preparado para ultrapassar todos estes obstáculos e limitações, para assim proporcionar à turma uma experiência de ensino-aprendizagem diferente do que eles estão acostumados.

É uma tarefa desafiadora sair da "zona do conforto" que as antigas didáticas de sala de aula/ quadro negro proporcionam. Porém vivências como saídas de campo obtêm resultados muito mais significativos, como mencionam Orion & Hisfstein (1991), que apresentam estudos nos quais os estudantes participantes em atividades de trabalho de campo demonstram maiores capacidades de observação, memorização e de relembrar fatores. Segundo Leite & Santos (2004, p. 1), "o trabalho de campo apela ao cruzamento das diferentes ciências para a compreensão da realidade, estimula a tomada de iniciativa e a tomada de decisão". De tal maneira, acrescenta Pulgarin Silva (1998), que é através desta estratégia que o estudante consegue confrontar o seu pensamento, com o que está escrito e com o que sentimos.

2.9.1. Educação ambiental como caminho para preservação do Bioma Mata Atlântica

Educação Ambiental é um tema amplamente debatido na atualidade, juntamente com a ideia de sustentabilidade. E para a garantia de uma relação sustentável da sociedade com o ambiente, o desenvolvimento de práticas de Educação Ambiental coloca-se como estratégia para a reversão de processos de degradação, assim como na construção de valores, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. (LIMA & BRAGA, 2014)

Assim, compreende-se da necessidade da abordagem da problemática ambiental e da demanda em fortalecer visões integradoras que, centradas no desenvolvimento, estimulem uma reflexão sobre a diversidade e a construção de sentidos em torno das relações indivíduos-natureza, dos riscos ambientais globais e locais e das relações ambiente-desenvolvimento. A educação ambiental, nas suas diversas possibilidades, abre um estimulante espaço para repensar práticas sociais e o papel dos professores como mediadores e transmissores de um conhecimento necessário para que os estudantes adquiram uma base adequada de compreensão essencial do meio ambiente global e local, da interdependência dos problemas e soluções e da importância da responsabilidade

de cada um para construir uma sociedade planetária mais equitativa e ambientalmente sustentável. (JACOBI, 2003)

O trabalho de campo, como já mencionado anteriormente, surge como um recurso importante para se compreender de forma mais ampla a relação existente entre o espaço vivido e as informações obtidas em sala de aula, fazendo com que o aluno possa ter um melhor aproveitamento do conteúdo aprendido em sala e tendo como objetivo principal familiarizá-lo com os aspectos físicos e naturais e com as atividades humanas relacionadas ao uso da terra, de modo a caracterizar a identidade do lugar ou da comunidade. Assim, se o estudante aprender sobre a dinâmica do ambiente, ele estará mais apto a decidir sobre problemas sociais e ambientais da sua realidade. Sabendo que pessoas só cuidam e preservam aquilo que conhecem, além do trabalho de campo trazer enriquecimento didático para o estudante, acreditamos que também contribui para sua educação enquanto cidadão(SENICIATO & CAVASSARI, 2004).

Nesse contexto, a escola é o local ideal para promover a consciência ambiental, já que as disciplinas são os recursos didáticos colocados ao alcance dos estudantes (CAVALIERI, 2002). Por outro lado, as atividades de campo são valiosas para trabalhos de educação ambiental, além de ser uma importante ferramenta para o ensino de ciências, pois possibilita aos estudantes um contato direto com o ambiente, permitindo a exploração da diversidade de conteúdos que motivam os estudantes. (BIZERRIL & FARIA, 2001)

Assim, as visitações realizadas pelos estudantes permitem que o educando tenha conhecimento sobre as questões ambientais existentes na localidade visitada e desenvolve a capacidade de refletirem sobre medidas cabíveis para solucionar ou remediar ações que possam estar impactando os espaços naturais existentes na região. Serve, então, como um forte instrumento de educação ambiental e de sensibilização para os educandos, uma vez que, o homem é o principal agente modificador do meio em que vive. Nesse sentido, remete-se a importância de um trabalho orientado fora do espaço escolar em que o estudante possa realizar as conexões com o conteúdo formal, construindo o conhecimento científico (LIMA & BRAGA 2014).

2.9.1.1. Bioma Mata Atlântica

Sobre o reconhecimento do Bioma Mata Atlântica como caminho para preservação ambiental, é notável sua importância ecológica, pela sua biodiversidade formar um complexo de extensão onde se localizam muitas nascentes de rios. Sua preservação é garantia de equilíbrio ambiental em diversos aspectos e acarretam a sobrevivência de todas as espécies que se relacionam

com este Bioma. Sendo um dos principais biomas brasileiros, a Mata Atlântica ocupava cerca de 15 % do território, sendo, então, a segunda maior floresta em extensão do país. Sua área compreende as costas leste, sul e sudeste, onde estão compreendidos 17 estados, além de parte do Paraguai e Argentina.

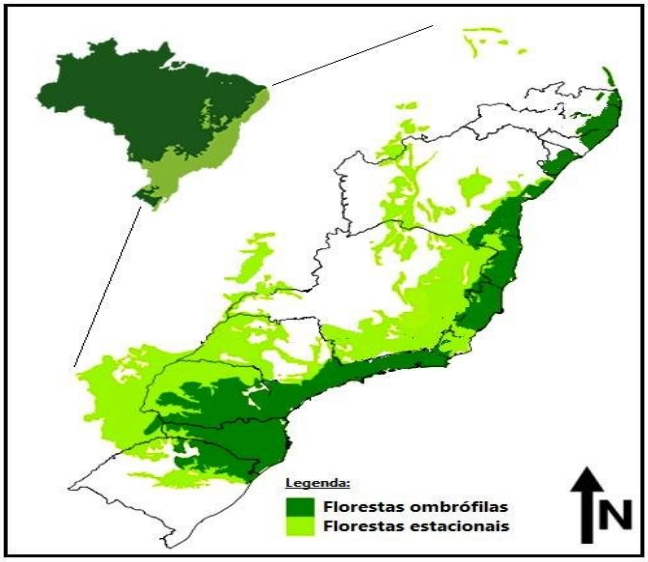


Figura 2 [2]: Bioma Mata Atlântica

A Mata Atlântica é detentora de uma rica biodiversidade, uma das mais grandiosas do mundo. Vivem neste bioma cerca de 20 mil espécies de plantas e 2 mil espécies de animais (sem contar insetos e aracnídeos). São cerca de 850 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 275 espécies de mamíferos, 200 espécies de répteis e 350 espécies de peixes[3](MMA). Calcula-se que 15% de todas as formas de vida animal e vegetal vivam aí. Ela está entre as cinco maiores regiões do mundo em espécies endêmicas, o número de espécies catalogadas supera da Europa. Contudo, a maior parte das espécies estão ameaçadas de extinção. Os animais atuam na dispersão de sementes e na polinização das plantas, garantindo a manutenção da flora. Eles também dependem da floresta para sua alimentação (ANGEOLOTTO, 2007).

Sendo composta por várias paisagens, a Mata Atlântica possui florestas e ecossistemas com plantas extremamente adaptadas, como a restinga e os manguezais. Entre as florestas da Mata Atlântica estão as ombrófilas, espécies que dependem do clima chuvoso para se desenvolver. Dentre elas temos na região a floresta ombrófila densa (ou Mata Atlântica *stricto sensu*), de ambiente tropical quente úmido e com temperatura média entre 22 e 25 º C. Apresenta árvores de

2 Disponível: <https://www.mma.gov.br/>
3 Dados retirados de: website do MMA (Ministério do Meio Ambiente) . Acesso: 11/07/18.

grande e médio porte, com lianas e epífitas. A restinga é uma formação vegetal pioneira na Mata Atlântica e extremamente adaptada às condições do ambiente em que se encontra: alta salinidade do mar, muito vento e sol forte. Geralmente, nela existem bromélias, orquídeas de chão, orelhas-de-onça, entre outras espécies. Um grande problema local nas regiões litorâneas é a ocupação urbana e o turismo que têm levado ao desmatamento cada vez maior da restinga para dar lugar a construções e também aos famosos calçadões. Esse processo causa assoreamento e redução da faixa de praia, uma vez que são as plantas que seguram a terra. (ANGEOLOTTO, 2007)

O Bioma Mata Atlântica foi o mais modificado ao longo dos tempos. Inicialmente compreendia 15% do território brasileiro (1,277 milhão de quilômetros quadrados). Hoje, está reduzido a aproximadamente 7% de sua área original. A Mata Atlântica é atualmente considerada um “hot spot”, ou seja, área de extrema importância ecológica, mas altamente comprometida e que merece um cuidado urgente. Calcula-se que entre 1990 e 1995 uma extensão de Mata Atlântica equivalente a 714 mil campos de futebol de foi eliminada. Proporcionalmente, essa taxa de devastação é três vezes maior do que a observada na Floresta Amazônia. Se esse ritmo for mantido, o que sobrou de Mata Atlântica fora dos parques e áreas de preservação terá desaparecido completamente em menos de cinquenta anos. O crescente desmatamento rompe o equilíbrio ambiental e coloca em risco o bioma (ANGEOLOTTO, 2007).

Figura 3[4]: Comparação do território do Bioma Mata Atlântica século XVI para XXI

4 Disponível: https://www.mma.gov.br/

Atualmente, existem na Mata Atlântica 1.191 Unidades de Conservação. Elas cobrem cerca de 115 mil km². Ela é muito importante para regular o clima da região em que está localizada e seus arredores. Isso ocorre, pois sua vegetação é um importante reservatório de carbono. É ela que também abastece, com as águas de seus rios, diversas cidades e áreas agrícolas. Na Mata Atlântica também ocorre, de forma legal (dentro da legislação ambiental), a produção de fibras, madeira, frutas, flores e óleos. A vegetação da Mata Atlântica também é responsável pela proteção de encostas contra a erosão e deslizamento de terras. E ainda não podemos esquecer das lindas paisagens naturais, que ela nos fornece. O turismo ecológico se beneficia muito destas belezas.

2.9.2. **Valorização do espaço local**: u**m olhar científico sobre o Parque Municipal da Lagoa do Peri**

A importância da valorização do local na contextualização das atividades escolares empodera os estudantes das suas histórias familiares e de suas realidades cotidianas. Assim, é através nessa conexão afetuosa com o espaço local que o educando tem estímulos para estabelecer os laços necessários para o despertar da consciência ambiental, em busca da preservação e do desenvolvimento sustentável. A ressignificação dos espaços onde se convive, através do desenvolvimento do olhar para as funções que este espaço desempenha junto a todos os componentes do ecossistema, auxilia a integrar o jovem ao ambiente, inserindo o humano e o desenvolvimento de suas potencialidades como algo pertencente a um espaço e à natureza. Assim, ao encontrar o propósito da saída de campo e o que pode ser trabalhado a partir desse tema, estruturam-se os valores a serem trabalhados na atividade pedagógica.

Dentre os espaços de notável relevância para a população da região do sul da ilha de Florianópolis, localidade onde se encontra o grupo de jovens da Escola Estadual de Ensino Médio Vereador Oscar Manoel da Conceição, com o qual trabalhamos, é o Parque Municipal da Lagoa do Peri que se sobressai como potencial espaço para saídas de campo. Sendo uma reserva ambiental que abriga inúmeras espécies características da região do Bioma Mata Atlântica, constitui o maior corpo de água doce da Ilha de Santa Catarina, a qual é utilizada como água de abastecimento para a região. Está rodeado nas suas porções norte, oeste e sul por denso remanescente de Mata Atlântica, e na porção leste por restinga, típica vegetação litorânea, separando a lagoa do Oceano Atlântico. “Esta área é delimitada com o intuito de preservar os atributos excepcionais da natureza e de conciliar a proteção dos ecossistemas (rios, lagoa, restinga, mata) com práticas educacionais, científicas e recreativas que envolvam a comunidade local, sendo proibida qualquer atividade de

exploração dos recursos naturais" (Lei 1828/81 Dec. 091/82). Também muito visitada pela população para turismo e lazer.

Figura 4[5]: Foto Lagoa do Peri

Conforme o (ANGELOTO,2007), seguem algumas descrições sobre o espaço e as questões ambientais relacionadas ao Parque:

A Lagoa do Peri fica localizada no sul da ilha da Santa Catarina e se estende por uma área de 5,07 quilômetros quadrados. Situa-se na bacia hidrográfica do Peri, formada principalmente pelos Ribeirão Grande e Cachoeira Grande, cujas nascentes encontram-se a mais de 280 metros de altitude. É a maior fonte de água doce de superfície da região catarinense, garantindo o abastecimento de mais de cem mil habitantes. A vegetação ao redor da lagoa é composta por floresta ombrófila densa (ou Mata Atlântica *strictu senso*), campos de restinga, além de plantações de pinheiros, eucaliptos, cana-de-açúcar, milho, mandioca e feijão. Em 1981, foi criado o Parque Municipal da Lagoa do Peri, com o propósito de proteger uma área importante para o meio ambiente, o lazer e a economia da região.

Com mais de vinte quilômetros quadrados, o espaço tem três áreas demarcadas: lazer e educação, para atividades recreativas e de educação ambiental; reserva biológica, que reúne formações vegetais e animais ameaçados de extinção; e paisagem cultural, que permite o visitante conhecer antigos engenhos de cana-de-açúcar e de farinha de mandioca. A fauna local constitui-se

de diversas espécies de peixes, crustáceos e moluscos, e de aves, como o sabiá, o tucano, o martim-pescador, entre outros. Entre os mamíferos destacam-se a lontra, o macaco-prego, o lobo guará, o quati e o gambá. O Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF) estabeleceu, em 1978, um Plano Diretor, ou seja, uma lei municipal que determina como poderá ser feita a ocupação da cidade. Esse documento já trazia como regras: proteger os mananciais, como o da Lagoa do Peri, desenvolver o potencial de turismo e de lazer e preservar o patrimônio natural de forma a manter o equilíbrio ecológico.

O Sertão do Peri, durante muito tempo, teve a agricultura como a principal atividade exercida na região. Hoje há muitas áreas abandonadas, zona rural cuja ocupação deu-se no século XVII. Seus habitantes dedicavam ao cultivo de mandioca para a produção de farinha. Como o comércio era instável e os solos pouco férteis por não resistirem às queimadas, os moradores desistiram das lavouras. Hoje é uma área praticamente deserta. Com o declínio da agricultura, o extrativismo predatório aumentou (como o exemplo da extração do palmito-juçara, *Euterpe edulis*), causando sérios problemas ambientais.

A região da Lagoa do Peri foi tombada como Patrimônio Natural em 1976 e se tornou Parque Municipal em 1981. Isso foi extremamente importante para regenerar a vegetação local, preservar as nascentes e para a própria manutenção da Lagoa. A Estação de Tratamento de Água da CASAN (Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina) localiza-se no parque. As áreas de manancial, ou seja, os reservatórios de água doce que servem para o abastecimento da população são muito importantes. Poluir essas fontes pode causar sérios danos à saúde das pessoas e a proliferação de doenças. Para a manutenção da boa qualidade e do nível da água da Lagoa do Peri, é necessário cuidar também da vegetação em torno dela, pois uma está diretamente relacionada à outra. A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento retira diariamente da lagoa 200 litros de água por segundo, 24 horas por dia. Nos períodos de seca, a quantidade é reduzida para 150 litros de água por segundo, 18 horas por dia. É importante manter o volume da lagoa sempre superior ao nível do mar para evitar a mistura de águas, o que comprometeria o consumo e abastecimento.

Na temporada de verão, o turismo na região chega a picos de um milhão de pessoas, o que pode acarretar lixo e degradação do espaço. Porém, também gera empregos e pode ser uma alternativa para beneficiar áreas protegidas, como o Parque Municipal da Lagoa do Peri. Para essa atividade não prejudicar o meio ambiente é preciso avaliar seus impactos e estabelecer um planejamento, como, por exemplo, limitar o número de visitantes e promover a educação ambiental, sensibilizando os turistas para a importância de se conservar o local. É necessário também conter a especulação imobiliária, ou seja, a valorização de determinada área provoca quase sempre a sua ocupação desordenada e sérios danos ao meio ambiente. Todas essas ações geram resultados em

projetos de turismo sustentável. Além disso, é importante zelar pelo patrimônio natural e cultural da região, divulgando não só a paisagem, mas também a história e os costumes das comunidades locais.

Os aspectos apontados na legislação relativa à Lagoa do Peri referem-se à ação comunitária: quanto maior for a consciência das pessoas sobre a importância da preservação da área, mais eficaz será o processo de proteção. E existem várias formas de se defender o patrimônio ambiental, histórico e cultural de espaços como o do Parque Lagoa do Peri (ANGELOTO, 2007). A proposta seria, então, desenvolver a consciência ambiental junto aos estudantes do ensino médio através de saídas de campo a essa localidade, para que, mesmo já tendo visitado o local tantas vezes ou em alguns casos nunca antes o tenham conhecido, possam rever ou conhecer esse local não apenas sob forma de recreação, mas buscando reconhecer o que pertence a esse espaço enquanto riqueza natural e ecológica, como plantas, animais, fungos, etc. Este olhar mais minucioso e científico, que analisa as relações ecológicas, e reflexivas sobre as ações humanas, busca promover a responsabilidade do jovem para com o espaço em questão.

3. MÉTODOS DE PESQUISA E ENSINO

3.1. Quanto à caracterização da pesquisa

Segundo Fachin (2005, p. 27), o método “é a escolha de procedimentos sistemáticos para descrição e explicação do estudo”. Neste sentido, os procedimentos metodológicos utilizados para a realização da presente pesquisa foram baseados em Gil (2008). De acordo com este autor, a dissertação se caracteriza por uma pesquisa exploratória, de caráter qualitativo, com proposta de desenvolvimento de uma sequência didática baseada em Zabala (1998).

A pesquisa exploratória tem como objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias para estudos posteriores. Envolve levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso. Sua visão é geral e aproximativa, não havendo grande rigidez no planejamento. Em geral, não se utiliza de técnicas quantitativas. Sua investigação é mais ampla e é usada quando o tema é pouco explorado e torna-se difícil formular problemas preciosos. (GIL, 2008)

A pesquisa qualitativa é focada nos fatos ou causas dos fenômenos sociais (SCHWANDT, 2006). Denzin & Lincoln (2006), elegem como berço da pesquisa qualitativa a sociologia e a antropologia. Os métodos geradores desse tipo de pesquisa estão relacionados à interpretação dos dados e recebem proporcional aceitação nos mais diversos campos das ciências sociais e comportamentais, dentre eles a educação. Nesse âmbito, a transdisciplinariedade e suas características são amplamente aceitas e utilizadas. Segundo Vieira & Zouain (2005), a pesquisa qualitativa comporta uma importância de extrema relevância aos depoimentos dos atores sociais envolvidos, aos seus discursos e significados por eles transmitidos. Nessa perspectiva, esse modelo de pesquisa requer uma descrição detalhada dos fenômenos e dos elementos que os cercam.

O questionário com caráter semiaberto foi aplicado aos estudantes. Sua aplicação teve o intuito de obter informações relacionadas às opiniões dos estudantes sobre as atividades pedagógicas realizadas. A análise dos conhecimentos acerca dos conteúdos de biologia e botânica nos permitiu desenvolver uma sequência didática que fosse condizente com as demandas apreendidas. Os dados obtidos através de questionários foram contabilizados e os resultados demonstrados em tabelas e apresentados numericamente. As respostas nos questionário foram analisadas, muitas transcritas e discutidas.

Para Lakatos & Marconi (2009 p. 83), as ciências fazem a pesquisa acontecer através da utilização de um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e

economia, nos permite chegar a um objetivo que pode ser considerado como conhecimento válido e verdadeiro, os quais perpassam por um caminho a ser seguido.

A dissertação teve suas etapas desenvolvidas da seguinte forma:

- Reflexão sobre as questões relacionadas ao ensino de Biologia e Botânica;
- Escolha das temáticas norteadoras da sequência didática;
- Questionário de análise de conhecimentos dos estudantes;
- Análise dos resultados do questionário dos estudantes e discussão;
- Elaboração das práticas pedagógicas propostas na sequência didática;
- Elaboração de cartilhas pedagógicas.

3.2. Quanto à coleta de dados

O questionário investigativo de caráter semiaberto foi elaborado com o intuito de levantar dados referentes às metodologias e assuntos ligados à prática pedagógica comumente utilizada em sala de aula, assim como avaliar a assimilação dos conhecimentos de biologia e de botânica adquiridos pelos estudantes do ensino médio. Identificando e analisando a situação apresentada pelos estudantes, buscou-se realizar propostas didáticas que ressignificam o tema abordado e suas formas de apresentação do conteúdo de botânica, a partir da necessidade de relacionar-se com temas que permeiam o meio em que esses jovens se desenvolvem.

3.2.1. Análise dos resultados do questionário aplicado aos estudantes do Ensino Médio

Miles & Huberman (1994, *apud* GIL, 2008) apresentam três etapas que geralmente são seguidas na análise de dados: redução, apresentação/exibição e conclusão/verificação. A redução dos dados consiste no processo de seleção e posterior simplificação dos dados que aparecem nas notas redigidas no trabalho de campo. Esta etapa envolve a seleção, a focalização, a simplificação, a abstração e a transformação dos dados originais em sumários organizados de acordo com os temas ou padrões definidos nos objetivos originais da pesquisa. A apresentação consiste na organização dos dados selecionados de forma a possibilitar a análise sistemática das semelhanças e diferenças e seu inter-relacionamento. Esta apresentação pode ser constituída por textos, diagramas, mapas ou matrizes que permitam uma nova maneira de organizar e analisar as informações. A terceira etapa é constituída pela conclusão/verificação. A elaboração da conclusão requer uma revisão para

considerar o significado dos dados, suas regularidades, padrões e explicações. A interpretação dos dados, por sua vez, é entendida como um processo que sucede à sua análise. Mas estes dois processos estão intimamente relacionados. Nas pesquisas qualitativas, especialmente, não há como separar os dois processos. Por essa razão é que muitos relatórios de pesquisa não contemplam seções separadas para tratar dos dois processos.

Para interpretar os resultados, o pesquisador precisa ir além da leitura dos dados, com vistas a integrá-los num universo mais amplo, em que poderão ter algum sentido. Esse universo é o dos fundamentos teóricos da pesquisa e o dos conhecimentos já acumulados em torno das questões abordadas. Daí a importância da revisão da literatura, ainda na etapa do planejamento da pesquisa. Essa bagagem de informações, que contribuiu para o pesquisador formular e delimitar o problema e construir as hipóteses, é que o auxilia na etapa de análise e interpretação, para, então, conferir significado aos dados.Mediante ao auxílio de uma teoria, pode-se verificar que por trás dos dados existe uma série complexa de informações, um grupo de suposições sobre o efeito dos fatores sociais no comportamento e um sistema de proposições sobre a atuação de cada grupo(GIL, 2008).

Nesta pesquisa, o questionário utilizado foi composto por 20 perguntas semi-abertas, qualitativas. E a análise dos dados foram realizadas quantitativamente e qualitativamente. Para melhor visualização e análise dos resultados obtidos, algumas respostas foram tabuladas em planilha do *Microsoft Office Excel 2010*. Além disso, com objetivo de empreender análises qualitativas dos resultados, foram produzidos alguns gráficos, conforme apresentado e analisado a seguir.

3.3. Quanto ao perfil das turmas de Biologia:

Os estudantes voluntários que responderam ao questionário são pertencentes às turmas as quais lecionei no ano de 2019. Tendo isso em vista, a sequência didática foi elaborada afim de atender a este público-alvo, sendo eles minha fonte de inspiração e pesquisa. Assim, a região das residências dos estudantes interferiu na escolha do Bioma a ser estudado, bem como no local para saída de campo, que tem uma grande relevância para estas comunidades.

O questionário foi aplicado com 100 estudantes dos 3º anos do Ensino Médio; pertencentes a quatro turmas do turno matutino e duas do vespertino; da Escola Estadual de Ensino Médio Vereador Oscar Manuel da Conceição – Escola Jovem Sul da Ilha, localizada no bairro Rio Tavares, na cidade de Florianópolis, Santa Catarina.

- Média de idade dos estudantes: 17 anos

- Localidade de residência: Bairros: Armação, Campeche, Rio Tavares, Lagoa da Conceição, Porto da Lagoa, Ribeirão da Ilha, Tapera, Pântano do Sul e Morro das Pedras.

Figura 5 [5]: Mapa Sul da Ilha de Florianópolis (região da Lagoa do Peri).

3.4. Quanto à proposta da sequência didática

SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

Os conteúdos didáticos e as metodologias a serem aplicadas no processo de ensino-aprendizagem devem estar relacionadas com as necessidades e com os interesses do grupo envolvido neste processo. Além disso, deve-se levar em consideração a contemporaneidade dos assuntos a serem abordados e a sua relevância, para que possa haver um real significado das ações e, assim, promover o desenvolvimento do ser integral em sua formação.

Este trabalho tem como objetivo propor uma sequência didática para o estudo de Botânica, tendo como objetivos específicos: estabelecer atividades que explorem o meio onde essas práticas estão sendo aplicadas; valorizar o bioma local, com saída de campo; fazer o resgate histórico-cultural das plantas medicinais, com os saberes populares dos usos dessas plantas; aproximar os

5 Disponível: <http://www.vivafloripa.com.br/pantano-do-sul/pousadas/>. Acesso: 7 ago. 2019.

estudantes da morfologia, anatomia e classificação sistemática dos vegetais, com ilustração científica; trabalhar com a metodologia científica na preparação de fármacos vegetais, com práticas laboratoriais, para constatação de diferentes componentes químicos presentes em extratos vegetais; concomitantemente, o trabalho visa impulsionar a divulgação científica por meio de registros das atividades realizadas via redes sociais digitais, sendo este um meio de comunicação muito atrativo ao público jovem, e integrando, desta forma, práticas de educação digital.

A sequência didática foi elaborada a partir da concepção de Zabala (1998), segundo a qual as atividades estão organizadas com o objetivo educacional de uma progressão de reconhecimento e aprofundamento do conteúdo de botânica, com ênfase no tema das plantas medicinais e seus usos farmacológicos, restabelecendo vínculos com a cultura local através do resgate dos conhecimentos populares, mas também levando em consideração o pertencimento dessas plantas ao seu ambiente natural, referente ao Bioma Mata Atlântica, e, assim, suscitando a reflexão sobre a importância da preservação do meio. Buscou-se propor uma maior integração dos educandos com o objeto estudado, seja por meio da ilustração científica ou por meio de experimentos laboratoriais. A sequência didática visa, então, à alfabetização científica. Por meio de mídias digitais nas redes sociais, propomos também que os jovens possam registrar os momentos das atividades conforme a sua linguagem, sendo capazes de produzir materiais de divulgação científica, desta forma instigando ao uso das mídias digitais para funções educacionais.

Seguem, como auxilio para a realização da sequência didática, cartilhas pedagógicas sobre saída de campo, ilustração científica e introdução a farmacognosia. Estas têm o objetivo de fornecer um suporte aos docentes na reprodução da sequência didática. Conforme Zabala (1998 p.18), referindo-se as sequências didáticas, “(...) cabe ao professor avaliar a pertinência ou não de cada uma das atividades, a falta de outras ou a ênfase que devemos atribuir”. Então, perante a realidade e a possibilidade de cada turma, este material tem a função de um guia didático. Assim, o conteúdo foi elaborado de forma apenas a exemplificar as atividades a serem realizadas.

Cada atividade foi planejada a fim de contemplar as múltiplas capacidades cognitivas. Os variados símbolos e comunicações estabelecem vínculos que fazem com que a transmissão do conhecimento ou dos modelos e as propostas didáticas estejam de acordo ou não com as necessidades de aprendizagem. Por isso, deve-se levar em consideração as relações estabelecidas entre professores e estudantes e estudantes e estudantes, os quais protagonizam as ações educativas que são pertinentes aos níveis afetivos construídos(ZABALA, 1998).

3.5. Quanto à elaboração das cartilhas pedagógicas:

As cartilhas didáticas foram elaboradas a partir da concepção descritivas/explicativas, conforme Lakatos e Marconi (2009), que visam estruturar a sequência didática promovem explicações sobre as atividades propostas. Segundo Libâneo (1994), cada método possui uma função seja a de estimular o aluno ao debate ou de ajudá-lo a compreender algum conteúdo no âmbito de sua realidade local. Não existe o melhor método, o que existe são melhores momentos para se aplicar uma técnica de ensino, sendo assim o método é tão importante, o professor através da observação vai ser capaz de descobrir quais os pontos fortes e fracos da turma e qual a melhor maneira deles aprenderem. Nesse mesmo contexto o mesmo autor acrescenta:

> "Os professores precisam dominar, com segurança, esses meios auxiliares de ensino, conhecendo-os e aprendendo a utilizá-los. O momento didático mais adequado de utilizá-los vai depender do trabalho docente prático, no qual se adquira o efeito traquejo na manipulação do material didático." (LIBÂNEO, 1994, p. 173)

Para que ocorra uma correta aplicação dos métodos é preciso que o professor faça um bom planejamento de suas aulas e observe as reações que estão surgindo em cada uma delas.

4. Resultados e discussão

4.1. Questionário de análise de conhecimento e interesse dos estudantes do Ensino Médio sobre as temáticas abordadas na sequência didática.

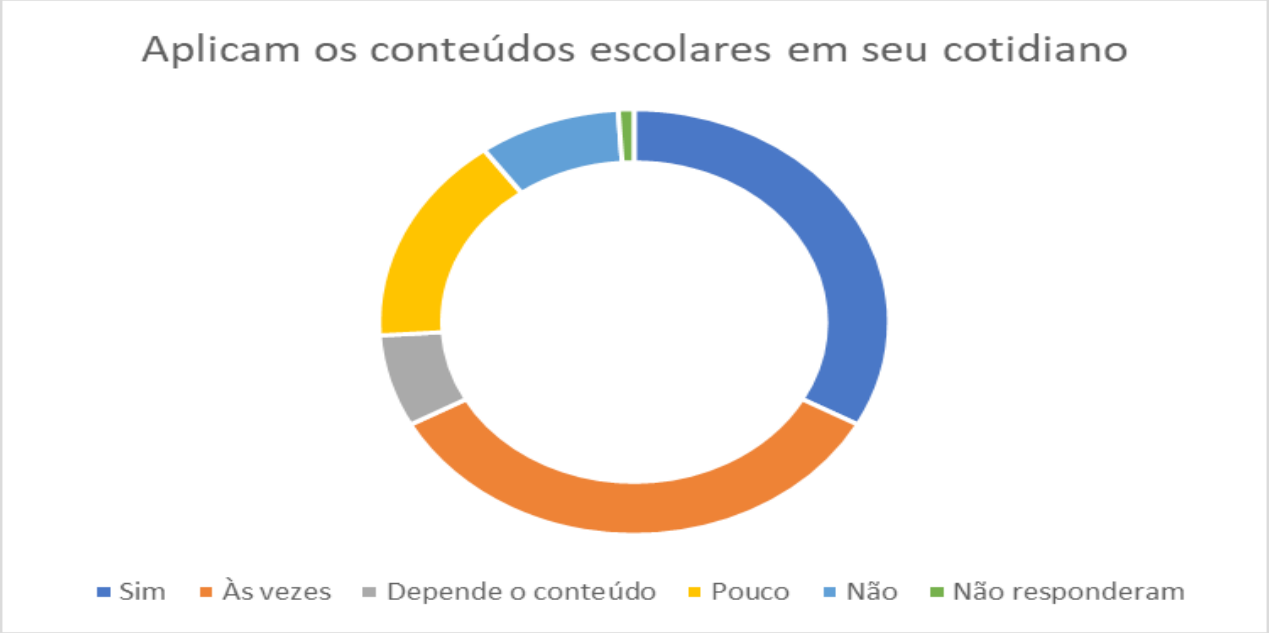
O questionário (APÊNDICE A) foi construído em blocos de abordagem. O primeiro bloco aborda a análise dos estudantes sobre a significância dos aprendizados da escola para sua vida, e propõe que os estudantes façam sugestões para o enriquecimento das aulas de biologia, para se tornarem mais interessantes segundo suas opiniões. As próximas questões estão relacionadas a fatores estruturantes da metodologia da sequência didática, verificando o interesse dos estudantes para a prática de ilustração científica e se eles reconhecem a importância dessa prática nos estudos de biologia. No terceiro momento buscamos inquirir sobre o nível de concentração nas disciplinas escolares, pretendendo com a prática de ilustração científica uma possível melhora nesses índices, com o desenvolvimento de técnicas de observação e concentração.

O posterior bloco de abordagens segue avaliando o interesse na disciplina de química e quais as dificuldades encontradas pelos estudantes, uma vez que a sequência didática tem interdisciplinaridade com a química, pois trabalha com aspectos da bioquímica vegetal. Na sequência do questionário, busca-se os conhecimentos prévios sobre o método científico, visto que a proposta da sequência didática é desenvolver o protagonismo juvenil na promoção da ciência e trabalhar com a metodologia científica.

Avaliou-se o conhecimento prévio dos estudantes sobre o conteúdo de Botânica, observando nesse tópico que esses estudantes já tiveram contato com o conteúdo didático no ano anterior. Para então, questionar o conhecimento prévio sobre plantas medicinais se costuma utilizar plantas medicinais e quais as formas mais utilizadas, quem os instruiu sobre a posologia, se possuem plantas medicinais em casa, assim obteve-se informações preciosas como o que identificam como plantas medicinais, o nível envolvimento dessas plantas na vida desses jovens, revelações sobre histórias familiares nos saberes das plantas medicinais. Também foi questionado sobre a possibilidade de substituição dos medicamentos farmacêuticos por plantas medicinais, e o que compreendem sobre efeitos colaterais de medicamentos, e se as plantas medicinais podem causar efeitos colaterais. Sendo que a SD no tópico introdução a farmacognosia, tem como objetivo trabalhar as questões sobre importância da metodologia científica na produção de remédios de origem vegetal, e abordar sobre os possíveis efeitos colaterais das plantas medicinais e suas toxicidades, com a compreensão da complexidade das moléculas que compõem as plantas.

Ao final pergunta-se sobre a importância de preservar o Bioma Mata Atlântica, uma vez que é o bioma que estão inseridos, assim observando a consciência ecológica desse grupo de jovens. E então, investiga-se o local idealizado para a prática da saída de campo prevista na SD. Se os estudantes conhecem o local, se reconhecem a importância ecológica do mesmo. Vejamos os resultados do questionário:

4.2. Aplicabilidade dos conhecimentos escolares na vida dos estudantes.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Sim - 33

Às vezes - 34

Depende o conteúdo - 7

Pouco - 16

Não - 9

Não responderam - 1

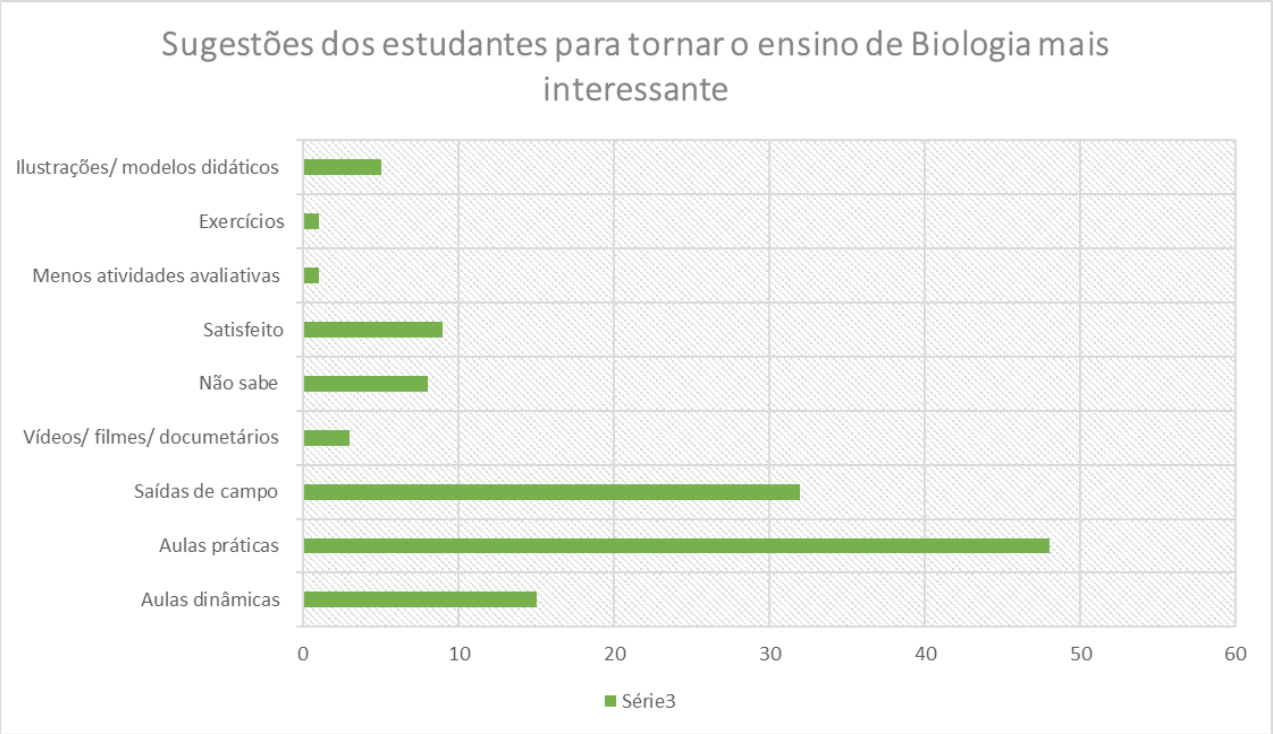
Observa-se nas respostas obtidas pelos estudantes que em determinados conteúdos conseguem positivamente relacionar a importância dos saberes construídos no ambiente escolar, reconhecendo que auxiliam em suas atividades diárias. Assim, segundo (AUSEBEL 2003), a aprendizagem é dita significativa quando uma nova informação (conceito, idéia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. A análise das respostas abertas obtidas através dos relatos das percepções dos estudantes reflete que

é dado uma grande importância ao conteúdo de matemática para o desenvolvimento da matemática básica no seu cotidiano; a disciplina de biologia contribui para a utilização do conteúdo de parasitologia na questão de saúde pública;e um grande percentual dos estudantes apresentam respostas em relação à ética e aos cuidados com o meio ambiente.

Um dos relatos que surgiu sobre aplicação dos conhecimentos escolares no dia-a-dia foi:

> *"Nem tudo dá para pôr em prática, mas (é possível) plantar, cuidar e entender os processos do meu corpo, saber trabalhar e respeitar."*

4.3. Sugestões dos estudantes para tornar o ensino em Biologia mais atrativo.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Aulas dinâmicas -15

Aulas práticas -48

Saídas de campo -32

Vídeos/ filmes/ documentários - 3

Não sabe -8

Satisfeito -9

Menos atividades avaliativas -1

Exercícios -1

Ilustrações / modelos didáticos -5

As metodologias de ensino devem variar de acordo com os conteúdos a serem dispostos durante a trajetória das aulas. Assim, entende-se que cada aula é única, pois ela possui seus próprios objetivos e métodos, os quais devem ir de acordo com a necessidade observada no educando.

Para tanto, as respostas mencionadas nesta questão estão bastante relacionadas aos anseios de diversificar as metodologias, verifica-se, assim, que há uma grande parcela de estudantes que colocam as aulas práticas como fundamentais para tornarem as aulas de Biologia mais atrativas. Dentre as práticas sugeridas, foram muitas as solicitações do uso do laboratório como motivador da disciplina, dando grande importância a experimentação e ao método investigativo. Outra sugestão que foi bastante mencionada foram as saídas de campo, que, por sua vez, são pouco exploradas nos conteúdos didáticos.

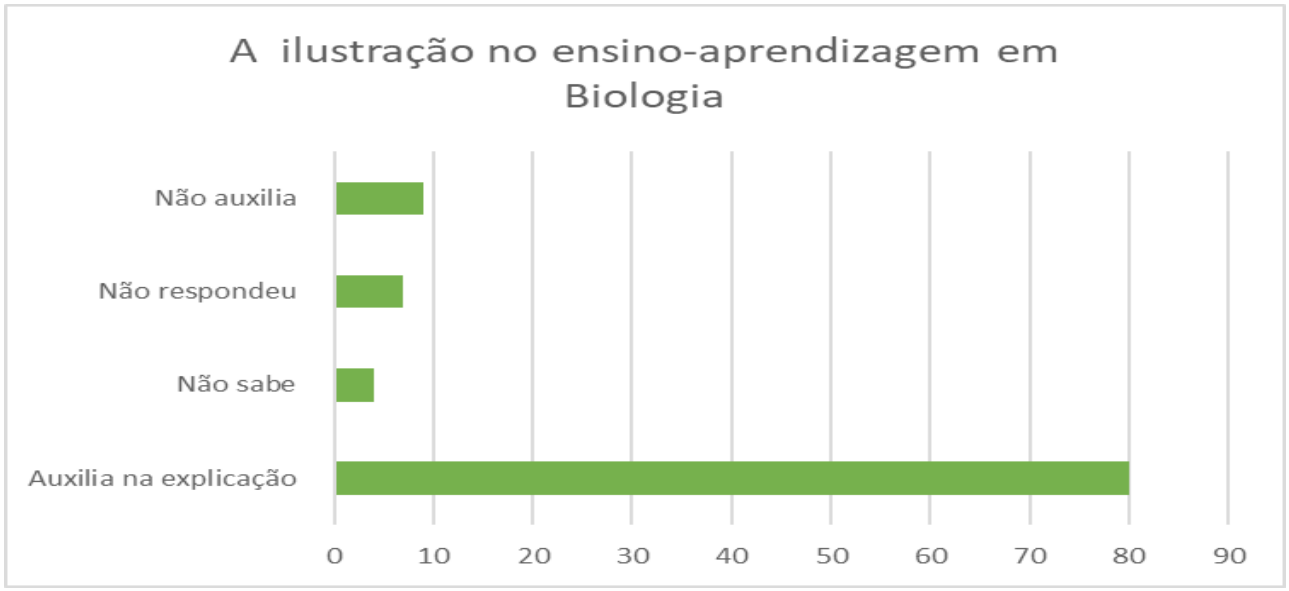
Alguns dos relatos coletados sobre as sugestões para tornar o ensino de Biologia mais atrativo:

"Aulas práticas no sentido que teste as coisas"

"Aulas dinâmicas e ilustrativas e menos conteúdistas"

"Poderia ter mais aulas ao ar livre."

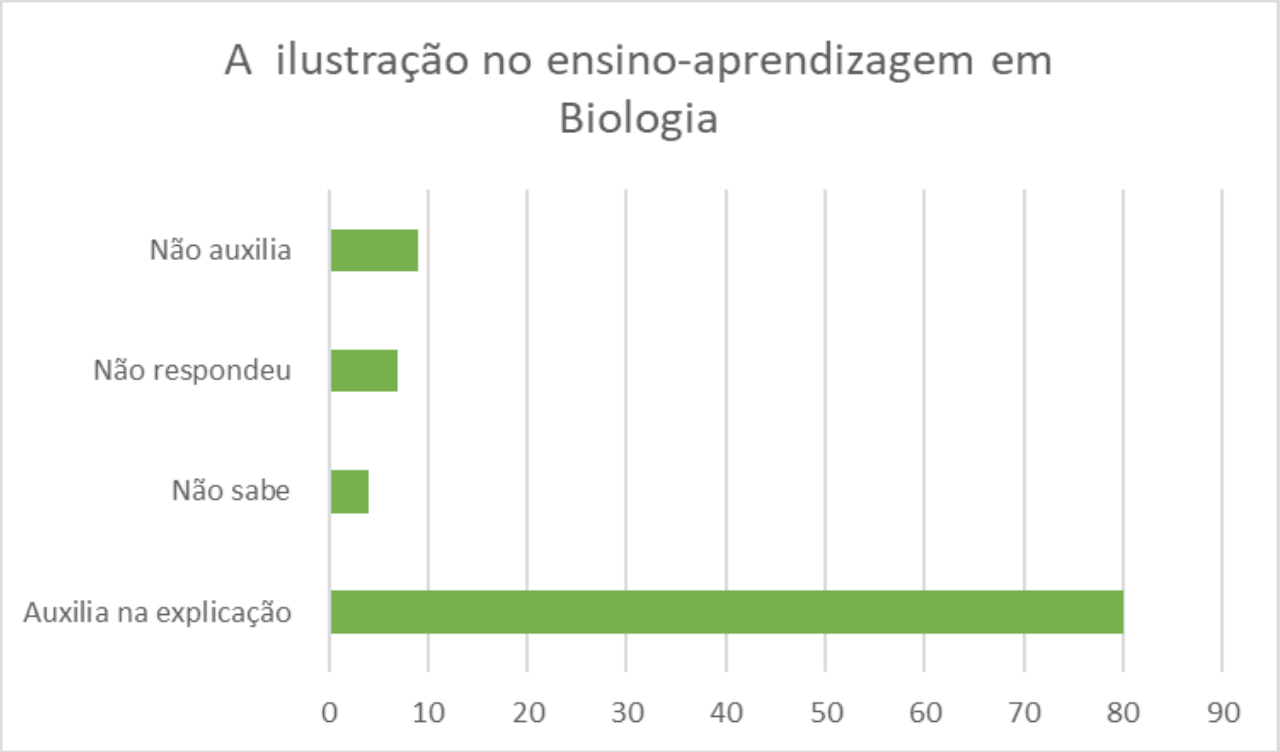
4.4. Respostas sobre interesses em ilustração científica e como essas técnicas podem auxiliar na compreensão do estudo de biologia.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Sim gosto de desenhar - 44

Não gosto de desenhar - 56



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Auxilia na explicação - 80

Não sabe - 4

Não respondeu - 7

Não auxilia – 9

Neste bloco do questionário, apesar de grande parte dos estudantes terem respondido que não gostam de desenhar, entretanto, identificam que o desenho auxilia no aprendizado e na assimilação dos detalhes contidos na matéria. A ilustração tem um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, vários são os aspectos que podem ser observados e trabalhados com elas. Conforme Biazetto (2008),a percepção impressa na ilustração pelo ilustrador é a forma como ele vê

o mundo. Por outro lado, a leitura do que se enxerga na ilustração contextualiza as dimensões alcançadas por uma figura:

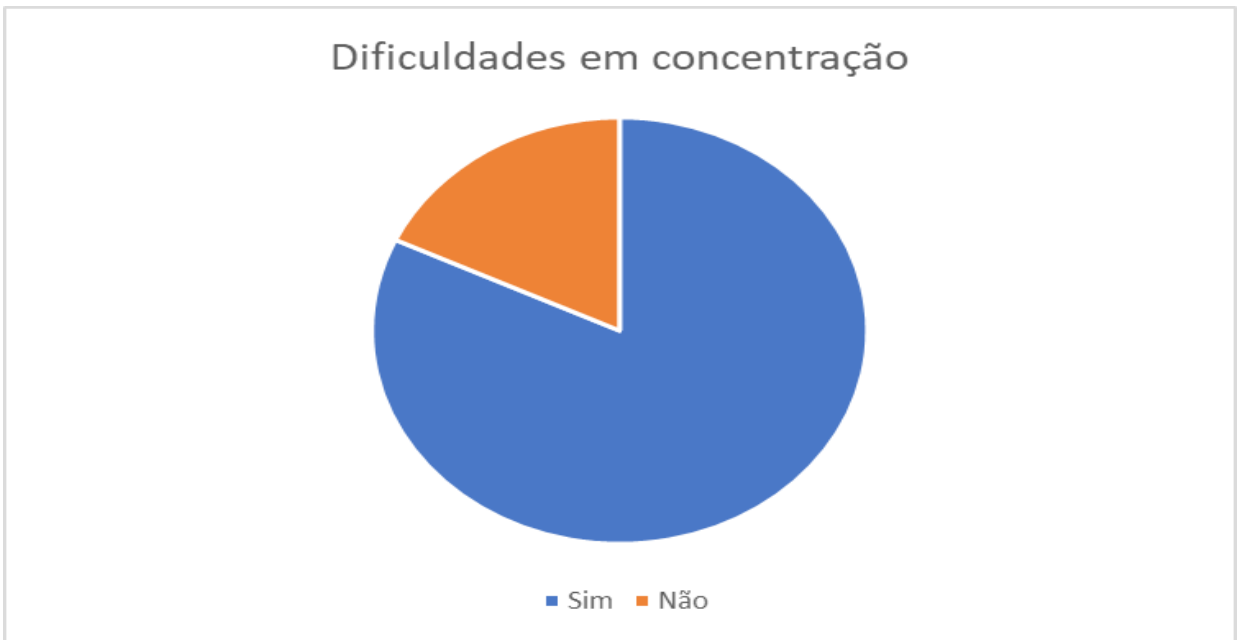
> "Entre a ilustração e o olhar existe um caminho de mão dupla. Temos, de um lado, o modo como o leitor percebe a ilustração e, de outro, como a ilustração vê o mundo. A ilustração reflete todo um universo e um modo de ver particular do ilustrador, que imprime em seu trabalho o seu conhecimento e experiência." (BIAZETTO, 2008, p. 75)

Segundo suas respostas:

> *"Desenhos e esquemas ajudam na identificação de espécies, estruturas, ajudam também a memorizar melhor os conteúdos."*

> *"Talvez algo falado fique mais difícil de compreender, já os desenhos facilitam."*

4.5. Resultados sobre as questões relacionadas à concentração nas aulas e em quais disciplinas apresentam mais dificuldades.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Sim – 82 %

Não – 18 %

Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Matemática - 22

Biologia - 7

Química - 20

Física - 21

Português - 5

Filosofia - 10

Inglês - 1

Sociologia – 5

Geografia - 2

História - 6

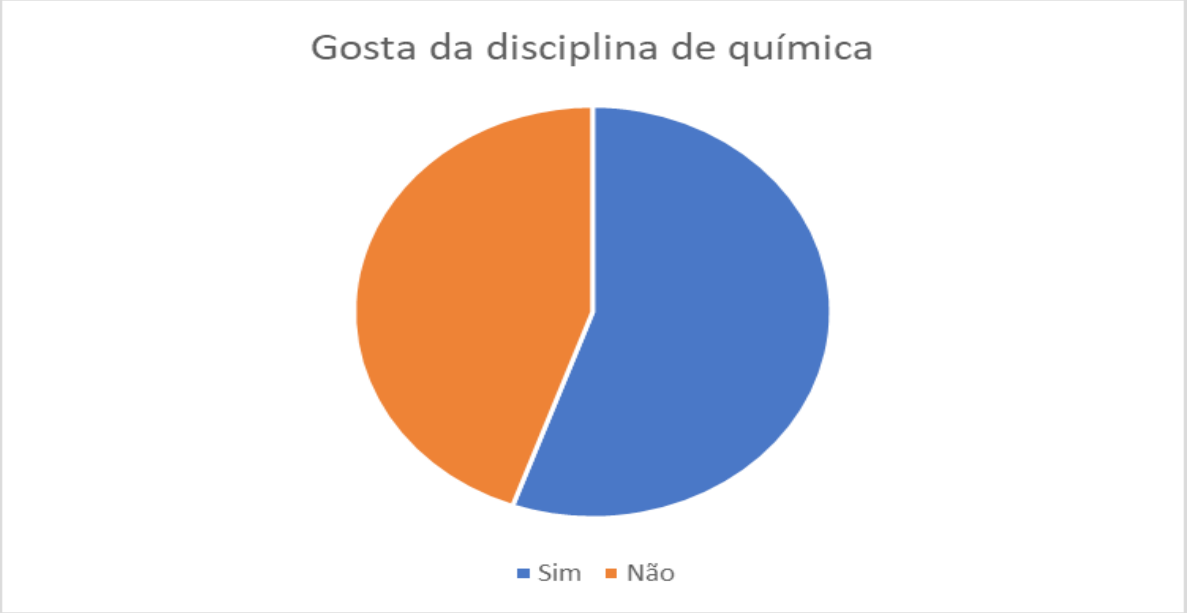
Espanhol - 3

A maioria das matérias das disciplinas - 6

Todas – 7

Segundo as respostas dadas pelos estudantes, são muitos os que admitem ter dificuldades de concentração, a maior parte está nas disciplinas de exatas. Alguns autores da área das exatas explicam que as dificuldades provenientes do entendimento dos educandos nas disciplinas está relacionado à falta de capacidade argumentativa e dificuldades nos processos mentais envolvidos na resolução dos exercícios ou problemas que envolvem raciocínio (MAIA, 2013).

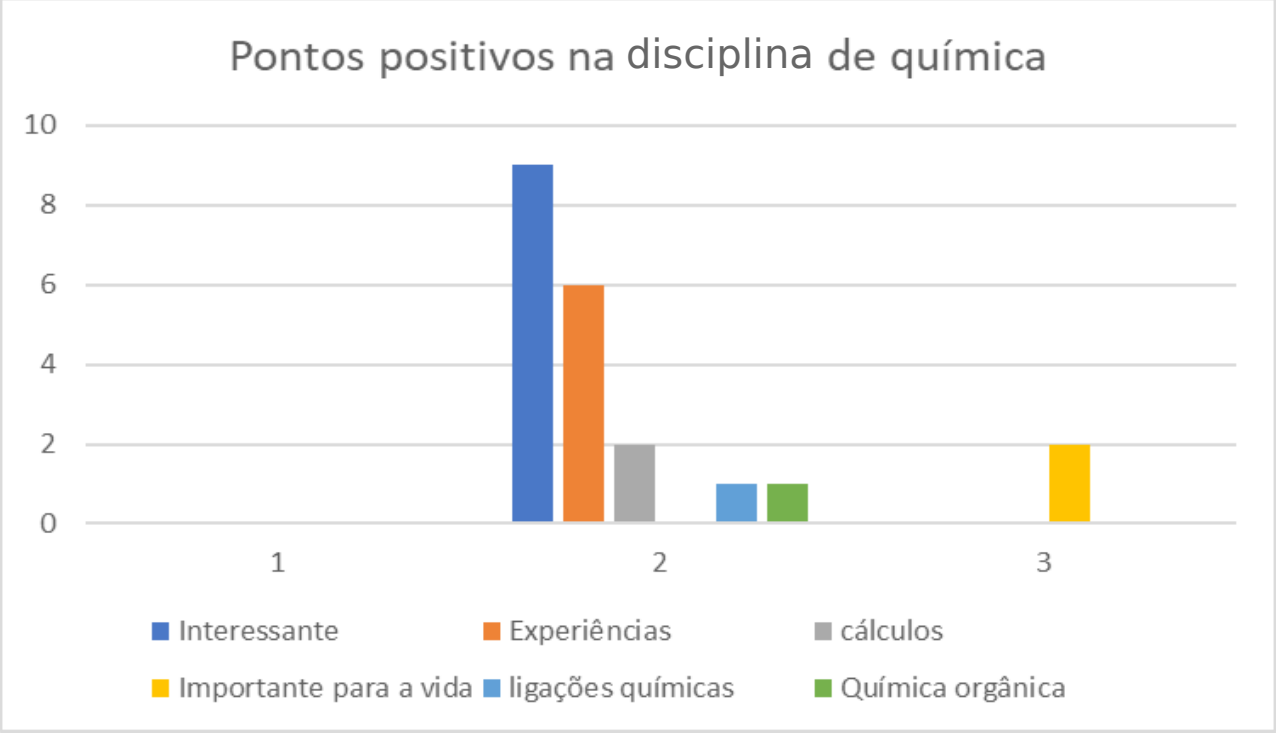
4.6. Quanto ao nível de compreensão do ensino em Química.

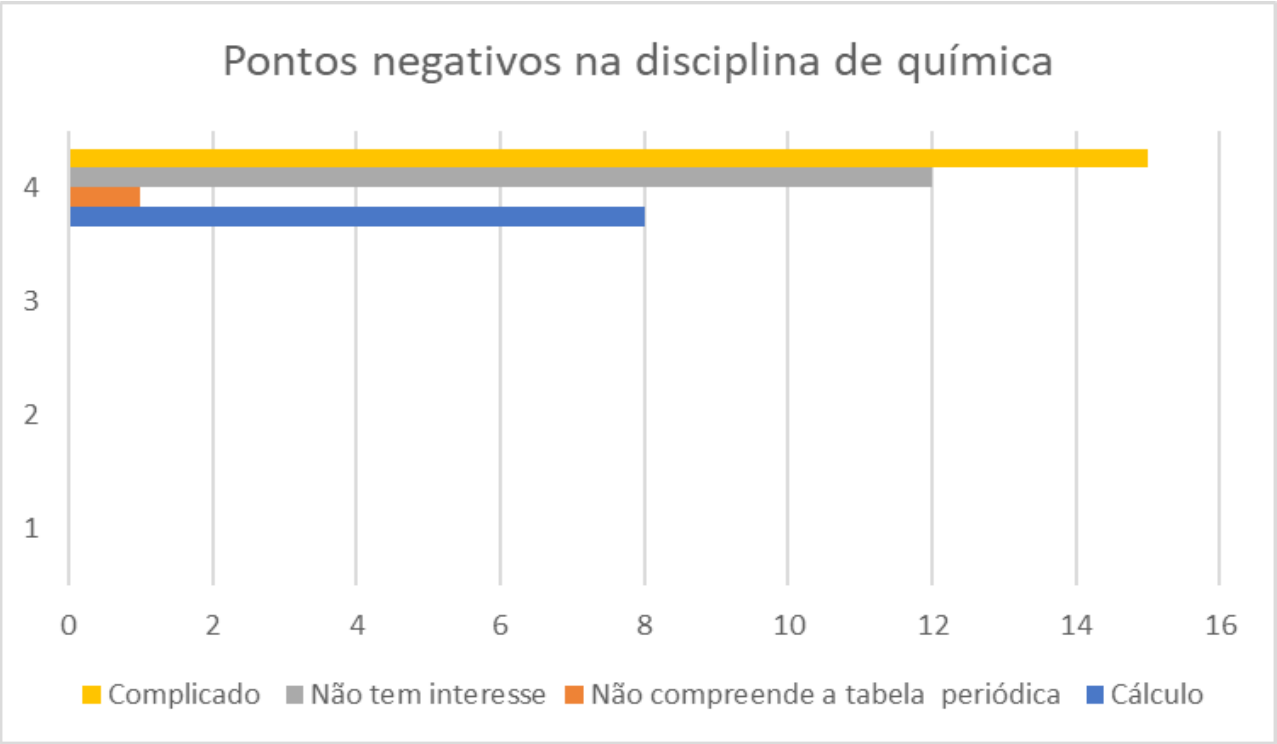


Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Sim - 61

Não - 39





A interdisciplinaridade do conteúdo de botânica com o conteúdo de química tem grande importância. A análise desses resultados demonstram o interesse e as dificuldades dos estudantes na disciplina de química. Os estudantes demonstraram interesses positivos e negativos sobre a disciplina de química, qualificando-a como uma disciplina complicada e tendo os cálculos como uma parte em que mais apresentam dificuldades. Contudo, alguns estudantes salientam que compreendem a importância de entender seus significados nos processos da vida.

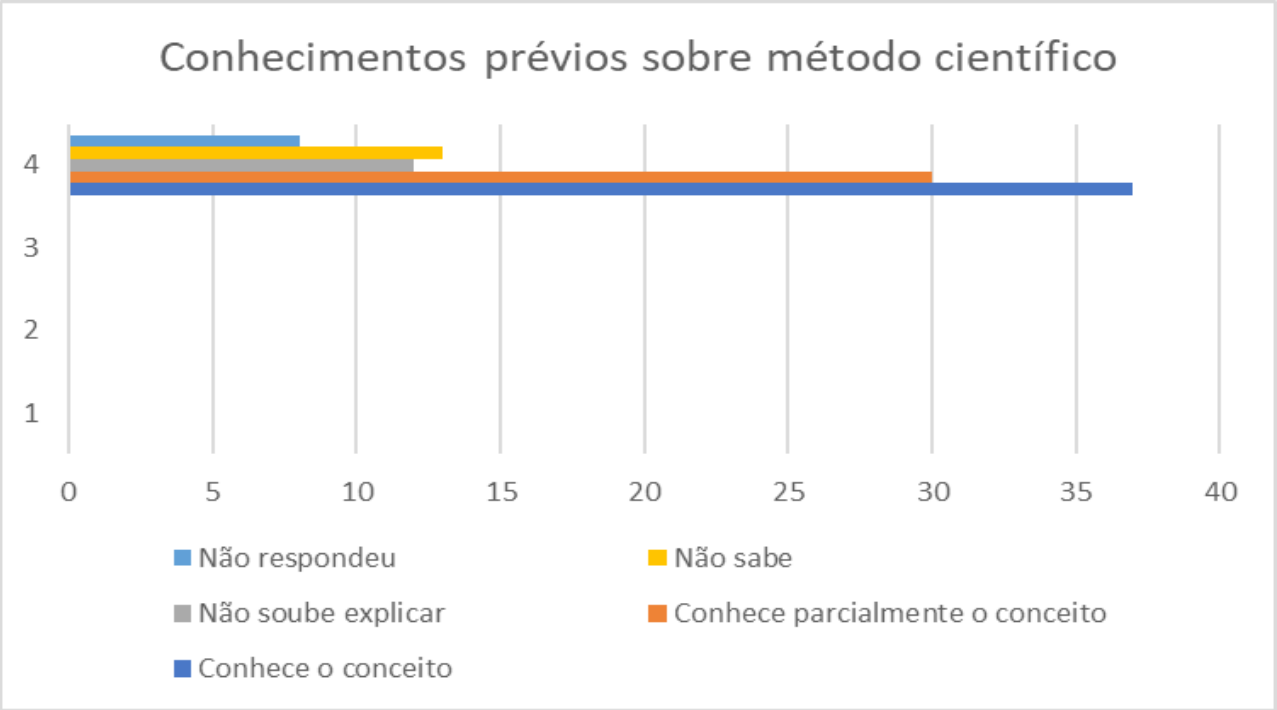
As dificuldades relacionadas à aprendizagem em Química estão relacionadas, conforme podemos observar no Parâmetro Curricular Nacional de Química (PCN, 2002), ao fato do ensino de Química atualmente ter sido reduzido à transmissão de informações, definições e leis isoladas, sem qualquer relação com a vida do aluno, exigindo deste quase sempre uma memorização, restrita a baixos níveis cognitivos. Enfatizam-se muitos tipos de classificação que não representam aprendizagens significativas. Reduz-se o conhecimento químico a fórmulas matemáticas e à aplicação de "regrinhas", que devem ser exaustivamente treinadas, supondo a mecanização e não entendimento de uma situação problema. Em outros momentos, o ensino atual privilegia aspectos teóricos, em níveis de abstração inadequados aos estudantes.

Algumas das respostas coletadas sobre o assunto disciplina de química:

> *"Não gosto, pois algumas partes da química não entram na minha cabeça."*
>
> *"Complicado, difícil compreensão."*
>
> *"Muitos cálculos, as experiências são legais."*
>
> *"Gosto de saber como as coisas funcionam, aprender o processo de certas coisas."*

"É uma matéria incrível que ensina como e do que nós e o mundo somos feitos."

4.7. Conhecimentos prévios dos estudantes sobre Método Científico.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Conhece o conceito - 37

Conhece parcialmente o conceito - 30

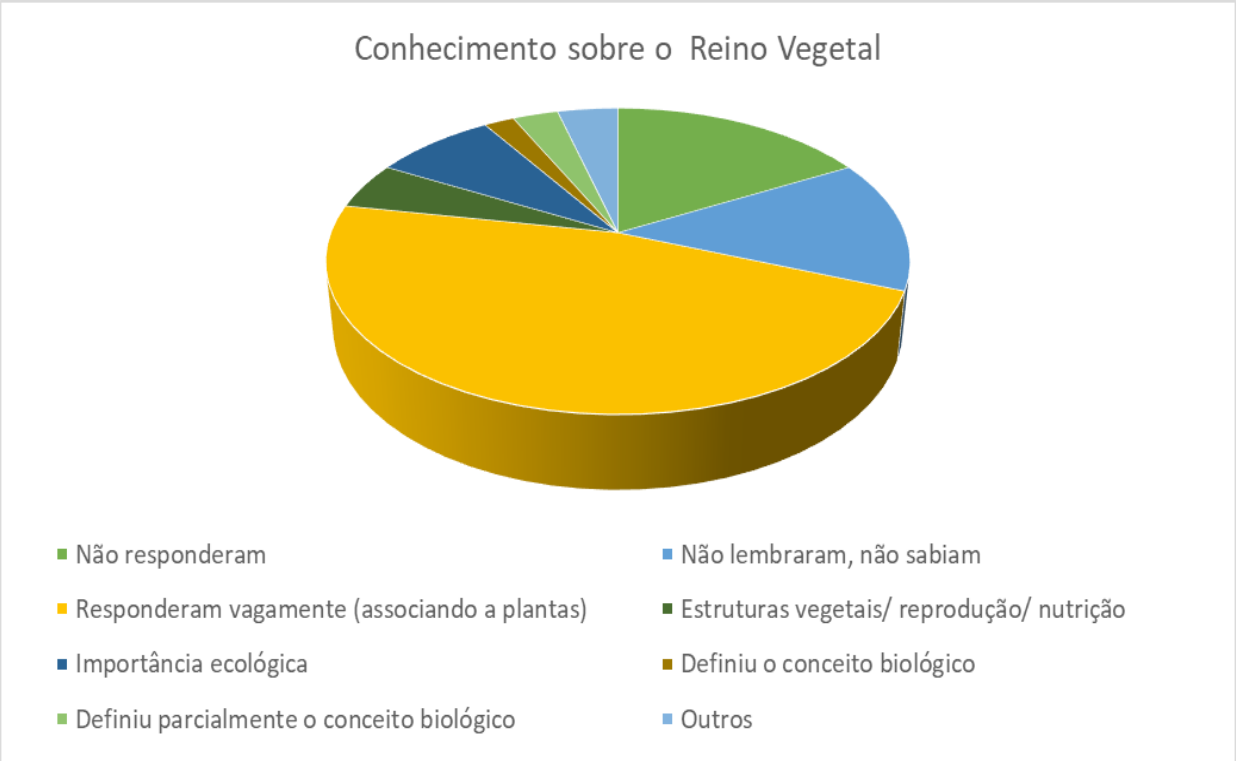
Não soube explicar - 12

Não sabe - 13

Não respondeu - 8

Os estudantes tiveram resultados positivos ao explicar sobre método científico, uma vez que o mesmo foi trabalhado na disciplina de Biologia e de Filosofia no mesmo semestre em que responderam ao questionário, tendo sido desenvolvidas diversas atividades diferenciadas sobre o tema. Neste contexto, é importante salientar que o estudo sobre metodologia científica não é um conteúdo a ser decorado pelo estudante, para ser verificado num dia de prova; trata-se de fornecer aos estudantes um instrumento indispensável para que sejam capazes de atingir seus objetivos na construção do conhecimento, que são o estudo e a pesquisa em qualquer área (LEITE, 2009)

4.8. Conhecimento prévio do conteúdo de Botânica.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Não responderam - 17

Não lembraram, não sabiam - 14

Responderam vagamente (associando a plantas) - 47

Estruturas vegetais/ reprodução/ nutrição - 5

Importância ecológica - 8

Definiu o conceito biológico - 2

Definiu parcialmente o conceito biológico - 3

Outros – 4

As respostas sobre o conhecimento de Botânica indicam a não assimilação dos conceitos por grande parte dos estudantes. Uma vez que foram trabalhados no ano anterior, esta é uma constatação bastante preocupante. Em relação às turmas que foram pesquisadas, desconheço os métodos pedagógicos que foram aplicados e o nível de envolvimento dos estudantes nas aulas ministradas sobre o conteúdo de Botânica. Muitas das repostas só conseguiram associar o ensino de Botânica às plantas. Alguns inclusive tiveram dificuldades em relacionar o significado de Reino Plantae ao Reino Vegetal. Segundo Melo (2012):

> "(...) despertar nos alunos o interesse pela Botânica é um desafio em algumas salas de aula, principalmente se a proposta de ensino for baseada em métodos convencionais, restritos aos livros didáticos e a aulas expositivas que não atendem a real situação à qual o estudante está inserido." (MELO et al., 2012, p. 2).

Dentre as respostas obtidas sobre o conhecimento do Reino Vegetal, algumas foram selecionadas:

"É o reino que inclui todos os vegetais, plantas. É meio vago meu conhecimento sobre o assunto."

"Só sei que o mundo vegetal é comestível e saudável."

"São as plantas, tem plantas terrestres, aéreas (que nascem em outras plantas). Uma planta tem raiz, caule, folha, flor e fruto."

"As plantas tem clorofila, suas células são diferentes das células animais, ajudam na purificação do ar blindando oxigênio."

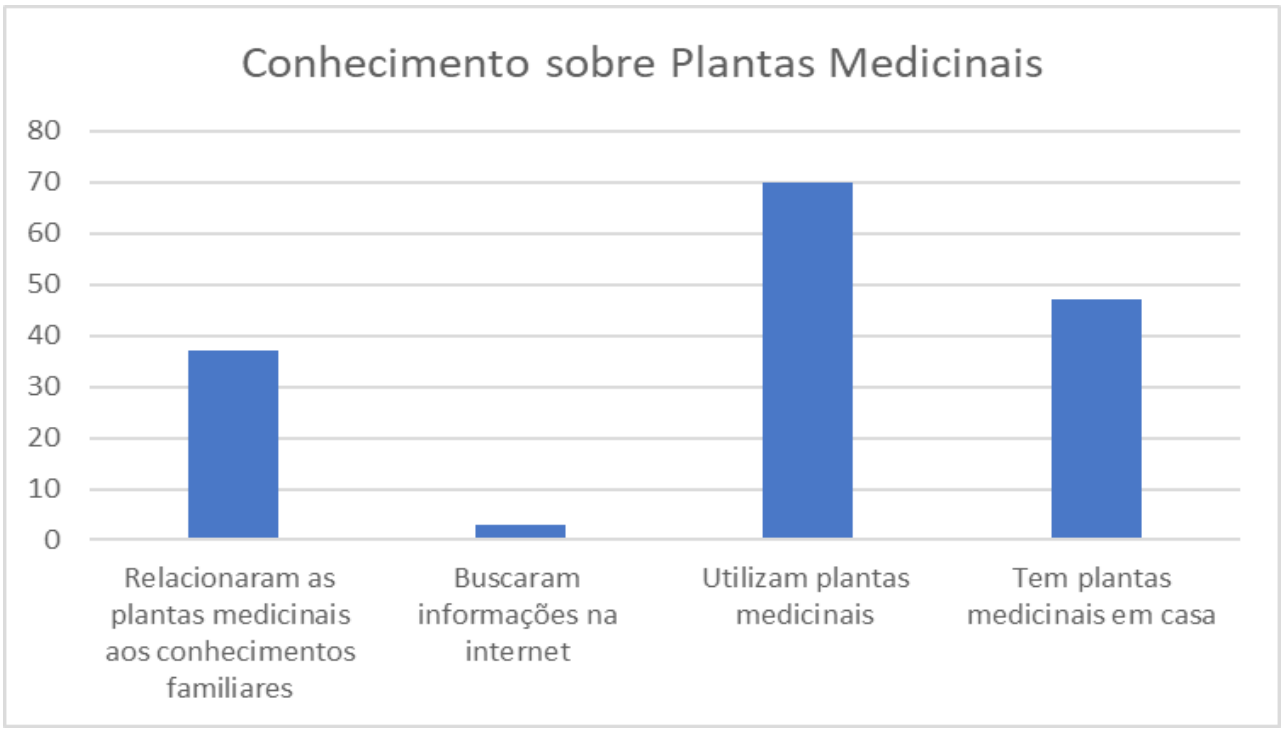
"O Reino Vegetal é composto de todas as plantas, são eucariontes."

"São seres autotróficos e produzem seu próprio 'conhecimento'."

"Autotróficos, pluricelulares, eucariontes. O ciclo alternância de gerações e realizam fotossíntese".

"O Reino vegetal é um dos maiores e mais fortes Reinos, divergindo em árvores, frutas, vegetais, flores, constituindo a flora e funcionando como filtro, protege é o guardião do nosso planeta."

4.9. Perguntas relacionadas às plantas medicinais



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Relacionaram as plantas medicinais aos conhecimentos familiares - 37
Buscaram informações na internet - 3
Utilizam plantas medicinais -70
Tem plantas medicinais em casa – 47

Na análise destes resultados observa-se que muitos estudantes possuem contato com plantas medicinais, sendo utilizadas ou plantadas em suas casas. As plantas têm uma relação íntima com as histórias familiares dos estudantes, sendo que boa parte de sua utilização provém da indicação de algum membro de sua família. Assim, as histórias relatadas têm valor afetivo. Ainda são poucos os estudantes que buscam informações de usos das plantas medicinais via internet. Portanto, se confirma que uma boa forma de buscar os vínculos das plantas com a vida dos estudantes é explorar a etnobotânica, valorizando os conhecimentos locais.

Vindo ao encontro da importância de estudar as plantas medicinais nas escolas, ressalto que em 2006 o Ministério da Saúde, por meio do Decreto nº 5.813/2006, estabeleceu a PNPMF – Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (BRASIL, 2006), que teve como principal objetivo "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". (BRASIL 2006, p. 2)

Relatos sobre utilização das plantas medicinais:

> *"Quem colhia era minha avó, para mim quando estava com dor, febre, mal-estar. Minha avó e bisavó"*
> *"Meu avô tem descendência (sic) indígena e por ser dos tempos antigos me explica e ajuda algumas pessoas com o que ele sabe."*
> *"Camomila para ficar mais calmo, minha avó me deu e me ensinou só pega (sic) e pôr na água quente."*

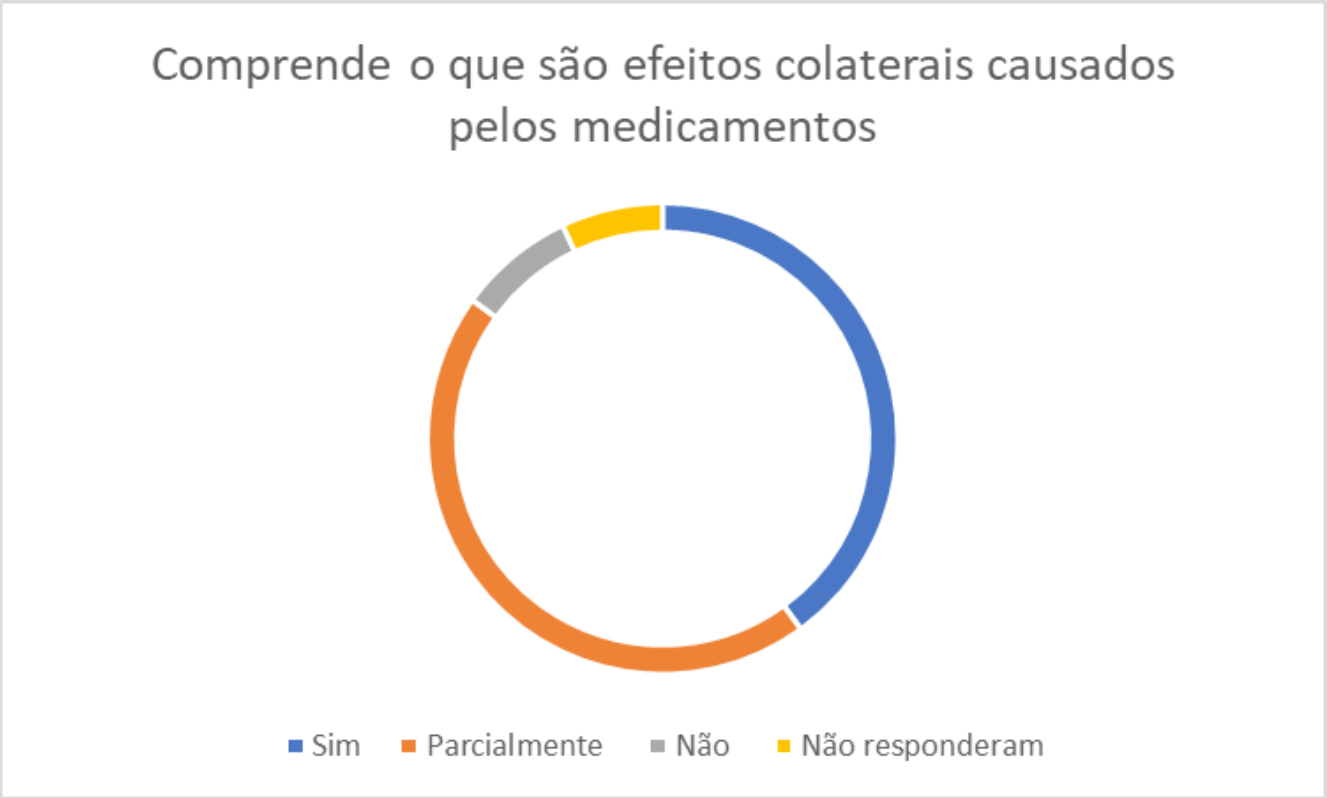
Também foram muitas as respostas relacionadas à utilização da *Cannabis* como planta medicinal, apresentando tanto benefícios como malefícios. Vê-se ai o interesse dessa faixa etária em abordar assuntos que tragam instruções sobre a utilização das plantas tanto como remédios como para o uso recreativo entorpecente.

Segue a resposta sobre o uso de plantas medicinais:

“A maconha serve para deixar a pessoa leve e chapada. Os índios usavam para fazer remédios e nós usamos também, fumamos também.”

“A maconha é usada para acalmar e para epilepsia”

4.10. Compreensões sobre efeitos colaterais em medicamentos e existência de efeitos colaterais nas plantas medicinais.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

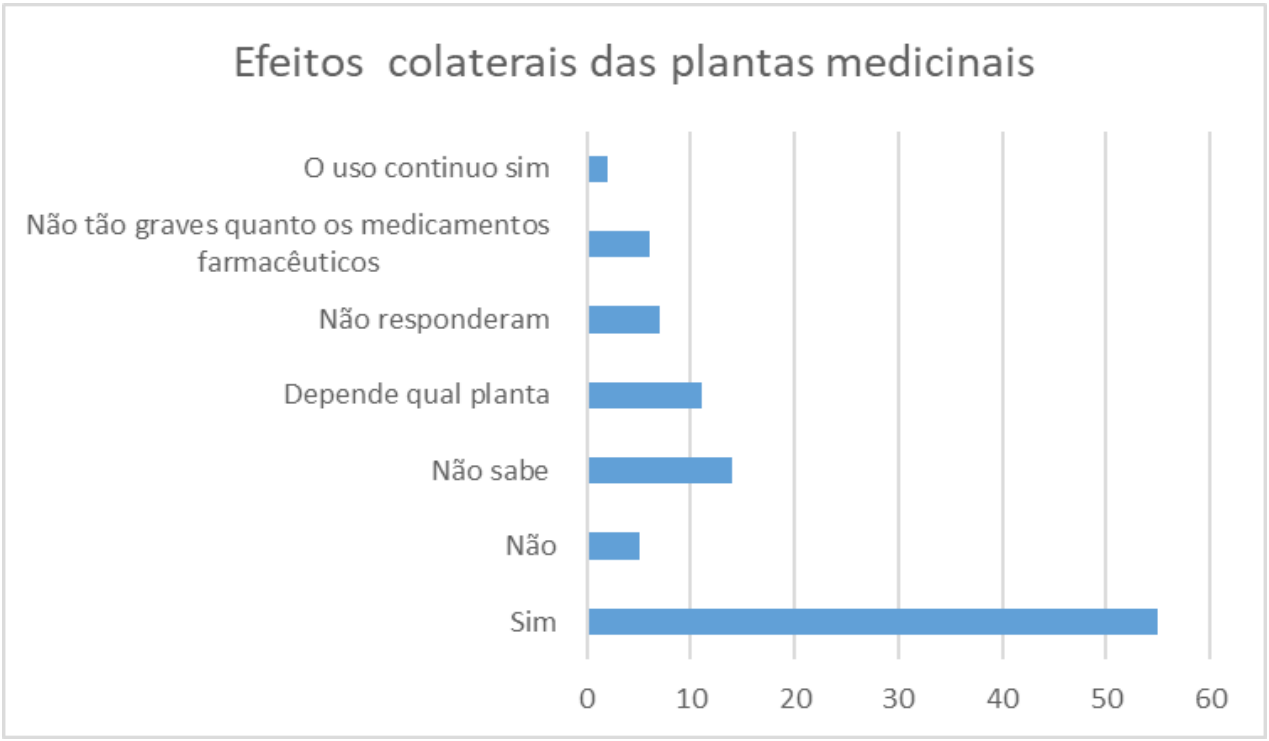
Sim - 40

Parcialmente - 45

Não - 8

Não responderam –7

A grande maioria dos estudantes compreende ou tem uma vaga noção sobre o que são efeitos colaterais causados pelos medicamentos.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Sim -55

Não - 5

Não sabe- 14

Depende da planta - 11

Não responderam - 7

Não tão graves quanto os medicamentos farmacêuticos - 6

O uso continuo sim –2

Não são todos que entendem as plantas medicinais como remédios e que podem causar efeitos colaterais dependendo do seu uso. Por ser um produto de origem natural, acredita-se que não possam causar danos à saúde. Isto é observado na afirmação de Morgan (1982):

> "Em muitos casos as pessoas subestimam as propriedades medicinais das plantas e fazem uso delas de forma aleatória. Entretanto, cada vegetal, em sua essência, pode ser alimento, veneno ou medicamento. A distinção entre as substâncias alimentícias, tóxicas e medicamentosas se faz apenas com relação à dose, a via de administração e a finalidade com que são empregadas."(MORGAN, 1982, p.35)

"Tudo que é usado em exagero e sem conhecimento pode gerar sim pontos negativos e efeitos não desejados."

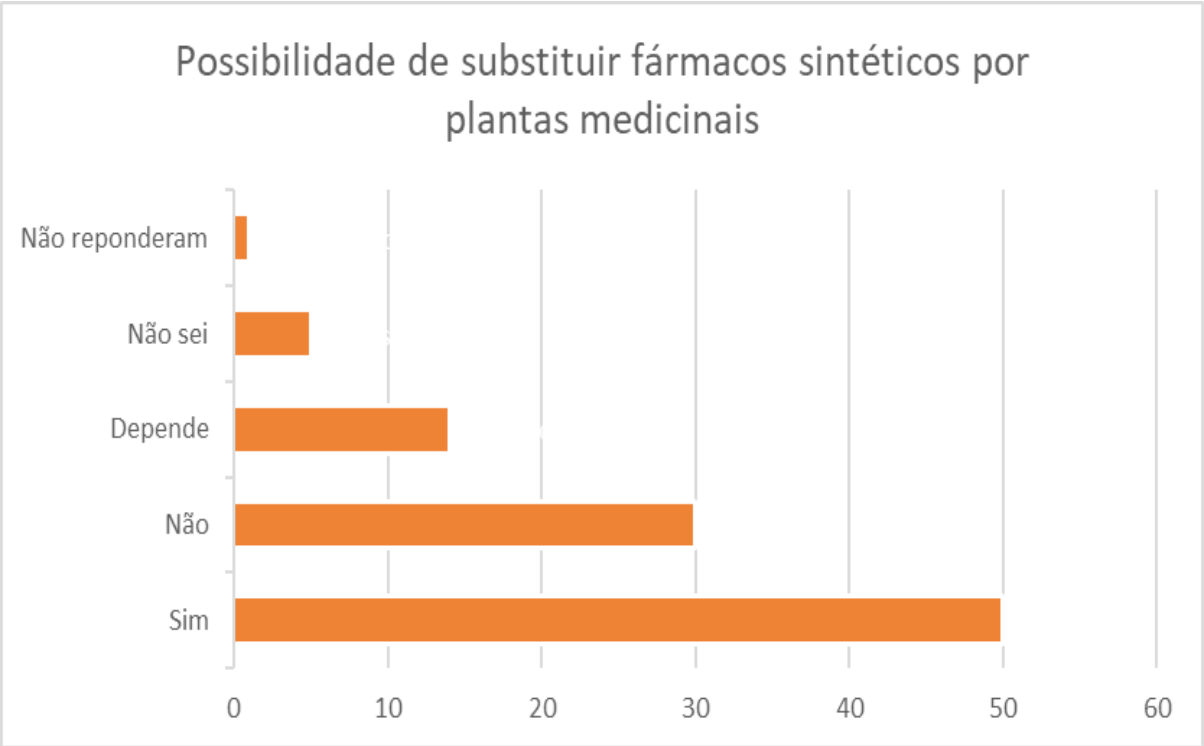
“Acredito que as plantas podem causar efeitos colaterais, mas deve ser bem raro, quase inexistente.”

“Acho que as plantas medicinais não causam efeitos colaterais, por ser algo natural e não químico.”

“Os efeitos das plantas medicinais são iguais aos dos remédios da farmácia.”

”As plantas medicinais podem sim causar efeitos colaterais, porém não tanto quanto os remédios industrializados.”

4.11. Possibilidades de substituir os fármacos sintéticos por plantas medicinais.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Sim - 50

Não - 30

Depende - 14

Não sei - 5

Não responderam – 1

A maioria dos estudantes acredita que há a possibilidade de substituição dos fármacos sintéticos pelas plantas medicinais. Alguns relatam que isso é possível uma vez que seus antepassados se curavam dessa forma. Outra resposta instigante foi de uma jovem que respondeu

que os fármacos possuem fórmulas apenas para inibir a ação de um patógeno e não restabelecem o corpo de forma integral como todas as propriedades que uma planta possui. Após ler essa resposta, busquei conversar com a estudante sobre as concepções que a levaram a chegar nessa proposição. No diálogo, ela contou, com suas palavras, que as plantas não são apenas moléculas bioquímicas, mas que elas possuem um espírito e que toda ela serve de nutrição para o corpo, tudo o que ela recebeu de energia do sol, da água, dos nutrientes é que darão energia ao corpo enfermo. Subtrair partes dos componentes das plantas só trazem alívio instantâneo, sem curar e equilibrar o corpo que necessita ser harmonizado.

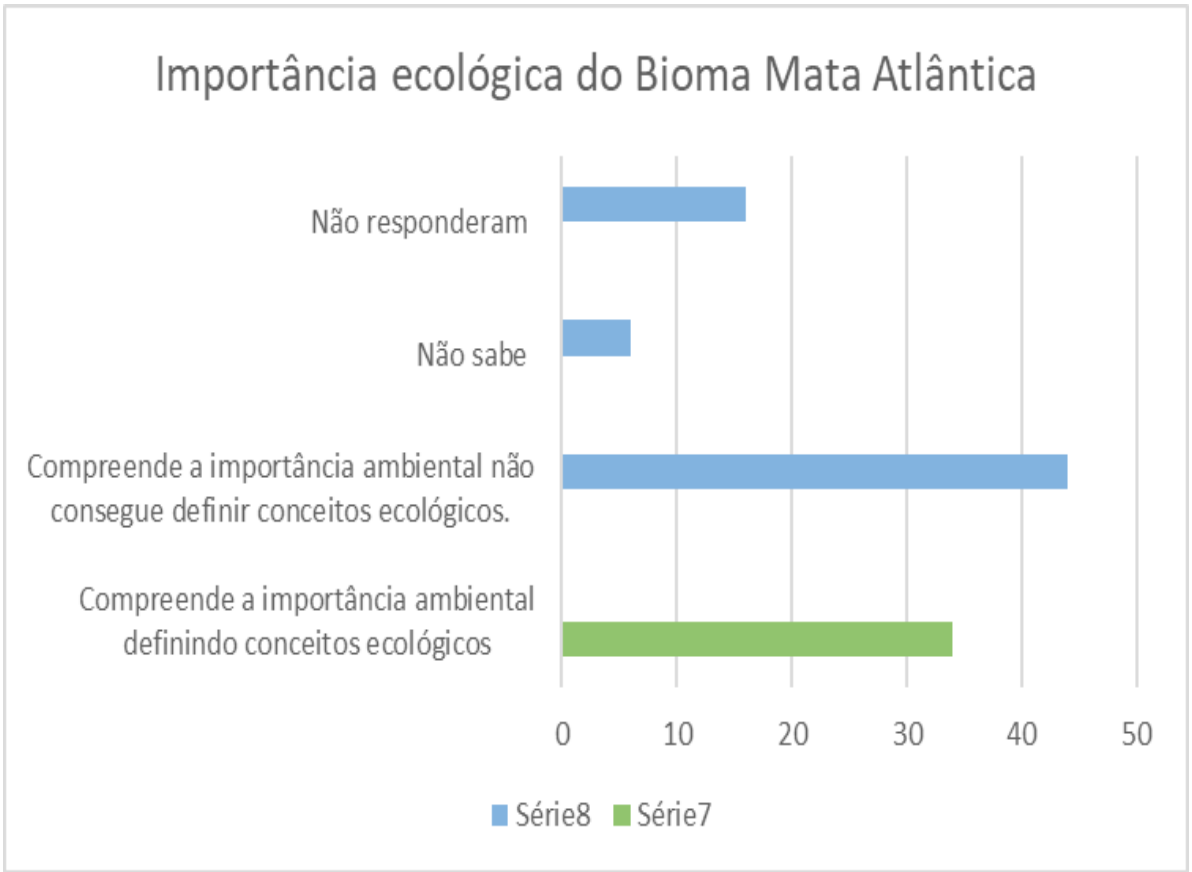
Relatos sobre a possibilidade de substituição dos remédios sintéticos por plantas medicinais:

"Sim. Porque muitos compostos químicos são feitos apenas para combater o vírus no organismo, sem qualquer reposição de nutriente e vitaminas que foram perdidas, já com a medicina natural, ela não só cuida como aumenta a imunidade e complementa os nutrientes pendentes no seu corpo."

"Claro que há possibilidade de substituição, além de terem menos efeitos colaterais são um tratamento mais leve e natural."

"Depende, porque às vezes as plantas não agem com a mesma eficácia."

4.12. Considerações sobre a preservação do Bioma Mata Atlântica.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Compreende a importância ambiental definindo conceitos ecológicos - 34
Compreende a importância ambiental não consegue definir conceitos ecológicos - 44
Não sabe - 6
Não responderam–16

O Bioma Mata Atlântica está entre os cinco mais importantes para a conservação da biodiversidade a nível mundial, devido a sua altíssima diversidade biológica, ao grau de endemismo das espécies e por estar sob intensa ameaça de fatores antrópicos, já que nos seus limites concentra-se 70% da população brasileira. Como vemos grande parcela dos estudantes sabem da importância ecológica do Bioma, porém suas respostas são bastante vagas e ligadas a uma visão antropocêntrica.

Respostas sobre a importância do Bioma Mata Atlântica:

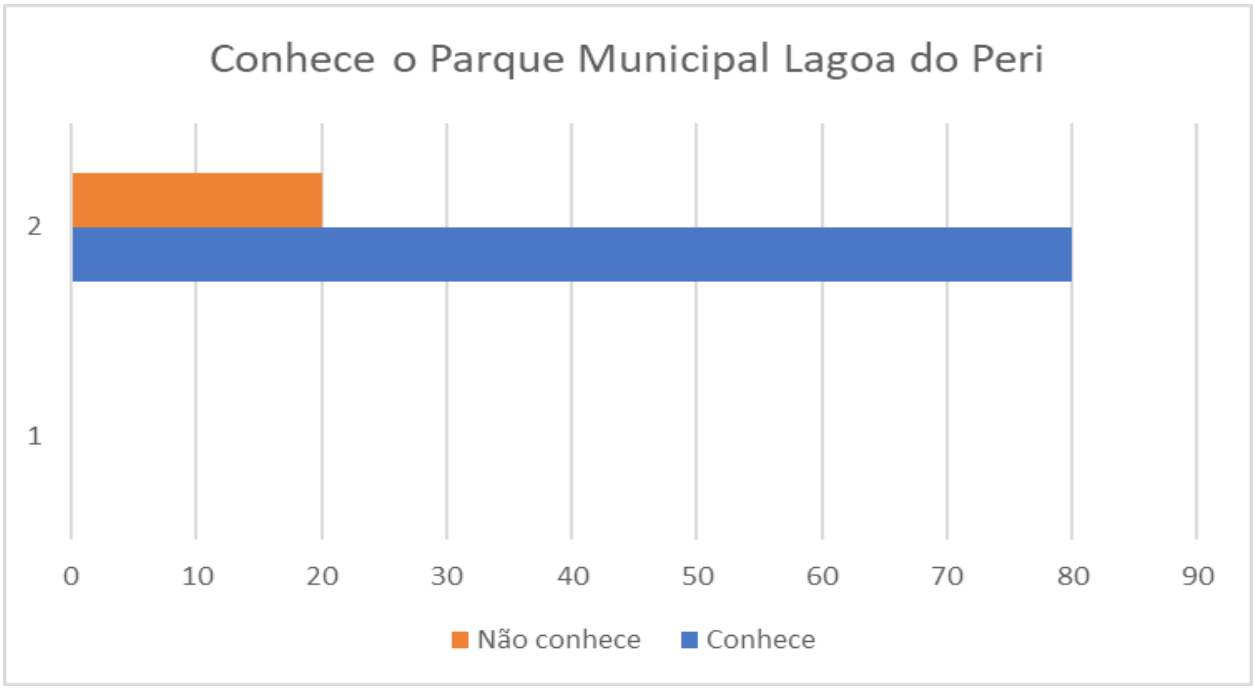
> *"Há um interesse de mercado por trás de sua preservação, pois pode prover turismo e movimentação financeira, além de caça, por exemplo, que tem de ser controlada por agências privadas, já que seria antieconômico extinguir as espécies do ponto de vista do turismo e da caça, além do equilíbrio ecológico*"

Nesta resposta vê-se o discurso ideológico difundido por alguns grupos políticos contemporâneos que estão surgindo e se multiplicando em meio às redes sociais digitais, encontrando os jovens como difusores dessas idéias.

Outros pontos de vista são:

> *"Um dos principais motivos seriam para manter o equilíbrio dos ecossistemas dentro desse Bioma e para que as espécies lá conseguissem se sustentar para que não entrassem em extinção."*
> *"A importância do Bioma Mata Atlântica é mundial, lá é a nossa farmácia natural, a casa de milhões de animais, nosso berço e salvação."*
> *"A Mata Atlântica é muito importante para todos nós, com animais e plantas que se encontram somente lá."*

4.13. Sobre o local da saída de campo: nível de conhecimento do Parque Municipal Lagoa do Peri, e a importância ecológica para a comunidade.

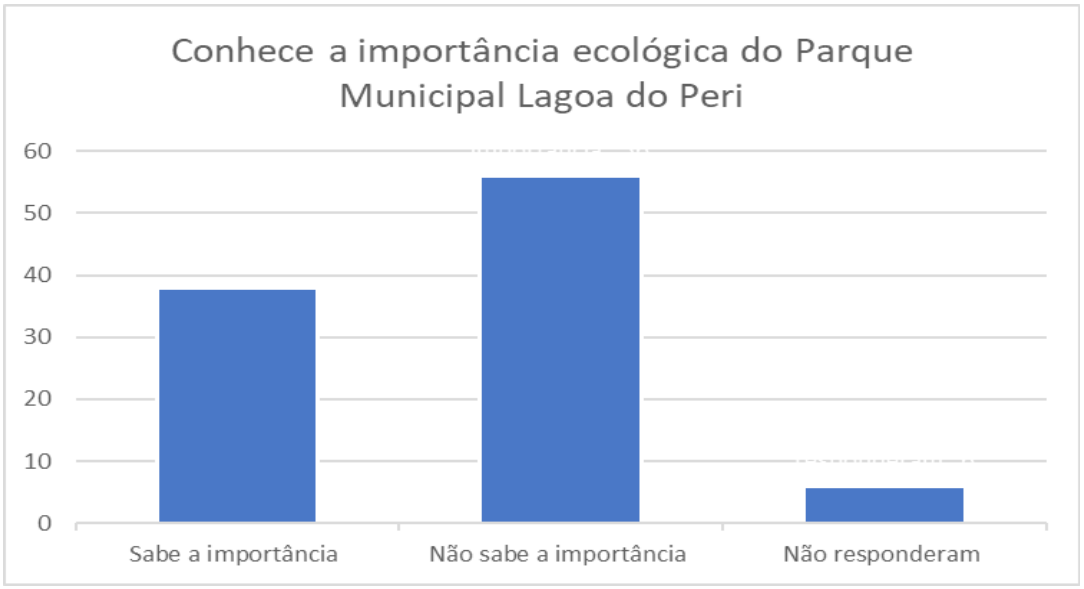


Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Conhece - 80

Não conhece–20

Por serem os jovens todos moradores das regiões do entorno do PMLP, quase todos já estiveram neste ambiente, muito visitado por sua rica natureza e espaço de lazer de muitas famílias da região.



Resultados das respostas do questionário dos estudantes:

Sabe a importância - 38

Não sabe a importância - 56

Não responderam –6

Mesmo sendo muitos os frequentadores desse ambiente, a maior parte não conhece sua importância ecológica, principalmente no que se refere em ser o reservatório do fornecimento de água para região do Sul da Ilha de Florianópolis. Esclarecer este conhecimento auxilia a compreender a importância da preservação desse local e a valorizar esse espaço público, que traz tantos benefícios à população. Além disso, é reserva de muitas espécies e sede do Projeto Lontra, que trabalha no sentido da preservação ambiental.

"A Lagoa tem importância no abastecimento de água da região"

"O PMLP é uma reserva que protege alguns animais ameaçados e uma grande área natural de Florianópolis."

"É de lá que sai nossa água que bebemos em casa."

5. DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA:

Tendo compreendido a importância de se desenvolver métodos pedagógicos que envolvam a educação integral do jovem em formação, segue uma proposta de sequência didática com o objetivo de trabalhar de forma integral o conteúdo de Botânica junto a estudantes do Ensino Médio.

Primeiro momento

Tema: Pesquisa em etnobotânica

Atividade: Questionário de etnobotânica

A identificação do estudante ao conteúdo a ser apresentado é um momento de estabelecer vínculos que tragam significado ao seu mundo. A pesquisa em etnobotânica busca analisar os conhecimentos prévios dos estudantes e realizar um prévio levantamento dos saberes populares. A botânica como conteúdo didático formal muitas vezes não consegue conectar esses saberes com a realidade vivida pelos jovens. A proposta desse momento didático é que os estudantes discutam sobre o uso de plantas medicinais e realizem junto aos seus familiares ou membros da comunidade o resgate dos saberes dos usos das plantas medicinais. Esta prática visa o estabelecimento de vínculos afetivos com o Reino Vegetal a partir dos relatos dos contatos que esta comunidade possui com as plantas. Ao mesmo tempo, o estudante desenvolve habilidades de pesquisa investigativa através do método de coleta de dados.

Estratégias:

- Em aula: introduzir o conteúdo de botânica e a relação do homem com as plantas. Dialogar, então, sobre os entendimentos que o grupo possui com relação ao Reino Vegetal e a sua importância para manutenção da vida na Terra.
- Como tarefa, cada estudante irá realizar a pesquisa de campo sobre o questionário de etnobotânica (APÊNDICE E), com os familiares ou membros da comunidade. Cada estudante deverá fazer a entrevista com pelo menos cinco voluntários. (individual)
- Em aula: Análise e discussão dos dados obtidos nos questionários. (grupo)

Avaliação:

No laboratório de informática:

- Elaboração de gráficos com as plantas mencionadas no questionário etnobotânico, fazendo um levantamento das plantas mais utilizadas e as formas de uso. (grupo)
- Construir um texto em conjunto, com auxílio da ferramenta Google-drive, a partir dos relatos obtidos no questionário etnobotânico sobre as histórias dos usos de plantas medicinais na comunidade. (grupo)

A avaliação será construída pela participação dos estudantes na atividade.

Tempo estimado: 3 períodos de 45 minutos.

Segundo momento:

Tema: Integração com o bioma local

Atividade: Saída de campo

Esta atividade tem os seguintes objetivos: observação da biodiversidade do bioma estudado, classificação e identificação botânica, compreensão das relações ecológicas e a importância da preservação ambiental. Na saída de campo muitos conteúdos botânicos podem ser abordados e visualizados na prática, como anatomia e fisiologia vegetal, formas de reprodução, polinizadores e dispersores, etc. Também é um momento em que podemos desenvolver questões atitudinais entre o grupo. Outro ponto importante a salientar nessa proposta pedagógica é o motivo da escolha do local para o estudo, de modo que o local escolhido deva ser relevante para comunidade, tendo em vista a utilização e preservação dos recursos naturais. Dessa forma, os jovens podem ressignificar o local a partir de sua devida importância para a manutenção da biodiversidade existente, e a sua própria permanecia neste meio. Assim, podem ser discutidos temas como utilização sustentável dos recursos naturais, soluções para a problemática da poluição ambiental, legislação ambiental, mudanças de comportamento de consumo, extinção das espécies causadas pelos impactos das ações humanas, formas e comportamentos que possibilitem uma melhor integração do homem ao meio natural.

Estratégias:

- Conforme as atividades prescritas na Cartilha de Saída de Campo (APÊNDICE A) será desenvolvida a metodologia proposta.

Avaliação:

- Pesquisa prévia da importância ambiental, social, histórica e levantamento de dados sobre as espécies do local da saída de campo. (individual)
- Relatório das percepções sobre a saída de campo. Considerando o que mais chamou atenção, pontos positivos e pontos negativos no passeio; esse relatório serve como diário sobre a saída de campo e, como nesse encontro são trabalhadas questões ambientais e atitudinais, é importante a reflexão sobre as relações estabelecidas no grupo, assim como sobre a influência do ambiente para que ocorresse essas interações. O professor pode avaliar, através dos relatos, quais os sentires dos estudantes perante a realização dessa atividade. (individual)
- Preenchimento das Fichas de Coletas do Material Biológico (APÊNDICE C); análise do envolvimento dos estudantes na proposta pedagógica, no auxílio das atividades, interesses nos momentos de explicação e atitudes cooperativas com o grupo. (individual)
- Preparar uma exsicata com as devidas identificações (individual). Para que o grupo monte um herbário da turma.

Tempo estimado: 5 períodos de 45minutos – saída de campo.

2 períodos de 45 minutos - Herbário

<u>Terceiro momento</u>

Tema: Observar e conhecer as plantas

Atividade: Ilustração científica

Neste momento pedagógico objetiva-se trabalhar os aspectos morfofisiológicos das plantas, assim como, a compreensão dos conceitos da sistemática botânica, com a classificação e

identificação das amostras coletadas na atividade da saída de campo. Essa interação com as amostras vegetais visa aprofundar detalhadamente as características do Reino Plantae. Sugere-se que as amostras sejam selecionadas a partir da biodiversidade dos filos, contemplando cada um, para que possa haver a conversação sobre os diferentes padrões apresentados pelas plantas. A atividade incita a concentração para observação e representação. Essa aproximação permite analisar formas, cores, aromas, texturas, etc., muito importante para a compreensão desses organismos. Também é interessante explorar as características de reprodução vegetal.

Estratégias:

- Cada estudante deverá receber duas amostras botânicas, que deverão ser descritas segundos tabela para observação minuciosa das espécies arbóreas (APÊNDICE C); (individual)
- Essas duas amostras serão representadas através de ilustração científica pelos estudantes. (individual)

Avaliação:

- Preenchimento das tabelas de classificação botânica (APÊNDICE C) (individual)
- Desenvolvimento de duas ilustrações científicas. (individual)
- Elaboração de uma cartilha com as ilustrações das plantas desenvolvidas na atividade anterior, com suas devidas descrições: botânicas, farmacológicas e fitoterápicas. (grupo)
- Seminário sobre sistemática botânica sobre os filos do Reino Plantae (a partir das características observadas das plantas para as ilustrações, demonstrar as formas de classificação e identificação botânica). (grupo)

Tempo estimado: 6 períodos de 45 minutos.

<u>Quarto momento:</u>

Tema: Introdução a farmacognosia

Atividade: Práticas no laboratório de extratos e cromatografia vegetais.

Esta prática pedagógica pretende enfatizar a utilização da metodologia científica para o preparo de remédios com plantas medicinais. O uso do laboratório ou a caracterização da sala de aula para esses procedimentos são bastante atraentes aos jovens e possibilitam ao protagonismo juvenil promover ciência. Conteúdos sobre bioquímica e fisiologia vegetal são contemplados nas práticas. Importante salientar que as plantas possuem variados princípios ativos que caracterizam as propriedades medicinais ou tóxicas. Portanto, é necessário conhecer a sua posologia,seus possíveis efeitos colaterais e as interações medicamentosas que podem ser desencadeadas através do uso das plantas medicinais junto a outros medicamentos. São muitos os fármacos sintéticos que são produzidos a partir das propriedades vegetais. Reconhecer essa correlação permite que, de um lado, a população tenha mais cuidado no uso de plantas medicinais, e, de outro, garante autonomia a população quanto à escolha dos métodos terapêuticos a serem utilizados, se natural ou sintético.

Estratégias:

- Conforme as atividades prescritas na Cartilha de Introdução a Farmacognosia (APÊNDICE D) será desenvolvida a metodologia proposta.

Avaliação:

- Relatório do desenvolvimento das práticas e pesquisa prévia das plantas a serem estudadas nas atividades práticas do laboratório (individual);
- Registro das atividades, elaboração de um material de divulgação científica com os temas: diferentes formas de uso das plantas medicinais; cuidados na manipulação e na utilização de fármacos vegetais; os possíveis efeitos colaterais na utilização de remédios de origem vegetal; utilizando as redes sociais como instrumento de publicação (grupos) .

Tempo estimado: 4 períodos de 45 minutos.

<u>Considerações importantes:</u>

- Todas as atividades serão registradas e publicadas na rede social criada pela turma. Este instrumento incentiva a utilização das redes como meio de divulgação científica, fazendo parte também de uma forma de gerar educação digital, para que esses espaços sejam ocupados com fins educacionais. Sugere-se a utilização do *Instagram* para o registro dessas

atividades, já que é uma rede social muito difundida entre os jovens atualmente e as suas ferramentas diversas possibilitam tornar mais atrativa e divertida a identificação dos estudantes com o processo educativo.

- A elaboração de temas e atividades visa o protagonismo dos estudantes na realização das mesmas; o caráter investigativo e a metodologia científica permitem reconhecer o jovem como promotor e divulgador da ciência.

6. Considerações finais

O trabalho desta dissertação partiu da intenção de ressignificar o método pedagógico de apresentação do estudo de Botânica, visto que ele se caracteriza ainda como bastante morfológico e sistemático, de modo que grande parte da população permanece como se fosse em uma “cegueira botânica”, pois acaba tendo pouco interesse e, consequentemente, pouco conhecimento na área. Como tema norteador, que nos serviu de base concreta para pensarmos a aplicação de uma proposta didática que contemple aspectos da educação e da formação integral dos jovens, utilizamos as plantas medicinais. Assim, buscamos trabalhar diversos aspectos que podem estar interligados aos conteúdo da Biologia, e entre outras disciplinas, valorizando nas práticas pedagógicas as diversas capacidades cognitivas dos educandos para tornar o processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

Refletindo sobre as metodologias de ensino, conclui-se que há uma necessidade de ampliar a visão sobre o processo educacional e compreender os diferentes fatores que afetam de algum modo o currículo escolar. O contínuo trazido pela palavra processo, na expressão processo de ensino-aprendizagem, demonstra que este é um trabalho progressivo, e que deve interagir nas mais diversas esferas do saber, sabendo que a diversidade das práticas pedagógicas é imprescindível para tornar mais atrativa a educação e poder contemplar, assim, os diferentes interesses e necessidades na formação dos jovens. Então, permanecer com os currículos fechados, fragmentados e seguindo padrões igualitários para cada conteúdo pode não trazer resultados relevantes às vidas dos educandos.

A avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes demonstrou o déficit em seus aprendizados no conteúdo de Botânica, revelando a importância da modificação necessária nas metodologias de ensino, que busquem maior integração desses conhecimentos com a vida dos estudantes e proporcionem espaços de protagonização estudantil na construção dos saberes. Perante as respostas dos estudantes, pode se concluir que há uma grande curiosidade e dúvidas sobre a utilização das plantas medicinais, o que torna a conexão desse tema interessante para construir a ligação do conteúdo de Botânica com o cotidiano dos educandos. O que também foi evidenciado em suas respostas é o valor afetivo do histórico familiar sobre a utilização das plantas, isso deve ser levado em consideração sobre essa temática, pois demonstra que o resgate dos saberes populares podem auxiliar na ressignificação do ensino do conteúdo didático.

Além disso, a proposta de formular uma sequência didática, com diversificadas atividades pedagógicas que consigam abarcar os conhecimentos étnico-culturais locais relacionados às plantas,

valoriza os ambientes naturais e promove a noção de preservação ambiental. Tais atividades contemplam também a importância da alfabetização científica para contribuir na compreensão das ações cidadãs. Sendo assim, esta proposta se estabeleceu a priori, para construir um espaço de reflexão pedagógica e auxílio aos docentes fornecendo sugestões de práticas de ensino.

Neste intuito, denotou-se a relevância de os professores de Botânica procurarem equilibrar o ensino teórico com o prático, uma vez que o que está presente nos livros didáticos e na internet precisa estar associado à vida dos educandos, ao plano real e concreto de manifestação de soluções para as demandas sua vida prática, dando sentido, e finalidade aos conhecimentos. Para podermos perceber as adaptações e curiosidades, e a interação entre as plantas e o meio, compreendendo o que isso representa para a adaptação da humanidade. Portanto, ao buscar evidenciar um espaço de importância ecológica para a comunidade escolar dentro da proposta pedagógica, ressaltou-se a visão de que é necessário conhecer de fato os locais, para que ocorram a preservação desses ambientes, sensibilizando a esses jovens quanto ao valor que estes espaços representam para suas vidas, de forma a torná-los agentes de transformação social.

Dessa forma, ao refletir sobre a construção deste trabalho, concluiu-se que é preciso reformular a formações dos professores desde a universidade, para que isso igualmente se reflita nas escolas, onde a proposta de ensino-aprendizagem seja, sempre que possível e oportuna, mais prática, e utilize os espaços naturais como laboratório real de suas aulas. Para preparar e formar professores pedagogicamente competentes, é papel de todos os educadores preparar cidadãos críticos para conhecer e interagir com a natureza de modo sustentável.

Para que o processo de ensino-aprendizagem compreenda a formação do ser integral, é preciso que os educadores estejam imbuídos de uma visão crítica dos conteúdos estudados, com ênfase social, cultural, ambiental e ética. A sociedade precisa de educadores com uma visão mais ampla do que do simples conteúdo específico de cada matéria. Para tanto, aos profissionais da área, é necessário que haja espaço para dar continuidade em suas formações, com o objetivo de melhorar suas práticas pedagógicas, visando à formação de cidadãos éticos e conscientes de seu papel na sociedade, no seu meio, como atuante histórico e cultural.

7. Referências

ABUD, Kátia Maria. **O mundo não é um quebra-cabeça.** Nova Escola On-line, São Paulo: abril, a. XIII, n. 124, p. 53, ago. 1999. Disponível em: http://www. novaescola.abril.com.br/ed/124_ago99/html/comcerteza_didatica.htm Acesso em: 15 jul. 2019.

AGUIAR. **O planejamento do ensino. Projeto Escolas. Desenvolvimento Profissional de Educadores.** Governo do Estado de Minas Gerais. Secretaria de Estado de Educação SEEMG. 27 p. , 2005.

ALMEIDA, P.N. **Educação Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos.** 9ª Ed. São Paulo: Loyola. p. 295, 1998.

ALVES FILHO, Jose de Pinho. **Atividades experimentais: do método a prática construtivista.** 2000. 303 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

AMOROSO, M. C. M. **Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio de Levenger**, MT, Brasil. Acta Botânica Brasílica, v.16, n.2. p. 189-203, 2002.

ANDRADE, D.; LIMA, P. S.; COUTO,N. C.; RIBEIRO, T. N. **A Produção do Conhecimento e a (Re)Construção da Prática Pedagógica na Busca da Contextualização do Ensino de Química**. In: ARAUJO, M. I. O.; SOARES, M. J. N.; ANDRADE, D. (org.). Desafios da Formação de Professores Para o Século XXI: A construção do novo olhar sobre a prática docente. São Cristóvão: Editora UFS, 2009.

ANGEOLOTTO, Fernando. **Nas trilhas da lagoa do Peri.** São Paulo: Escala Educacional, 2007.

ARAUJO, Andrea Mendez. **Aplicações da ilustração científica em ciências biológicas**. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado e licenciatura – Ciências biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2009.

ARENAS & CAIRO C.**Etnobotánica, modernidad y pedagogía crítica del lugar. Utopía y Práxis Latino americana**, p.69-83. 2009.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. **Dificuldades para a implantação de práticas interdisciplinares em escolas estaduais, apontadas por professores da área de ciências da natureza. Investigações em Ensino de Ciências** – V12(1), p.139-154, 2007.

AUSUBEL, David P.. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

AZEVEDO, M. C. P. S**. Ensino por Investigação: Problematizando as Atividades em Sala de Aula.** In: CARVALHO, A. M. P. (org.) Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneer Thomson Learning Editors, 154 p 2004.

BALICK, M.J. & COX, P.A. **Plants, people and culture.** New York: Scientifi c American Library,1999.

BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/.>Acesso: 6 jun. 2019.

BARRATT, N. M. **Field Botanist for a Day: A Group Exercise for the Introductory Botany** Lab. The American Biology Teacher, V.66, n. 5, p. 361 – 362, 2004.

BELLONI, Maria Luiza**. O que é mídia-educação**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

BELLONI, M. L. **Da tecnologia à comunicação educacional**. Paper apresentado na 22ª Reunião anual da ANEP Ed. 1999.

BIAZETTO, Cristina. **As cores na ilustração do livro infantil e juvenil**. In: OLIVEIRA, Ieda de(org.) O que é qualidade em ilustração no livro infantil e juvenil :com a palavra o ilustrador. São Paulo: DCL, p.75-91 , 2008.

BIZERRIL, M.X.A.; FARIA D.S. **Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v.82, n.2, p. 57-69, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais**. MEC: Brasília, 1997.

BRASIL, 2006. **Plano Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos.** Disponível:

<www.saude.gov.br/.../programa-nacional-de-plantas-medicinais-e-fitoterapicos>. Acesso: 3 jun. 2019.

BRUHN, J; HOLMSTEDT, B. **Ethnopharmacology, objectives, principles and perspectives**. In: J. L. BEAL; E. REINHARD. Natural products as Medicinal Agents, Hippokrates Verlag, Stuttgart, p. 405-430, 1981.

BRUSI, D**. Reflexiones en torno a ladidactica de lassalidas de campo engeologa (II): Aspectos metodologicos**. VII Simposio de enseæanza de lageologa. Compostela, 389-407, 1992.

BUCKERIDGE, M. **Árvores urbanas em São Paulo: planejamento, economia e água.** RevistaEstudos Avançados.29(84): 85-101, 2015.

BUENO, W.C. Jornalismo científico: revisitando o conceito. In: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável. São Paulo: All Print, 2009.

CANIATO, R. **Consciência na Educação**. Campinas - SP: Papirus, 1989.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. Traduzido por Carmem Fisher. São Paulo: Cultrix, 2006.

CAVASSAN, O; SENICIATO, T. **O ensino de botânica em ambientes naturais e a formação de valores estéticos.** IN:CONGRESSO NACIONAL DE BOTANICA, São Paulo p. 673 – 677, 2007.

CAVALCANTE, P.B., FRIKEL, P. - **A FarmacopéiaTiriyó: estudo etno-Botânico. Belém.** Museu Paraense Emílio Goeldi, 1973.

CAVALIERE, A.M.V. **Educação integral: uma nova identidade para a escola brasileira?** Revista Educação e Sociedade, v.38, n.81, p.34-48, 2002.

CHASSOT, A. I. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 436, 2000.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Editora unijuí, Ijuí-RS, 5ª edição, 2011.

COMPIANI, M.; CARNEIRO, C. D. R. **Os papéis didáticos das excursões geológicas.**Enseñanza de las Ciências de laTierra, v. 1, n. 2, 1993. p. 90-98, 1993.

COSTA, Antônio Carlos Gomes da. **Protagonismo juvenil: adolescência, educação e participação democrática.** Salvador, Fundação Odebrecht, 1996.

CUNHA, R. M. M**. Ensino de biologia no 2º grau: da competência "satisfatória" a nova competência. Educação e Sociedade**. 30, p.134-153, 1988.

DEMO, Pedro**. Qualidade docente e superação do fracasso escolar.**In:Teoria e Prática da Educação,2001.

DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna**. A disciplina e a pratica da pesquisa qualitativa.** In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna (orgs). Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006.

EDWARDS, Betty**. Desenhando com o lado direito do cérebro**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

FACHIN, Odília. **Fundamentos da Metodologia.** 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Revisão histórico-crítica dos estudos sobre interdisciplinaridade.** In: Interdisciplinaridade: definição, projeto, pesquisa. In: (Org.). Práticas interdisciplinares na escola. 11. ed. São Paulo: Cortez. p. 15-18, , 2009.

FIGUEIREDO, J. A**. . O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade: propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas.** Dissertação de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

FREIRE, Paulo**. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.

FOUREZ Gérard. **Investigações em Ensino de Ciências** – V8(2), p. 109-123, 2003.

GALLIANO, Alfredo Guilherme. **O método científico: teoria e prática**. São Paulo: Harbra. 200 p., 1986.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GÜLLICH, Roque Ismael da C. **Além do pensamento botânico e aquém do conhecimento biológico: A Botânica e seus aspectos históricos.**ResvistaSetrem (Educação) Ano II n. 3, p. 24-43, 2003. Disponível em: www.setrem.com.br /faculdade/revista/pdf/3_edicao_2004.pdf - Acesso em: 15 jul. 2007.

GOMBRICH, E.H**. Art&Illusion. A study in thepsychologyofpictorialrepresentation.**Londres: Phaidon, 1996.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso; SOUZA, SuzaniCassiani de. **Tópicos especiais de educação em biologia.** Florianópolis: UFSC. 109 p., 2009.

HAYDT. **Curso de didática geral.** 8ed. São Paulo: Ática, 2006.

HENRIQUE, V. H. O, ; Victoria Souza MAGALHÃES, V. S. ; ALEXANDRE, M. ; PASA, M. C. **Etnofarmacologia e Educação básica: contribuições para a Educação Ambiental.** Revista Ouricuri, Vol 5, n 2, jul./ago. Brasília, 2015.

HODGES, E.R.S. **The guild handbook of Scientific Illustration.**Wiley, 2º edição, p. 624, 2003.

IN BIO VERITAS. **Bioma Mata Atlântica.** 2012 Disponível: < http://www.inbioveritas.net/> Acesso: 4 mai. 2019.

JACOBI. **Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade** Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/ 2003 Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. Biologia – volume único. São Paulo: Saraiva, 2004.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino de ciências.** São Paulo em perspectiva. São Paulo: Edusp , v. 14 (1). p. 85-93, 2000 .

KRASILCHIK, M**. Prática e Ensino de Biologia**. São Paulo: p 200., 2008.

KINOSHITA, L.S., Torres, R.B., TAMASHIRO, J.Y., FORNI-MARTINS, E.R. A **Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora.**, São Carlos: RiMa p. 162. 2006.

LEITE, E., SANTOS, M.R. **Nos Trilhos da Área-Projeto**. Desenvolvimento Curricular. Instituição de Inovação Curricular. IIE – Biblioteca Digital, 2004.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R.. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II**. Revista da Faculdade de Educação da UFMG, 2008. Disponível: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/98/147> . Acesso: 01 jun. 2019.

LIBÂNEO, J. C. **O processo de ensino na escola.** São Paulo: Cortez, p. 77-118, 1994.

LIMA; BRAGA; REGET. **A relação da educação ambiental com as aulas de campo e o conteúdo de biologia no ensino médio.** -Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental - V. 18 p.1345-1350, 2014.

LINSINGEN, L**. Metodologia de ensino de ciências e biologia**. Florianópolis : Biologia/EaD/UFSC, 2010.

LÓPEZ MARTÍN, J. **Lassalidas de campo: muscho más que una excursión**. .2000. Disponível:https://www.educarm.es/documents/246424/461842/22_salidasdecampo.Acesso: 12 jun. 2019.

LUNETTA, V. N. **Atividades práticas no ensino da Ciência.** Revista Portuguesa de Educação, v2, n. 1, p. 81-90, 1991.

MAGRO . **A importância do material didático.** Técnico da SOMOS Educação, 2017. Disponível: https://canaltecnico.somosensinotecnico.com.br/por-que-usar-material-didatico/ Acesso 6 jun. 2019.

MAIA, G. R. **A argumentação no processo avaliativo matemático**. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 11., Curitiba, 2013. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática: Educação Matemática – retrospectivas e perspectivas. Guarapuava, SBEM/SU, p. 1-9 2013.

MANACORDA, Mario Alighiero. **Marx e a pedagogia moderna**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S**. Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M.; CASTELLANI, D. C. **Plantas medicinais.** Viçosa: UFV, p. 220 59, 2003.

MAYER, R. **Manual do artista**. Martins Fontes, 838 p., 2006.

MELO, E. A; ABREU, F.F; ANDRADE, A. B; ARAÚJO, M. I. O. **A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: Dificuldades e desafios**. Scientia Plena, v. 8, n. 10, p. 8, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Bioma Mata Atlântica**. Disponível : <www.mma.gov.br. > Acesso: 1 jun. 2019.

MORGAN R. **Enciclopédia das ervas e plantas medicinais: Doenças, Aplicações, Descrições e Propriedades.** São Paulo(SP): Hermus; 1982.

MONTEIRO, M. **Intercâmbios e visitas de estudo**. In A. D. de Carvalho (Org.). Novas Metodologias em Educação. Porto: Porto Edito, 1995.

MORAES, M.C**. O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 10 ª ed., 2001.

MOREIRA. **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**, Ed. Centauro, 1982.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL**. Plantbiologyresearchand training for the 21st century.** Washington: NationalAcademy Press, 1992

OLIVEIRA, R.L.; CONDURU, R. **Nas frestas entre a ciência e a arte: uma série de ilustrações de barbeiros do Instituto Oswaldo Cruz. História, Ciências.** Saúde/Manguinhos, 11(2): 335-84, 2004.

OLIVEIRA, R. C**. Iniciativas Para o Aprimoramento do Ensino de Botânica.** In: BARBOSA, L. M.; SANTOS-JUNIOR, N. A. dos. (Org.). A Botânica no Brasil: Pesquisa, Ensino e Politicas Ambientais. São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007.

ORION, N.; HOFSTEIN, A. **The Measurement of Students Attitudes Towards Scientific Fied Trips.**Science Education; 75 (5), 1991.

PAPAVERO, N. **Fundamentos práticos de Taxonomia Zoológica**. São Paulo: Unesp, 2º edição, p.19, 288 p., 1994.

Parâmetro Curricular de Ensino Médio- Química. 2002. Disponível: <www.cienciquimica.hpg.ig,com.br/educaçãoequimica/parametrocurricular>.Acessado em 07 jun.019.

PEÑA, M. D. J**. Interdisciplinaridade: questão de atitude.** in: FAZENDA, I. C. A.(org.). Práticas interdisciplinares na escola. 11ª ed., editora cortez, São Paulo, 2009.

PEREIRA, Rosa Maria Alves, **Cadernos de Ilustração Científica, Ilustração Botânica ,** PROEX, Belo Horizonte: UFMG, 2008.

PEREIRA, Peter. **Paradigma Integral: uma resposta à fragmentação na educação**. Indaial: Uniasselvi, 2009.

PINHEIRO, SILVEIRA, BAZZO. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio**, Bauru: . Ciência & Educação v.13 n.1 p. 71-84, 2007.

PINTO. **A Metodologia da Pesquisa Científica como ferramenta na Comunicação Empresarial.** In: Congresso Brasileiro de Comunicação Empresarial, 2009. Disponível em: <http:// www.comtexto.com.br/2convicomcomunicaMariaJoaquina.htm>. Acesso em: 08 mai. 2019.

PULGARIN. **La excursión escolar como estratégia didáctica en la enseñanza de la Geografia.** Universidad de Antioquia, Uruguai: La GacetaDidáctica , n° 2, 1998.

SANTOS, B.S**. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes**. In B.S. Santos & M.P. Meneses. (Orgs). Epistemologias do Sul. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** Bauru: Ciência & Ensino, vol.1, número especial, 2007.

SANTOS, MORTIMER. **Tomada de Decisão para ação social responsável no ensino de ciências.** Bauru: Ciência & Educação, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SASSERON. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências**. São Paulo: Faculdade de Educação – Universidade de V16(1), pp. 59-77, 2011.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. **Aulas de Campo em Ambientes Naturais e Aprendizagem em Ciências - Um Estudo com alunos do Ensino Fundamental**. Ciência & Educação, v.10, n.1, p.133-147, 2004.

SILVA, P.B.; AGUIAR, L.H.; MEDEIROS, C.F. **O papel do professor na produção de medicamentos fitoterápicos**. Química Nova na Escola. N. 11, p.19-23, 2000.

SILVA. **O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica**. Revista do Centro de Educação, v. 31. n. 1, 2006.

SILVA**. A Formação e o papel do aluno em sala de aula na atualidade**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Estadual de Londrina, 2011.

SIQUEIRA. **Apostila de farmacognosia - teórico e prática.** Campo Grande, 1998.

SCHNETZLER, R.P**. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação**. In: SCHNETZLER,R.P. & ARAGÃO,R.M.R. (org). Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP: 2000.

SCHWANDT, Thomas. **Três posturas epistemológicas: interpretativismo, hermenêutica e construcionismo social.** In: DENZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna (orgs). Planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens. 2 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006.

SERÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, Antônio Dias**. O Papel da Experimentação no Ensino de Física**. In: Caderno Brasileiro de Ensino de Física. Florianópolis. v. 20, n.1, p.31-42, 2003.

RICARDO, E.C. **Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar.** ,Bauru: Ciência & Ensino, v.1, n. especial, 2007.

TANCREDI, R. M. S. P. **Globalização, qualidade de ensino e formação docente**. Bauru: Ciência & Educação, 5 (2): 71-79, 1998.

TEIXEIRA, Paulo Marcelo M. **Educação Científica e Movimento CTS no Quadro das Tendências Pedagógicas no Brasil.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, p.88-102, ago. 2000.

TOWATA, SANTOS. **Análise da percepção de licenciados sobre o ensino de botânica na educação básica**. Revista da SBenBio, n. 3, p. 1063-1612, out. 2010.

UNESCO**. Éducationaux médias.** Paris : Unesco.1984.

VALE. Educação científica e sociedade. In NARDI, R. (org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

VÁZQUEZ, MANASSERO, ACEVEDO (2005**). Análisis cuantitativo de ítems complejos de opción múltiple em ciencia, tecnología y sociedad: Escalamiento de ítems**. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 7, 1, 1-31. Disponível: http://redie.uabc.mx/vol7no1/contenido- vazquez.html. Acesso: 3 jul.2019.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. **Aventura de formar Professores**. Campinas: Papirus, 2009.

VIEIRA, M. M. F. e ZOUAIN, D. M**. Pesquisa qualitativa em administração: teoria e prática.**Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E. **Toward a theoryofplantblindness**. Columbus: Plant Science Bulletin v. 47, n. 1, p. 2-9, 2002.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: Como ensinar.** Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

ZHANG, X., SAWYER J., FALKENBERG T. et al**. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional**. Genebra: OMS, 2000.

APÊNDICE A

Questionário para os estudantes do Ensino Médio:

1. Dados sobre o estudante:

a. Nome

b. Idade

c. Escolaridade

d. Endereço (cidade/ bairro)

2. Você aplica o que aprende na escola no seu dia-a-dia?

3. Como as aulas de biologia poderiam se tornar mais interessantes?

4. Gosta de desenhar? a. Sim b. Não

5. Acredita que os desenhos poderiam auxiliar nas aulas de biologia? De que forma?

6. Tem dificuldade de concentração nas aulas normalmente?

a. Sim (em quais matérias?) b. Não

7. Gosta de química? a. Sim b. Não (Por quê?)

8. O que é método científico?

9. Fale sobre seu conhecimento sobre o Reino Vegetal.

10. O que são plantas medicinais?

11. Costuma utilizar plantas para fins medicinais? a. Sim b. Não

12. Quais as plantas mais utilizadas. E para que servem. Quem ensinou a sua utilização?

13. Na sua casa tem plantas medicinais?

14. Podemos substituir medicamentos de farmácia por plantas medicinais? Sim ou não, e por quê?

15. O que são efeitos colaterais dos medicamentos?

16. Plantas medicinais podem causar efeitos colaterais?

17. Qual a importância do método científico para a produção de medicamentos a partir das plantas medicinais?

18. Qual a importância de preservar a biodiversidade da Mata Atlântica?

19. Já visitou o Parque Municipal Lagoa do Peri? a. Sim b. Não

20. Qual a importância desse parque para a população

APÊNDICE B

PRODUTO: SEQUÊNCIA DIDÁTICA E CARTILHAS DE APOIO

Compreendendo a importância de se desenvolver métodos pedagógicos que envolvam a educação integral do jovem em formação, segue uma proposta de sequência didática com o objetivo de trabalhar de forma integrativa, crítica e humanizada o conteúdo de Botânica junto a estudantes do Ensino Médio.

Primeiro momento

Tema: Pesquisa em etnobotânica

Atividade: Questionário de etnobotânica

A identificação do estudante ao conteúdo a ser apresentado é um momento de estabelecer vínculos que tragam significado ao seu mundo. A pesquisa em etnobotânica busca analisar os conhecimentos prévios dos estudantes e realizar um prévio levantamento dos saberes populares. A botânica como conteúdo didático formal muitas vezes não consegue conectar esses saberes com a realidade vivida pelos jovens. A proposta desse momento didático é que os estudantes discutam sobre o uso de plantas medicinais e realizem junto aos seus familiares ou membros da comunidade o resgate dos saberes dos usos das plantas medicinais. Esta prática visa o estabelecimento de vínculos afetivos com o Reino Vegetal a partir dos relatos dos contatos que esta comunidade possui com as plantas. Ao mesmo tempo, o estudante desenvolve habilidades de pesquisa investigativa através do método de coleta de dados.

Estratégias:

- Em aula: introduzir o conteúdo de botânica e a relação do homem com as plantas. Dialogar, então, sobre os entendimentos que o grupo possui com relação ao Reino Vegetal e a sua importância para manutenção da vida na Terra.
- Como tarefa, cada estudante irá realizar a pesquisa de campo sobre o questionário de etnobotânica (APÊNDICE C), com os familiares ou membros da comunidade. Cada estudante deverá fazer a entrevista com pelo menos cinco voluntários. (individual)

- Em aula: Análise e discussão dos dados obtidos nos questionários. (grupo)

Avaliação:

No laboratório de informática:

- ➔ Elaboração de gráficos com as plantas mencionadas no questionário etnobotânico, fazendo um levantamento das plantas mais utilizadas e as formas de uso. (grupo)
- ➔ Construir um texto em conjunto, com auxílio da ferramenta Google-drive, a partir dos relatos obtidos no questionário etnobotânico sobre as histórias dos usos de plantas medicinais na comunidade. (grupo)

A avaliação será construída pela participação dos estudantes na atividade.

Tempo estimado: 3 períodos de 45 minutos.

Segundo momento:

Tema: Integração com o bioma local

Atividade: Saída de campo

Esta atividade tem os seguintes objetivos: observação da biodiversidade do bioma estudado, classificação e identificação botânica, compreensão das relações ecológicas e a importância da preservação ambiental. Na saída de campo muitos conteúdos botânicos podem ser abordados e visualizados na prática, como anatomia e fisiologia vegetal, formas de reprodução, polinizadores e dispersores, etc. Também é um momento em que podemos desenvolver questões atitudinais entre o grupo. Outro ponto importante a salientar nessa proposta pedagógica é o motivo da escolha do local para o estudo, de modo que o local escolhido deva ser relevante para comunidade, tendo em vista a utilização e preservação dos recursos naturais. Dessa forma, os jovens podem ressignificar o local a partir de sua devida importância para a manutenção da biodiversidade existente, e a sua própria permanecia neste meio. Assim, podem ser discutidos temas como utilização sustentável dos recursos naturais, soluções para a problemática da poluição ambiental, legislação ambiental, mudanças de comportamento de consumo, extinção das espécies causadas pelos impactos das ações

humanas, formas e comportamentos que possibilitem uma melhor integração do homem ao meio natural.

Estratégias:

- Conforme as atividades prescritas na Cartilha de Saída de Campo será desenvolvida a metodologia proposta.

Avaliação:

- Pesquisa prévia da importância ambiental, social, histórica e levantamento de dados sobre as espécies do local da saída de campo. (individual)
- Relatório das percepções sobre a saída de campo. Considerando o que mais chamou atenção, pontos positivos e pontos negativos no passeio; esse relatório serve como diário sobre a saída de campo e, como nesse encontro são trabalhadas questões ambientais e atitudinais, é importante a reflexão sobre as relações estabelecidas no grupo, assim como sobre a influência do ambiente para que ocorresse essas interações. O professor pode avaliar, através dos relatos, quais os sentires dos estudantes perante a realização dessa atividade. (individual)
- Preenchimento das Fichas de Coletas do Material Biológico; análise do envolvimento dos estudantes na proposta pedagógica, no auxílio das atividades, interesses nos momentos de explicação e atitudes cooperativas com o grupo. (individual)
- Preparar uma excicata com as devidas identificações (individual). Para que o grupo monte um herbário da turma.

Tempo estimado: 5 períodos de 45minutos – saída de campo.

2 períodos de 45 minutos - Herbário

<u>Terceiro momento</u>

Tema: Observar e conhecer as plantas

Atividade: Ilustração científica

Neste momento pedagógico objetiva-se trabalhar os aspectos morfofisiológicos das plantas, assim como, a compreensão dos conceitos da sistemática botânica, com a classificação e identificação das amostras coletadas na atividade da saída de campo. Essa interação com as amostras vegetais visa aprofundar detalhadamente as características do Reino Plantae. Sugere-se que as amostras sejam selecionadas a partir da biodiversidade dos filos, contemplando cada um, para que possa haver a conversação sobre os diferentes padrões apresentados pelas plantas. A atividade incita a concentração para observação e representação. Essa aproximação permite analisar formas, cores, aromas, texturas, etc, muito importante para a compreensão desses organismos. Também é interessante explorar as características de reprodução vegetal.

Estratégias:

- ➔ Cada estudante deverá receber duas amostras botânicas, que deverão ser descritas segundos tabela para observação minuciosa das espécies arbóreas (individual)
- ➔ Essas duas amostras serão representadas através de ilustração científica pelos estudantes. (individual)

Avaliação:

- Preenchimento das tabelas de classificação botânica (individual)
- Desenvolvimento de duas ilustrações científicas. (individual)
- Elaboração de uma cartilha com as ilustrações das plantas desenvolvidas na atividade anterior, com suas devidas descrições: botânicas, farmacológicas e fitoterápicas. (grupo)
- Seminário sobre sistemática botânica sobre os filos do Reino Plantae (a partir das características observadas das plantas para as ilustrações, demonstrar as formas de classificação e identificação botânica). (grupo)

Tempo estimado: 6 períodos de 45 minutos.

<u>Quarto momento:</u>

Tema: Introdução a farmacognosia

Atividade: Práticas no laboratório de extratos e cromatografia vegetais.

Esta prática pedagógica pretende enfatizar a utilização da metodologia científica para o preparo de remédios com plantas medicinais. O uso do laboratório ou a caracterização da sala de aula para esses procedimentos são bastante atraentes aos jovens e possibilitam ao protagonismo juvenil promover ciência. Conteúdos sobre bioquímica e fisiologia vegetal são contemplados nas práticas. Importante salientar que as plantas possuem variados princípios ativos que caracterizam as propriedades medicinais ou tóxicas. Portanto, é necessário conhecer a sua posologia,seus possíveis efeitos colaterais e as interações medicamentosas que podem ser desencadeadas através do uso das plantas medicinais junto a outros medicamentos. São muitos os fármacos sintéticos que são produzidos a partir das propriedades vegetais. Reconhecer essa correlação permite que, de um lado, a população tenha mais cuidado no uso de plantas medicinais, e, de outro, garante autonomia a população quanto à escolha dos métodos terapêuticos a serem utilizados, se natural ou sintético.

Estratégias:

- Conforme as atividades prescritas na Cartilha de Introdução a Farmacognosia será desenvolvida a metodologia proposta.

Avaliação:

- Relatório do desenvolvimento das práticas e pesquisa prévia das plantas a serem estudadas nas atividades práticas do laboratório (individual);
- Registro das atividades, elaboração de um material de divulgação científica com os temas: diferentes formas de uso das plantas medicinais; cuidados na manipulação e na utilização de fármacos vegetais; os possíveis efeitos colaterais na utilização de remédios de origem vegetal; utilizando as redes sociais como instrumento de publicação (grupos) .

Tempo estimado: 4 períodos de 45 minutos.

<u>Considerações importantes:</u>

1. Todas as atividades serão registradas e publicadas na rede social criada pela turma. Este instrumento incentiva a utilização das redes como meio de divulgação científica, fazendo parte também de uma forma de gerar educação digital, para que esses espaços sejam

ocupados com fins educacionais. Sugere-se a utilização do *Instagram* para o registro dessas atividades, já que é uma rede social muito difundida entre os jovens atualmente e as suas ferramentas diversas possibilitam tornar mais atrativa e divertida a identificação dos estudantes com o processo educativo.

2. A elaboração de temas e atividades visa o protagonismo dos estudantes na realização das mesmas; o caráter investigativo e a metodologia científica permitem reconhecer o jovem como promotor e divulgador da ciência.

CARTILHAS DIDÁTICAS

Cartilha de saída de campo

Este material foi desenvolvido para auxiliar os docentes na elaboração das aulas a serem realizadas como práticas de saídas de campo, assim propondo dicas e direcionamentos de estudos para que se possa enriquecer às atividades.

Conforme as orientações de Toni (2018):

• **Escolha do local da saída de campo.**

As saídas de campo se caracterizam por observação de um espaço / ambiente para interagir e estudar os componentes que se encontram neste lugar. Sendo assim, variados espaços permitem desenvolver estas atividades de estudo, basta identificar qual o objetivo da prática e os possíveis potenciais locais que possam ser explorados.

A proposta deste trabalho tem como intenção sensibilizar aos jovens para importância da Mata Atlântica, tendo como enfoque o estudo de botânica. A saída de campo tem como objetivo a observação das espécimes de plantas da Mata Atlântica e a coleta de materiais biológicos de plantas medicinais originárias do local estudado para o desenvolvimento das atividades conseguintes.

- **Sobre o local escolhido para a prática didática deve-se considerar:**

- Diversidade em seus microambientes;

- Este ambiente deve ser estudado em detalhes, incluindo dados históricos de colonização, de levantamento de espécies, geológicos, climáticos;

- Aborde a relação e importância ecológica do ambiente estudado;

- Busque informações se o local possui estudos na área ambiental, projetos de conservação, ONG's, profissionais que possam auxiliar na saída de campo e enriquecer a prática com museus e exposição sobre o espaço,etc.

- **Lista de materiais necessários para um trabalho de campo de estudo em botânica:**

- <u>Para o grupo de estudo:</u> caderneta para anotações, lápis, borracha, lupa de mão, uma régua, máquina fotográfica (ou celular com câmera), sacos plásticos para a coleta do material biológico, jornal, papelão, vidros ou recipientes para guardar as coletas, etiquetas de identificação do material coletado, (termômetro, Higrômetro... demais materiais que estiverem a disposição para análise do ambiente são opções interessantes para a coleta de informações do local);

- <u>Pessoal:</u> repelente, filtro solar, boné, capa de chuva, água, lanche;

- <u>Vestimenta:</u> calça comprida, blusa de manga comprida, capa de chuva, tênis, meia, boné.

- Bibliografia: livros didáticos que tratem de ecologia de organismos, populações, comunidades e ecossistemas e Botânica. Mapas e Guias de flora e de fauna da região/local, se houver.

- **Perguntas a serem discutidas:**

- As plantas próximas ao curso de água (riachos, rios, córregos) terão folhas maiores ou menores do que as plantas da mesma espécie mais distantes destescursos?
- Existe uma diferença de coloração entre a superfície de folhas de plantas em locais mais escondidos da luz do sol daquelas da mesma espécie em locais mais expostos à luz do sol?
- Plantas jovens de espécies arbustivas apresentam uma maior filopatria (tendência do jovem a ficar próximo aos pais) do que as plantas jovens de espécies de maior porte?

- **Durante a atividade em campo:**

- É importante administrar seu tempo,obter detalhes suficientes de cada observação, mas, ao mesmo tempo, procurar efetuar outras observações que possam enriquecer o repertório da visita e suas experiências no campo;

- O grupo irá fazer as anotações sobre as observações e seu registro fotográfico e a coleta do material biológico;

Aplicativos de celulares podem ser utilizados para identificação botânica durante a saída de campo, sugestão de aplicativos: *Plantnet*e *Plant Finder* (identificam plantas através de fotos) e *Plantes médicinales* (catálogo de plantas medicinais).

- **Considerações importantes a serem feitas sobre o espaço estudado:**

- Relação das características observadas aos desafios identificados, elaborando possíveis explicativas para as mesmas.

- **Listar** as relações entre os seres vivos que foram observados;

- **Observar**as características da comunidade e do ecossistema em relação à riqueza de espécies animais e vegetais, heterogeneidade ambiental, estratificação vegetal,cobertura do dossel (cobertura contínua, formada pelas copas das árvores que se tocam em uma floresta), frequência de epífitas nas árvores e arbustos, volume do folhiço e ciclagem de nutrientes.

- **Refletir** sobre os fatores abióticos que poderiam determinaras características descritas acima.

Segundo a EMBRAPA:

Coleta do material botânico:

- As amostras colocadas nos recipientes de vidro ou plásticos com a base de papelão para não danificar suas estruturas ao serem transportadas.

- Procedimentos:

  - O primeiro passo é anotar as informações inerentes ao espécime do qual se deseja coletar amostras tais como: data, coletor, local onde está sendo realizada a coleta, altura e circunferência da árvore, tipo de solo, coloração da flor, espessura da casca, presença de látex etc. (conforme a tabela abaixo disponibilizada).

  - As amostras devem ser coletadas com 30cm a 40cm de comprimento, nas quais as folhas estejam maduras, e existam flores e/ou frutos. É aconselhável coletar várias flores e frutos para o Herbário,sendo uma para o acervo coletar e outras para que possam ser manipuladas nos estudos de observação e descrição. No caso de pequenas ervas, as mesmas devem ser coletadas com a raiz.

- Preparação do material coletado:

  - Após a coleta, o material deverá ser preparado e desidratado da seguinte maneira:

    - As amostras devem ser dispostas em folhas de jornal dobradas ao meio, tentando imitar, ao máximo, a disposição daquela planta na natureza, sempre tendo o cuidado de organizar flores e folhas. A amostra botânica deve ser disposta no jornal para secagem, distendas no papelão, e devem ser cortadas do tamanho das prensas que servirão de pesos para a secagem do material, assim serão intercaladas entre as folhas de jornal que contêm as amostras coletadas.

    - O material botânico deve ser comprimido para que as folhas possam permanecer da maneira que foram dispostas e, ao secarem, não fiquem enrugadas. O material assim preparado deve ser desidratado, caso contrário, as folhas e peças florais se soltam e são atacadas por fungos.

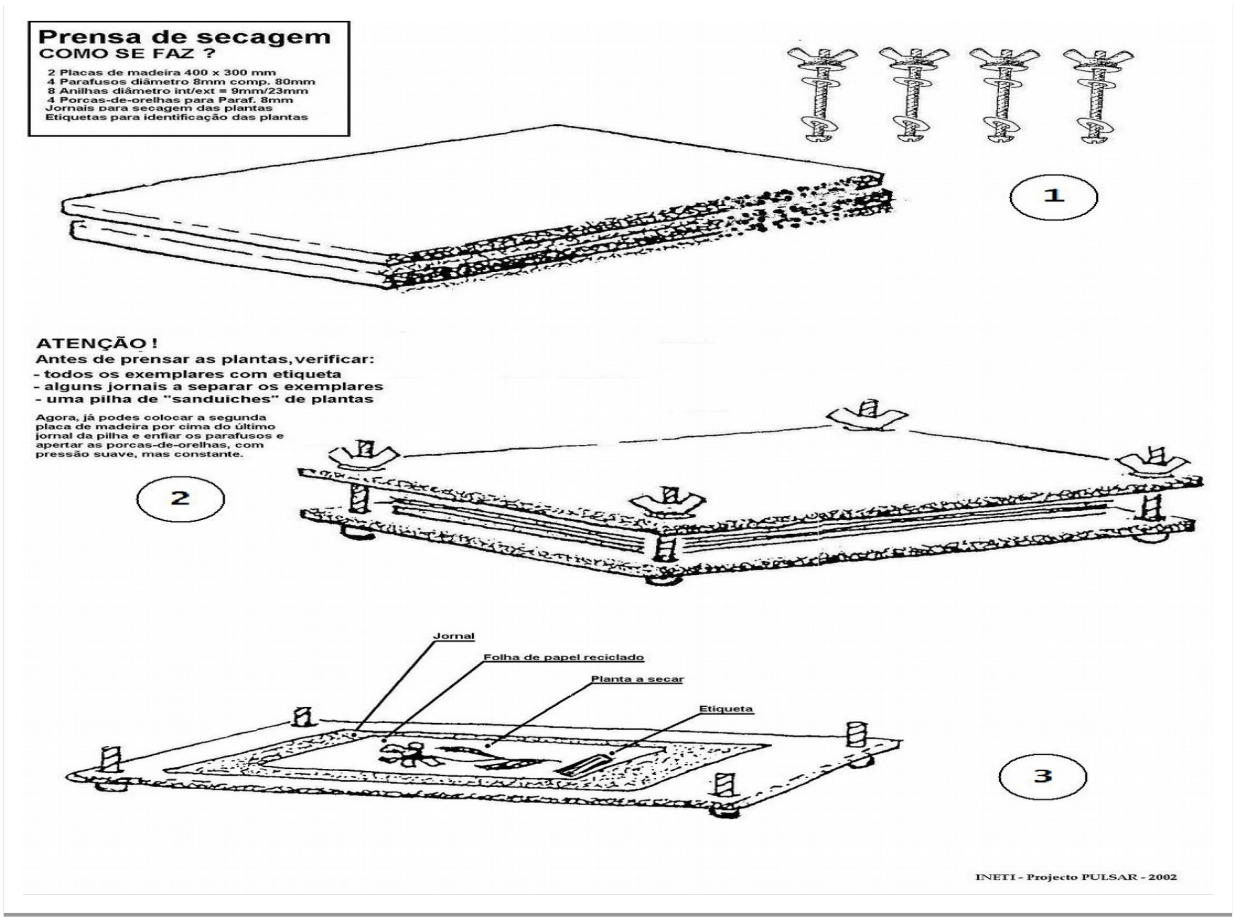


Figura 6- Prensa de Secagem[6]

Figura 7- Prensa de Secagem II[7]

Procedimento:

6 Figura 6: Disponível: https://i.ytimg.com/vi/reuCBWSlAEU/maxresdefault.jpg. Acesso: 4 mai. 2019.

7 Figura 7: Disponível: https://i.ytimg.com/vi/reuCBWSlAEU/maxresdefault.jpg. Acesso: 4 mai. 2019.

1. Sobre a base de madeira da prensa, coloque uma camada grossa de papelão e uma camada de jornal;

2. Espalhe o material a ser herborizado sobre o jornal, aproveitando o espaço disponível da melhor forma possível;

3. Arrume as folhas e pétalas para que fiquem bem visíveis, não será possível mudar sua posição depois de secas. Evite colocar na mesma camada folhas/flores de espessuras muito diferentes;

4. Cubra com mais uma camada de jornal e repita o processo até atingir a altura da prensa (ou seja, a altura dos parafusos, deixando alguns centímetros para poder rosquear);

5. Feche a prensa e coloque os parafusos. Aperte os 4 parafusos por igual, deixando a tampa da prensa nivelada;

6. Guarde a prensa em local seco e arejado. O tempo necessário para o material secar varia conforme as condições de temperatura e umidade;

7. Após o período de secagem, abra a prensa e retire as plantas secas com cuidado;

8. Utilize papel sulfite ou cartolina para montar cada excicata. Uma das técnicas mais utilizadas para prender o material herborizado ao papel é costurar com agulha e linha. Alguns herbários utilizam fitas de papel autocolante para o mesmo fim. Se as exsicatas estão sendo feitas apenas para fins didáticos e não serão armazenadas por muito tempo, nem utilizadas para fins científicos, pode-se colar com cola branca;

9. Anexe uma ficha contendo os dados da planta à exsicata;

10. As exsicatas devem ser armazenadas em local seco e arejado. Fungos são seus maiores inimigos, certifique-se que o material herborizado esteja bem seco. Evite guardar as exsicatas em plásticos. Prefira envelopes ou pastas de papel.

- <u>Produção de exsicatas e Herbário:</u>

O herbário é um instrumento de estudo e de identificação de plantas. Assim, depois de recolher uma amostra de uma planta, ou mesmo uma planta inteira (quando de pequena dimensão), prensá-la e secá-la, depois colocá-la no herbário, juntamente com uma pequena descrição, assim como o nome comum (que pode variar de região para região) e o seu nome científico (composto por duas palavras em latim, indicando o gênero e a espécie), o nome do coletor, local e data da coleta.

Outras informações que também podem ser úteis são o nome da pessoa que fez a coleta, as cores originais da planta antes de passar pelo processo de herborização (incluindo um registro fotográfico, em arquivo digital), a altura da planta, a espessura do tronco, se haviam flores e/ou frutos na data da coleta, etc…

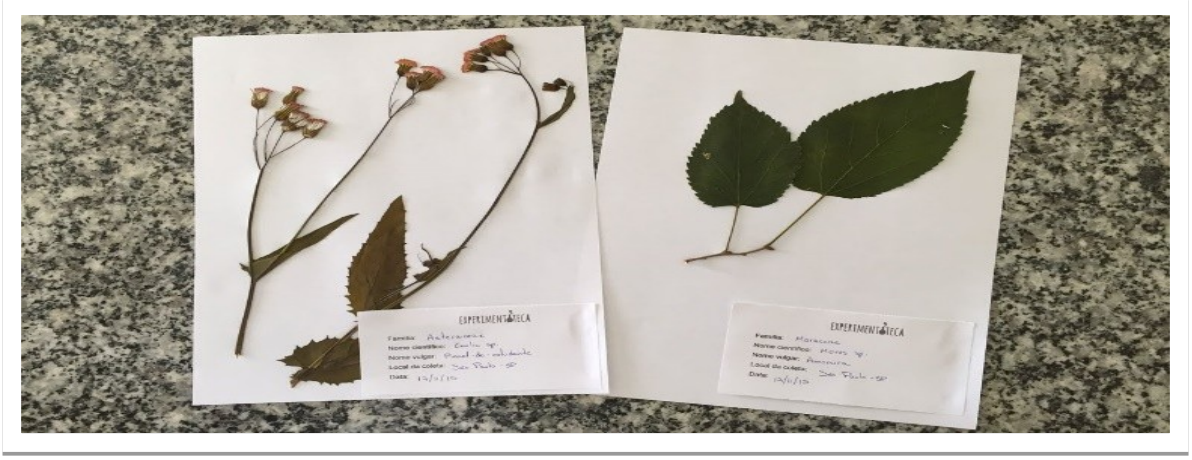


Figura 8 – Foto ilustrativa da Produção de exsicatas e Herbário prensado.[8]

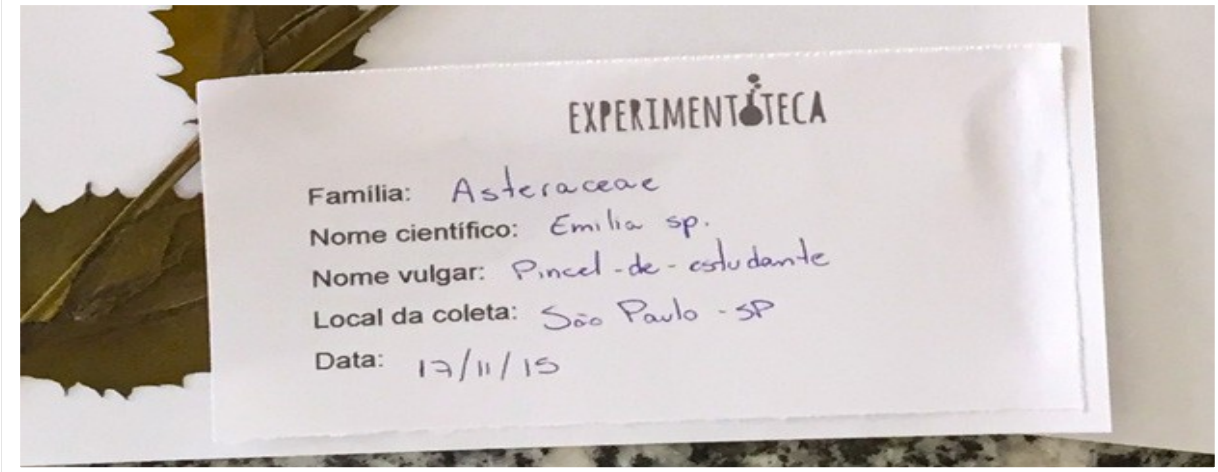


Figura 9 – Foto ilustrativa da catalogação da espécie[9]

Materiais necessários para fabricação da prensa para o herbário:

■2 retalhos de madeira do mesmo tamanho, com furos nos 4 cantos
■4 parafusos, 4 arruelas e 4 porcas tipo borboleta
■papelão
■jornal
■amostras frescas de folhas e flores
■ficha impressa com informações da exsicata
■linha, agulha, ou cola branca

➔ Uma alternativa é utilizar livros pesados para prensar o material botânico, caso não haja a prensa.

8 Figura 8: Disponível : http://1.bp.blogspot.com/fazer_prensa_herb%C3%A1rio.jpg. Acesso: 4 mai. 2019.
9 Figura 9: Disponível: http://4.bp.blogspot.com/herbario%2B1.jpg. Acesso: 4 mai. 2019.

- **Ficha de coleta de material biológico botânico para a identificação e classificação sistemática vegetal.**

CARACTERÍSTICAS DA PLANTA:

Circunferência: Observação:

BASE:

Reta( ) digitada( )dilatada( ) raízes de suporte( ) raízes longas e visíveis sobre o solo( )com raízes aéreas( )

CAULE:

Cilíndrico( ) cônico( ) tortuoso( ) acanalado( )

CASCA:

Aparência: liso( ) rugoso( ) áspero( ) reticulado( ) fissurado( ) fendido( ) estriado ( ) Desprendimento: placas lenhosas( ) c/ depressões( ) escamoso( ) esfoliante papiráceo( ) esfoliante coriáceo( )

Cor: espessura: cheiro: observação:

Presença de: acúleos( ) espinhos( ) Observação:

FOLHAS:

Cor:

Consistência: membranácea ( ) flexível( ) coriácea( ) carnosa( )

face abaxial: face adaxial: odor:

FLORES:

Cor: cálice: corola: odor: obs.:

FRUTOS: Carnosos( ) secos( ) deiscentes( ) indeiscente( )

Cor: odor: Obs.:

Figura 10 [10]: Coleta de material biológico.

Referências:

Toni, Daniela**. Atividades práticas**, curso mestrado ProfBio, UFSC - 2018.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental Ministério da Agricultura e do Abastecimento Centro de Pesquisa Agroflorestal

10 Embrapa. Disponível em: www.cpatu.embrapa.br. Acesso: 4 de maio de 2019.

da Amazônia Oriental. **Diretrizes para coleta, herborização, e identificação de material botânico nas parcelas permanentes em florestas naturais da Amazônia brasileira.** Disponível:www.cpatu.embrapa.br.Acesso: 15 jun. 2019.

EMBRAPA. Noções Morfológicas e Taxonômicas para Identificação Botânica (Embrapa). Manual de Identificação de Plantas Infestantes (FMC). Disponível em: http://experimentoteca.com/biologia/como-fazer-exsicatas-para-um-herbario. Acesso: 15 jun. 2019.

Cartilha de Desenho Científico

Este material foi elaborado para auxiliar nas aulas de Botânica, com intuito de desenvolver práticas com ilustração cientifica, visando à análise da progressão dos detalhes observados no material biológico representado. Esta prática proporciona a interação íntima do estudante com as plantas, observando cores, formatos, texturas, aromas,... Também a representação do que se observa permite ao observador desenvolver uma maior concentração na atividade realizada, algo muito importante em tempos de grande digitalização e perda de foco e concentração nas ações praticadas.

De acordo com Bigio (2019):

Desenho de Observação permite:

- Melhorar a capacidade de observação (aumenta a capacidade da mente de reter a informação que nos chega à mente através dos estímulos que alcançam a retina);

- Fazer o registro das observações efetuadas, podendo servir de desenho preliminar na elaboração de um desenho científico (ilustração científica), ou simplesmente como forma de interpretar um objeto ou um ser vivo.

Ao mesmo tempo que:

- O cérebro treina a capacidade de memorizar e interpretar detalhes e fenômenos em espaços de tempo cada vez mais curtos.

- O cérebro desenvolve uma maior capacidade de abstração, memória cada vez mais especializada e maior acuidade visual.

Para aprender a desenhar é necessário aprender a observar...

a) Percepção dos contornos;

b) Percepção dos limites;

c) Percepção das proporções, relação de proporções;

d)Percepção dos contrastes e formas;

e)Percepção do todo.

- **Para avaliar a atividade, o docente pode observar no estudante os seguintes aspectos:**

. Empenho;

. Domínio de suportes e materiais;

. Domínio e aplicação de princípios de composição e estruturação;

. Capacidade de análise e representação de material observado.

. Progressão individual sobre a riqueza nos detalhes representados nos desenhos nos diferentes encontros, utilizando a prática da ilustração científica

➔ Importante compreender que a prática não é avaliada pela capacidade em dons artísticos, mas sim em relação a aproximação do estudante com o material observado e a sua dedicação em representá-lo conforme suas capacidades, compreendendo os diferentes tempos para integração e concentração com o estudo proposto.

- **Materiais:**

- folhas A4;

- lápis;

- borracha;

- apontador;

- lápis de cor;

- lupa.

Dicas práticas[11] :

1. Escolha um material para desenhar:

- Lembre-se que algumas flores murcham com facilidade, então tenha em mente que seu objeto pode mudar no meio do processo.

- Um rascunho bem feito no começo te dá as guias para continuar mesmo assim.

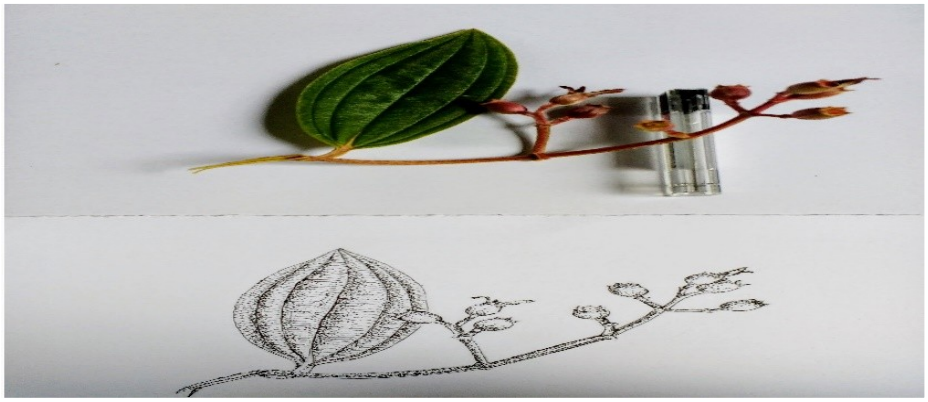


Figura 11 [12]- Foto ilustrativa de um desenho científico por observação de espécies I

2. Observe, observe, observe e veja!

- Tome um tempo em frente ao objeto só olhando pra ele;

- Preste atenção nas formas, texturas, cores, padrões;

- Ter uma lupa por perto pode ser bem conveniente;

11

12 Disponível: https://www.casabeta.com.br/, acesso 10 jun. 2019

- Repare no exemplo da figura acima, como as folhas da quaresmeira se distinguem de outras espécies. As linhas verticais são bem marcadas e atravessadas por nervuras bem fininhas. Tente transmitir detalhes como esses no seu desenho!

3. Faça rascunhos e esboços:

- Essas duas etapas são fundamentais para qualquer tipo de desenho, pois garante um bom aproveitamento do papel e distribuição do espaço, além de assegurar um bom planejamento;

- Pense na melhor forma de mostrar seu objeto, quais aspectos você precisa ressaltar e qual o melhor ângulo.

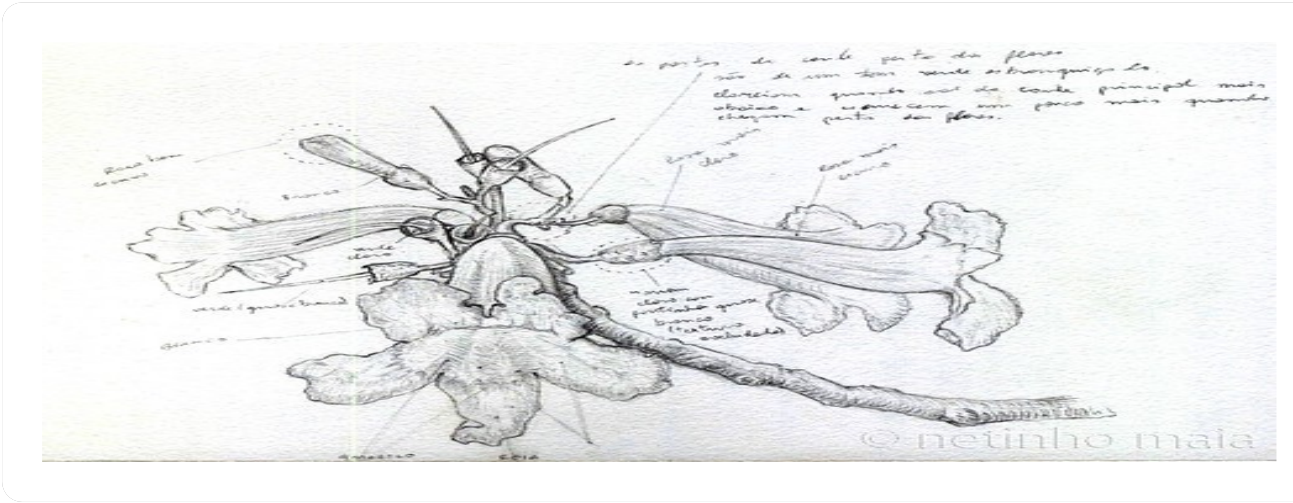


Figura 12 - Foto ilustrativa de um desenho científico por observação de espécies II[13]

4- Finalize o desenho:

- Algumas técnicas permitem, na ilustração, aspectos mais fiéis ao material observado, como a técnica de pontilhismo você consegue reproduzir com precisão os volumes e detalhes que você observou, além de dar um acabamento incrível. Usando canetas nanquim com espessuras diversas, é possível mostrar volume, brilho, contraste entre claro e escuro, além de reproduzir texturas.

* O princípio da técnica é fazer pontinhos com as canetas de modo que as áreas mais escuras tenham os pontinhos mais concentrados e as áreas claras fiquem em branco ou com os pontos mais espalhados. Quanto mais fina a caneta, mais preciso é o resultado. É um trabalho minucioso, mas que recompensa. Precisa ter paciência e muita prática, o truque é nunca desistir!

13 Disponível: https://www.casabeta.com.br/, acesso 10 jun. 2019.

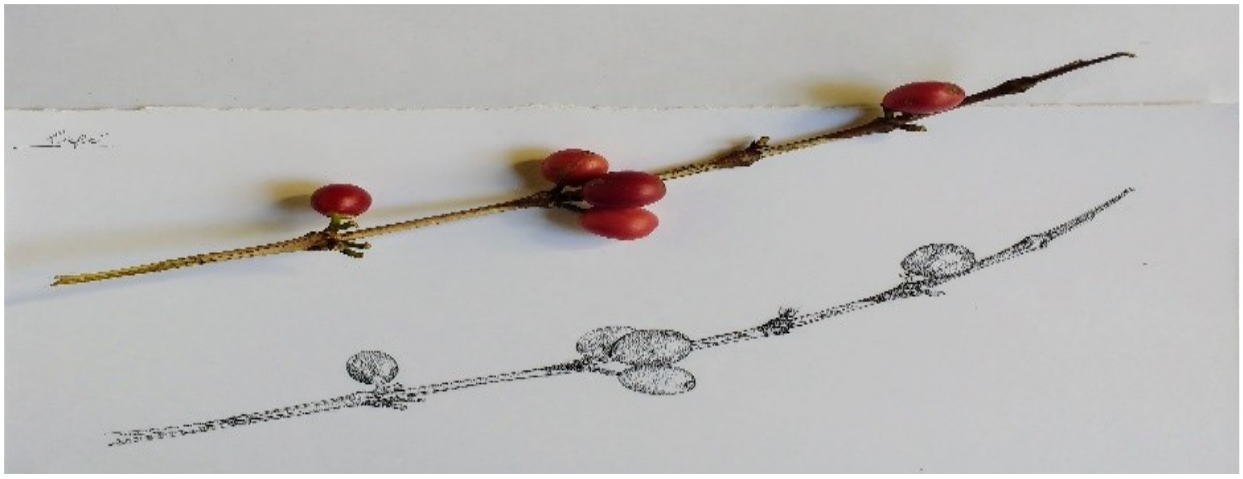


Figura 13 - Foto ilustrativa de um desenho científico por observação de espécies III[14]

Tabelas para observação Botânica:

- Tabela para observação das espécies arbóreas a ser aplicada com alunos do ensino médio

Caracteres	Espécie Botânica 1	Espécie Botânica 2	Espécie Botânica 3	Espécie Botânica 4	Espécie Botânica 5
Espécie					
Nome popular					
Porte					
1. herbárceo, arbóreo, arboreta					
Folha					
1. filotaxia					
2. tipo de limbo					
3. presença de apêndices					
4. consistência					
Flor					
1. Cálice (n° sépalas, união, cor)					

14 Disponível: https://www.casabeta.com.br/, acesso 10 jun. 2019.

2.	Corola (n° pétalas, união, cor)					
3.	Androceu (n° de estames, união, altura)					
4.	Gineceu (n° carpelos, união, n° de lóculos, n° de óvulos, placentação, posição do ovário)					
Fruto						
1.	Tipo, observação					

Tabela para observação das espécies arbóreas a ser aplicada com alunos do Ensino Médio. Acervo pessoal.

- Tabelas de observação das folhas e suas disposições no caule:

Espécies arbóreas: Tipo de folha

Espécie Botânica	Tipo de folha						
Simples		Composta					
		Biflioada	trifolioada	Digitada	Pinada	Bipinada	Tripinada

Tabela de observação das folhas e suas disposições no caule. Acervo pessoal.

Espécies arbóreas: Filotaxia

Espécie botânica	Filotaxia						
	Alterna	Alterna dística	Alterno espiralado	Oposta	Oposta cruzada	Verticilada	Congesta

Tabela de Espécies arbóreas: Filotaxia. Acervo pessoal.

Referências:

BIGIO, Ana. **Introdução à Ilustração Científica - Aprender a desenhar aprendendo a observar**.Disponível: <www.darwin2009.cienciaviva.pt/img/upload/bigio.pdf>. Acesso: 15/06/ 2019.

ROSITO, M. J. & CANTO-DOROW, T**.. Sistemática das Angiospermas**, UFSM, 2012.

Cartilha de Introdução à Farmacognosia

Este material foi produzido para elaboração de práticas didáticas laboratoriais com plantas medicinais e para observação da complexidade dos componentes químicos existentes nas plantas,

assim demonstrando que há variados princípios ativos que podem existir em um remédio fitoterápico e alertar sobre as possíveis toxicidades ou efeitos colaterais.

Essas práticas também visam demonstrar a importância dos métodos científicos na certificação da manipulação dos produtos desenvolvidos a partir das plantas, para que seus efeitos farmacológicos sejam preservados, e que possam ser avaliados sobre sua eficácia. Assim como, a reflexão da utilização de fármacos produzidos com base de princípios ativos das plantas.

De acordo com CORREA (2008):

Estudo de Plantas medicinais:

As plantas utilizadas como exemplo estão relacionadas com o espaço estudado na coleta do material biológico, no caso o bioma da Mata Atlântica – localidade Parque Municipal Lagoa do Peri, Florianópolis-SC. Foram selecionadas plantas que são amplamente conhecidas pela população regional por seu uso medicinal, a saber, a Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia*) e a Erva baleeira (*Cordia verbenacea).* A planta Espinheira Santa *(Maytenus ilicifolia*) é considerada a planta símbolo do estado de Santa Catarina.

Há muitas formas para utilização das plantas medicinais, segundo dados de estudos do Índice Terapêutico Fitoterápico (ITF, 2008), os princípios ativos das plantas são mais comumente utilizados em produtos sintéticos (56%), derivados de produtos naturais (24%), produtos sintéticos modelados a partir de produtos naturais (9%), produtos naturais(6%), Biológicos(5%). As formas de utilização podem ser em chás, utilizando infusos, decoctos, tisanas, macerações; pós e cápsulas; tinturas; xaropes; extratos; alcoolaturas; destilados; vinhos; vinagres; sumos e sucos; saladas; compressas; cataplasma; banhos; inalações; colutórios e gargarejos; óleos; unguentos; pomadas; creme; shampoo.

Exemplos de plantas medicinais:

- **Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia)***

Figura 14- Espinheira santa *(Maytenus ilicifolia*)[15]

Descrição da planta:

Nome comum: Espinheira santa

Nome científico*: Maytenu silicifolia*

Família: Celastraceae.

Sinônimos: botânicos: *Maytenus ilicifolia foangustior* Briq., *Maytenus officinalis* Mabb. *Maytenus ilicifolia* var. boliviana Loes.

Sinônimos populares: Cancerosa, cancorosa, cancorosa-de-sete-espinhos, coro milho-do-campo, erva cancerosa, espinho-de-deus, espinheira-divina, limãozinho, maiteno, marteno, pau-josé, sombra-de-touro.

Características botânicas: A espinheira santa e uma árvore pequena, ramificada desde a base, medindo até cerca de cinco metros de altura, com distribuição nos estados do sul do país, nos sub-bosques das florestas de Araucária nas margens dos rios. Ocorre também nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, porém em baixa frequência. Também no Paraguai, Bolívia e Leste da Argentina.

Uso: Interno

É uma espécie amplamente utilizada na medicina popular, conhecida pelos índios há muitos anos, ganhou esses nomes justamente pela aparência de suas folhas, que apresentam espinhos nas bordas e por ser um "santo remédio" para tratar vários problemas. Na medicina popular o chá das folhas, das cascas ou das raízes da espinheira-santa é famoso no combate à úlcera e outros problemas estomacais. Além de indicado contra vários males do aparelho digestivo, era muito usado no passado pelos índios brasileiros com outra finalidade: eles usavam suas folhas no combate a tumores (esse uso pode ter gerado um dos seus nomes populares: erva-cancerosa). Estudos mostram a indicação popular também como depurativo do sangue e no tratamento de diabetes, problemas no sistema urinário e problemas intestinais. Atualmente, a espinheira santa já é manipulada pela indústria farmacêutica na produção de vários medicamentos e é sempre bom lembrar que sua utilização deve ser feita por indicação médica e não pela automedicação.

15 Fotógrafo: Eduardo Luís HettwerGiehlFlora Digital do Rio do Grande do Sul e Santa Catarina UFGRS. Disponível :http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/open_sp.php?img=552. Acesso: 2 mai. 2019.

Indicações terapêuticas: Antiulcerosa, cicatrizante, antiflatulenta, antiácida, levemente diurética e laxativa suave.

Parte utilizada: Folhas, cascas, raízes

Recomendação de uso: 1 a 4g ao dia do extrato seco, em 2 a 3 tomadas.

Contra Indicações: Não é recomendada para crianças, gestantes e lactantes. Evite o uso em caso de hipersensibilidade.

Efeitos Colaterais: Pode provocar contrações uterinas e reduzir a produção de leita nas mulheres. O extrato aquoso é abortifaciente em ratas grávidas (100mg/kg i.p.) e citotóxica para alguns tipos de células. A administração por via oral de infusão e liofilizado de folhas, não mostrou qualquer efeito tóxico em dose de até 1600 vezes superiores aquelas recomendadas.

- **Erva baleeira *Cordia verbenacea***

Figura 15 - Erva baleeira *Cordia verbenacea.*[16]

Nome científico: *Cordia verbenacea*

Família: Boraginaceae

Sinônimos botânicos*: C.curassavica*(Jacq.) Roem &Schult; *Varonia curassavica*.

Sinônimos populares: catinga de barão, cordia, erva baleeira, baleeira cambará, erva preta, maria milagrosa, maria preta, salicinia, catinga preta, maria rezadeira, camarinha, camaramoneira do brejo.

Características botânicas: É uma planta nativa em quase todo Brasil principalmente no litoral, comum também na floresta tropical atlântica. É um arbusto ereto, perene, muito ramificado, aromático, com a extremidade dos ramos pendente e hastes revestidas por casca fibrosa, com altura de 1,5-2,5 metros em média. Suas folhas são simples, alternas, coriáceas, aromáticas, medindo de 5-9 cm de comprimento. Possui flores pequenas brancas, dispostas em inflorescências racemosas terminais de 10-15 cm de comprimento. Ocorre em abundância em solos arenosos e em áreas de restinga.

16 Disponível: https://www.belezadaterra.com.br/Erva-Baleeira. Acesso: 6 mai. 2019.

Composição Química: Óleos essenciais, alfa-humuleno, Flavonóides, Alantoína, Artemetina e Açucares.

Parte utilizada: Folhas

Recomendação de uso: Pó: 200mg a 1.500 mg ao dia; Tintura: 30 gotas 2 vezes ao dia; TM: 20 gotas em 1 copo de água; Rasura: 1 colher de sopa em 1 copo de água, 1 vez ao dia. Oleoso: Cosmético: Utilizar de 5 a 10%. Interno: Máximo 10 gotas ao dia.

Indicações terapêuticas: Dores musculares, nevralgias, contusões, tendinites, reumatismos, artrite reumatóide, gota, problemas gastrointestinais. Em avaliação da atividade antinflamatória e das propriedades antialérgica das substancias extraídas das folhas de *Cordia verbenácea* em animais, mostraram redução do edema e outros efeitos associados à inflamação.

Contra indicações: Sem toxicidade nas doses recomendadas.

Conforme Ávila (2008):

- Exemplos de utilização medicinal:

- Tintura Espinheira santa (*Maytenus ilicifolia)*

- Tintura Erva baleeira *(Cordia verbenacea*)

Tintura vegetal:

A extração usa um solvente mais abrangente que a água, geralmente são percolações ou macerados em álcool, álcool+água ou álcool + glicerina.

. Tintura alcoólica :

Planta 100g seca ou 200g fresca

Solvente 100mL

. Tintura Hidro-alcoólica:

Planta 100g seca ou 200g fresca

Solvente 600mL + 400mL água

Solvente 750mL + 250mL água

Solvente 900mL + água 100ML

. Tintura glicólica:

Planta seca 100g

Solvente 100mL

Glicerina bi-destilada 800mL

(Os solventes empregados são álcool de cereais, vodka bi/tri-destilada ou a aguardente de alambique. A água deve ser destilada).

As tinturas para uso medicinal demoram de 7 a 15 dias para ficarem prontas e duram em média 2 anos. Para utilização devem ser diluídas em água. O armazenamento deve ser feito em recipientes de vidro escuro.

- **Protocolo das práticas laboratoriais**:

Sugestões de práticas didáticas para trabalhar métodos científicos: complexidade de componentes nos extratos vegetais através da medição da cromatografia, da fluorescência e da pigmentação.

A cromatografia é utilizada pois os vegetais apresentam variação de cores bastante significativas. Os principais grupos de pigmentos vegetais são: clorofila, carotenóides, licopeno betacaroteno e flavonóides. A clorofila está amplamente presente nos vegetais. Apresenta cor verde e, a diferença na tonalidade dos verdes das plantas é devido à concentração maior ou menor de carotenóides, pois a concentração de clorofila é a mesma para todos os vegetais. Por sua vez, o licopeno é responsável pela cor vermelha e o betacaroteno pela cor amarelo alaranjada e verde escuro. Os flavonóides são responsáveis pelos tons vermelho escuro, roxo e azul.(RIBEIRO,SEVARALLI, 2007).

Atividades experimentais (MARQUES, KASTER, 2018):

Prática 1: Cromatografia Vegetal

Material necessário:

- Folhas de plantas variadas;
- Acetona;
- Álcool etílico absoluto;
- Papel filtro;
- Béquer de vidro;
- Almofariz e pistilo de porcelana;
- Palitos de dentes

Procedimentos:

. Corte o papel filtro em tiras retangulares e do mesmo tamanho (com 2 cm de largura por 5 cm de comprimento, aproximadamente);

. Corte e amasse as folhas de plantas com auxílio de almofariz e pistilo, macerando bem. Acrescente acetona e misture;

. Com auxílio de um palito de dentes, trace um risco horizontal com cerca de um centímetro e meio na base do papel, usando o extrato das plantas.

. Preencha o fundo de um béquer com álcool etílico absoluto e encoste a ponta da tira de papel no álcool. Atenção! A marcação horizontal feita com o extrato não deve encostar no álcool. Aguarde de 5 a 10 minutos e observe.

Análise e discussões dos dados:

- O que aconteceu com o extrato na linha feita com o palito de dentes?

- Que cores apareceram à medida que o álcool "correu" pelo papel filtro? Quantas faixas de cores apareceram? O que cada uma dessas faixas de cores representa?

Prática 2: A fluorescência do extrato

Material necessário:

- Extrato dos pigmentos das folhas.
- Foco de luz intenso (retroprojetor ou lanterna);

Procedimentos:

Exponha os extratos feitos e armazenados em vidro transparente, a um foco de luz intensa. Observe o que acontece.

Análise e discussões dos dados:

- Que cor tinha a solução antes de ser aproximada à fonte de luz intensa?

- O que aconteceu com a cor da solução quando o frasco de vidro foi aproximado da fonte de luz intensa?

- O que representa a mudança de coloração?

Prática 3: Pigmentos das folhas das plantas

Material necessário:

- 4 Folhas de folhas das plantas estudadas;
- Álcool etílico absoluto;
- Água fervente;
- Lugol (0,25%);
- Béquer ou outros recipientes de vidro;
- Pinça de metal;
- Microondas, banho-maria ou aquecedor

Procedimentos:

Ferva a água e transfira para um béquer. Mergulhe 3 folhas até que estejam completamente submersas na água e mexa de leve com uma pinça. Aguarde cerca de 3 minutos e retire as folhas da água.

Separe uma das folhas para posterior comparação e transfira duas delas para um béquer contendo álcool etílico aquecido. Com as folhas totalmente submersas, mexa de leve com uma pinça. Aguarde 3 minutos e retire as folhas.

Separe uma delas para posterior comparação e transfira a outra para uma superfície lisa, com a face adaxial da folha voltada para cima. Deposite algumas gotas de lugol pela superfície da folha.

Análise e discussões dos dados:

- Ordene todas as folhas, lado a lado e observe o que aconteceu.

- Que pigmentos foram extraídos após a submersão das folhas em água fervendo e álcool etílico?

- Que parte da folha foi corada com o lugol?

- Qual a relação do composto corado pelo lugol, com o pigmento abundante extraído desta parte da folha?

Referências:

ÁVILA, L. C. **Índice Terapêutico Fitoterápico: Ervas medicinais.** 2ª ed . Petrópolis: EPUB, 2008.

CORREA, A.D.; et al. **Plantas medicinais, do cultivo a terapêutica**. Editora Vozes, 7ª Ed. 2008.

MARQUES, Maria Risoleta F. e KASTER, Manuella P. **Protocolos das atividades práticas**. Curso Mestrado ProfBio, UFSC - 2018.

RIBEIRO, Eliana Paula; SEVARALLI, Elisena A. G**. Química de Alimentos.As misteriosas cores escondidas nas folhas** 2ª ed. São Paulo: Blucher, 2007.

APÊNDICE C:

Questionário de Etnobotânica com a comunidade escolar realizado pelos estudantes:

Entrevista sobre a utilização de plantas medicinais com a comunidade:

- Dados do entrevistado:

a. Nome

- Idade

- Endereço (Cidade e Bairro):

- Naturalidade:

- Profissão

- Tens o hábito de utilizar chás, emplastos, ou outras formas de usos com vegetais para fins medicinais?

3. Sim b. Não

- Quais as plantas mais utilizadas?

- E para que servem?

- Qual a forma preparo que utiliza as plantas medicinais?

- Onde você encontra essas plantas?

- Você tem plantas medicinais na sua casa?

- Tens algum relato/ lenda/história sobre a história da utilização das plantas na família ou comunidade?