

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E INOVAÇÃO – PPGI
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO – DIPESP
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO TECNOLÓGICO – MPET**

HENRIQUE OLIVEIRA LIMA

O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA PERSPECTIVA PRÁTICA, TEÓRICA E REGIONAL

**Manaus
2019**

HENRIQUE OLIVEIRA LIMA

O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA PERSPECTIVA PRÁTICA, TEÓRICA E REGIONAL

Dissertação de mestrado, apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, como requisito para a obtenção do Título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene Paes

Coorientador: Jean Dalmo de Oliveira Marques

Manaus

2019

L732e Lima, Henrique Oliveira.
O ensino de botânica numa perspectiva prática, teórica e regional. /
Henrique Oliveira Lima. – 2019.
133 p. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico). – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, *Campus* Manaus
Centro, 2019.

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene Paes.

Coorientador: Prof. Dr. Jean Dalmo de Oliveira Marques.

1. Ensino tecnológico. 2. Sequência didática. 3. Botânica. I. Paes,
Lucilene. (Orient.) II. Marques, Jean Dalmo de Oliveira. (Coorient.) III.
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas IV.
Título.

CDD 371.33

HENRIQUE OLIVEIRA LIMA

O ENSINO DE BOTÂNICA NUMA PERSPECTIVA PRÁTICA, TEÓRICA E REGIONAL

Dissertação de mestrado, apresentada à Coordenação do Curso de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus Centro, como requisito para a obtenção do Título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Lucilene Paes

Coorientador: Jean Dalmo de Oliveira Marques

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dra. Lucilene da Silva Paes- IFAM

Prof.^a Dr Luiz Antonio Oliveira. - INPA

Prof.^a Dra. Rosa Oliveira Marins Azevedo - IFAM

Manaus

2019

Dedicatória

Á minha esposa Aline (meu alicerce e arrimo) com amor e carinho

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela força dada para enfrentar os desafios advindos da caminhada acadêmica, pois Ele nunca me deixou.

À minha esposa Aline, pelo infinito apoio e dedicação durante esse tempo de total exaustividade. Pela imensa força e amparo nas situações adversas que me causaram fraqueza. Pelas palavras de incentivo que me deram força e afastaram os pensamentos de desistência. Pelos conselhos e muitas vezes palavras duras, que me fizeram refletir, levantar a cabeça e seguir em frente. Pelos afagos que me trouxeram paz em dias cansativos.

Aos meus queridos pais e avôs, que sempre apoiaram os meus sonhos e estão sempre orando por mim.

À minha Orientadora e amiga Dra. Lucilene da Silva Paes, pela sua paciência e excelente orientação. Por acreditar no meu potencial e oferecer diversas oportunidades para que esse afluísse. Pelo incentivo incessante a produção e contribuição com a ciência.

Ao meu co orientado Dr. Jean Dalmo, pelos conselhos e contribuições durante toda a minha caminhada do mestrado.

À Dra. Rosa Oliveira Marins, pelas excelentes orientações e espírito de altruísmo durante a caminhada no mestrado.

Ao Dr. Luiz Antonio Oliveira, pelas maravilhosas contribuições nas bancas de qualificação e defesa.

Ao Dr. Ari Hidalgo, pelo imenso auxílio e apoio nesse trabalho. Sem as suas contribuições esse projeto não poderia existir.

Ao CEPEAM, pela assistência e suporte.

À Fundação Universidade Aberta da Terceira Idade, pelo apoio e assistência durante as atividades do projeto.

A equipe de pesquisa da Dra. Lucilene, juntos somos mais fortes.

A todos os professores do MPET que contribuíram com o meu trabalho e crescimento durante esse momento no Mestrado.

Aos colegas de turma, pois sempre me deram opiniões válidas, e me apoiaram com conselhos e sugestões durante toda a caminhada.

Ao Diretor, professores e alunos da escola Rilton Leal Filho, pois sem eles esse projeto não seria possível.

A todas as pessoas que de alguma forma torceram por mim, e me auxiliaram na concretização desse sonho.

À FAPEAM por ter acreditado e financiado o projeto. Sem o seu apoio nada disso seria possível.

Que diremos, pois, a estas coisas?
Se Deus é por nós, quem será contra nós?.

Romanos 8:31

RESUMO

A botânica tem perdido espaço nas salas de aula de todo o Brasil. Outro problema citado em diversos trabalhos, é o próprio estímulo dos alunos na aprendizagem das plantas, pois muitos deles referem-se a elas como mato, ou seja, algo sem muita importância. Por outro lado, os professores não se sentem motivados para ministrar com entusiasmo esse conteúdo. Isso é um grande problema, principalmente quando citamos a esfera amazônica, visto que nesses ecossistemas existem diversas plantas que precisam ser estudadas, e para isso precisam ser conservadas. Dessa forma, é necessário que se siga as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de ciências naturais e da Base Nacional Curricular Comum, pois esses documentos citam os conteúdos que os alunos precisam conhecer e compreender, para que os recursos naturais sejam utilizados de forma sustentável. Como forma de contribuir para a mudança da realidade do ensino botânico nas escolas, a presente pesquisa trabalhou com 32 alunos do ensino fundamental da escola Rilton Leal Filho, localizada no Armando Mendes. A pesquisa foi de caráter qualitativo e com base na pesquisa-ação, que se resume em uma proposta metodológica em que tanto o pesquisador como os participantes da pesquisa trabalhem juntos para resolver um problema. Assim propusemos a utilização de plantas como forma de facilitar o aprendizado dos conteúdos pelos alunos. Para a intervenção, relacionamos as plantas com a construção de uma sequência didática com base em Zabala, (1998) e Miquelante et al (2017), contendo 8 etapas, todas utilizando estratégias diferentes (Baseadas em Krasilchik 2008), porém cada uma com um elemento em comum, as plantas medicinais. Como forma de subsidiar a construção da sequência, engendramos um questionário contendo questões discursivas e questões para desenhar. Essa ferramenta foi baseada em Lakatos e Marconi (2010). Também tencionamos averiguar o histórico do ensino botânico em todo o ensino fundamental dessa escola como forma de obter mais informações para a construção da sequência. Durante a sequência, abordamos diversos temas da botânica como: morfologia, anatomia, fisiologia e ecologia botânica. Em todos esses, os alunos tiveram uma participação ativa, e o pesquisador apenas auxiliou quando necessário. Por fim, por meio da obtenção de todos os resultados, averiguamos que os alunos aprenderam os assuntos propostos, e conseqüentemente criaram uma consciência ambiental, que levou a reflexão sobre a importância da conservação das plantas. Ao final, construímos um produto didático para que outros profissionais e admiradores da área possam utilizar para aplicar e transformar a sua realidade e a de seus alunos, pois os recursos vegetais precisam ser compreendidos para que haja a construção de um pensamento sustentável e uma mudança de atitude.

Palavras Chave: Botânica, Plantas Medicinais e Sequência Didática

ABSTRACT

The Botany has room in classrooms throughout Brazil. The problem is a work carried out, it is the very stimulus of students in learning the plants, as many of them refer as if they are bush, that is, something without much importance. On the other hand, teachers are not motivated to enthusiastically deliver this content. This is a big problem, especially when it comes to an Amazonian language, which is a big problem, which is a being studied, and for that it needs to be preserved. For evaluation, it should be like guidelines for National Curricular Parameters of Natural Sciences and the Common Curriculum, for those documents that the school levels are able to know and understand, for which they are natural to be sustainable. As a way to contribute to the elementary school Rilton Leal Filho, located in Armando Mendes. The research was qualitative and based on action research, which is summarized in a methodological proposal regarding the theme as the participants of the research work together to solve a problem. Thus we proposed the use of plants as a way to release and learn from students by students. For an intervention, to relate as plants with the construction of a didactic sequence based on Zabala, (1998) and Miquelante et al (2017), containing 8 steps, all the different strategies of action (Based on Krasilchik 2008), each with a common element, like medicinal plants. As a way to subsidize the construction of a sequence, we generate a model of information and strategies to draw. This tool was based on Lakatos and Marconi (2010). We also intend to investigate the history of botanical education throughout elementary school as a way to obtain more information for the construction of the sequence. During the sequence, we cover several botanical topics such as: morphology, anatomy, physiology and botanical ecology. In all these, the students had an active participation, and the researcher only assisted when necessary. Finally, by obtaining all the results, we verified that the students learned the proposed subjects, and consequently created an environmental awareness, that led to the reflection on the importance of the conservation of the plants. In the end, we built a didactic product so that other professionals and admirers of the area can use to apply and transform their reality and that of their students, because the vegetal resources need to be understood so that the construction of a sustainable thought and a change of attitude.

Keywords: Botany, Medicinal Plants and Didactic Sequence

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Quadro referente aos conteúdos botânicos presente na BNCC.....	25
Quadro 2. Alguns assuntos que podem ser trabalhados utilizando as plantas medicinais	35
Quadro 3. Orientações encontradas no PCN e BNCC.....	39
Quadro 4. Primeira pergunta realizada aos alunos.....	60
Quadro 5. Segunda pergunta realizada aos alunos.....	63
Quadro 6. Níveis explicitados por Köse (2008).	64
Quadro 7. Desenhos relacionados a terceira pergunta realizada.	65
Quadro 8. Análise de Fontura (2011) sobre a pergunta aplicada no momento de discursão	67
Quadro 9. Comentários citados durante a resolução do primeiro problema.	71
Quadro 10. Comentários citados durante a resolução do segundo problema.....	72
Quadro 11. Comentários citados durante a resolução do terceiro problema.....	74
Quadro 12. Comentários citados durante a construção do modelo.....	78
Quadro 13. Comentários dos alunos drante o desenvolvimento da atividade.	81
Quadro 14. Níveis de desenhos estabelecidos por Köse (2008).....	84
Quadro 14. Desenho e comentários dos alunos sobre as sequoias.	85
Quadro 15. Desenhos sobre as gimnospermas.	87
Quadro 16. Desenhos alocados segundo a análise de Kose (2008).	91
Quadro 17. Desenho realizado pelos alunos sobre a cidreira.	91
Quadro 18. Desenho realizado pelos alunos sobre o maracujá.	92
Quadro 19. Análise dos desenhos segundo Köse (2008)	96
Quadro 20. Foto e comentários sobre o estômato visualizados no capim santo.....	96
Quadro 21. Desenho e comentários sobre os vasos condutores da amora.....	97
Quadro 22. Primeira pergunta feita aos alunos	98
Quadro 23. A segunda pergunta relacionada as plantas medicinais.	100
Quadro 24. Desenho realizado pelo aluno A1.....	101
Quadro 25. Desenho realizado pelo aluno A2.....	102
Quadro 26. Desenho realizado pelo aluno A3.....	103
Quadro 27. Descrição realizada pelo A4.	104

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Principais dificuldades enfrentadas pelos professores no ensino de botânica	30
Figura 2. Representação dos elementos mais percebidos pelos seres humanos.....	31
Figura 3. Caça- palavras construindo para a avaliação do referente assunto	45
Figura 4. (A) Vídeo utilizado para falar das cavalinhas (B) vídeo utilizado para falar das características gerais das Pteridófitas	48
Figura 5. Palavras Cruzadas criadas pelo pesquisador.....	48
Figura 6. Óculos de realidade virtual.....	49
Figura 7. Planta cultivadas e utilizadas nas etapas da sequência didática.....	50
Figura 8. Livro didático Programa de ensino sistematizado das ciências(PESC).....	53
Figura 9. Esquema da fotossíntese presente no livro didático do segundo ano.....	53
Figura 10. Figura exemplificando a dispersão por animais.....	54
Figura 11. Conteúdos presentes no livro didático do 3º ano.	56
Figura 12. Esquema da flor presente no livro do 3º ano.....	57
Figura 13. Livros didático escolhido para auxiliar as aulas do professor de ciências nas primeiras séries.	57
Figura 14. Ciclos reprodutivos dos grupos botânicos (A) Briófitas. (B) Pteridófitas. (C) Gimnospermas e (D) Angiospermas	58
Figura 15. Alunos respondendo o questionário.....	60
Figura 16. Pergunta relacionada às plantas medicinais conhecidas pelos alunos.	66
Figura 17. Atividades preferenciais dos alunos.....	66
Figura 18. Slide inicial que auxiliou na aula expositiva dialogada sobre os grupos botânicos....	69
Figura 19. Construção do cladograma	70
Figura 20. Figura comparando o conhecimento das pessoas sobre as Gimnospermas	73
Figura 21. Fotos relacionadas a explicação sobre o grupo das briófitas	76
Figura 22. Atividade de construção do modelo com massa de modelar	77
Figura 23. Imagens do vídeo utilizado na atividade.....	80
Figura 24. Explicação e apresentação do vídeo aos alunos.....	80
Figura 25. Alunos utilizando os óculos de realidade virtual.	83
Figura 26. Alunos desenhando os representantes das Gimnospermas	84
Figura 27. Plantas utilizadas na atividade.	
Figura 28. Alunos analisando as plantas medicinais	
Figura 29. Desenho dos alunos sobre as plantas medicinais	90
Figura 30. Alunos se dirigindo ao laboratório	94
Figura 31. Aula expositiva dialogada realizada com os alunos.....	95

Figura 32. Alunos observando as estruturas anatômicas nos microscópios.....	95
Figura 33. Capa da cartilha.....	106
Figura 34. Abordagem do assunto de morfologia vegetal relacionado com a graviola.	107
Figura 35. Personagens criados para apresentar todos os tópicos da cartilha	108
Figura 36. Algumas abordagens referentes ao aspecto ecológico e medicinal.	109
Figura 37. Alguns jogos presentes na cartilha.....	110
Figura 38. Site criado para detalhar a sequência didática do projeto.	111
Figura 39. Descrição do site alocado no endereço: https://rickufam.wixsite.com/botanicaplantasmed	113
Figura 40. Página que consta uma apresentação do site e dos autores e colaboradores.....	114
Figura 41. Página referente a aba: Etapas da sequência para o fundamental.	115
Figura 42. (A) Aba relacionada ao planejamento das atividades e o restante de todas as etapas. (B) Esquema para explicitação das etapas – Descrição, fotos e referências.	116
Figura 43. (A) Trabalho realizado com os alunos do ensino médio. (B) Trabalho realizado com o ensino de idosos. (C) Trabalho realizado com o ensino técnico.	117

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
 1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
1.1 A BOTÂNICA COMO CIÊNCIA NAS ESCOLAS	21
1.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES DE CIÊNCIAS NATURAIS E A BOTÂNICA.....	23
1.3 A BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM DO FUNDAMENTAL E A BOTÂNICA	24
1.4 A BOTÂNICA E A CONSERVAÇÃO	26
1.5 AS DIFICULDADES DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA.....	27
1.6 PLANTAS MEDICINAIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL	33
1.7 SEQUÊNCIA DIDÁTICA	35
 2 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	37
2.1 PÚBLICO ALVO: LOCAL E PARTICIPANTES	38
2.2 ESCOLHA DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA E MONTAGEM DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO	39
2.2 MODALIDADES DE AVALIAÇÃO E TIPOS DE ANÁLISES	40
2.3.1 Avaliação diagnóstica ou inicial	40
2.3.2 Avaliação formativa ou reguladora	40
2.3.3 Avaliação somativa ou final	41
2.4 TIPOS DE ANÁLISES	41
2.4.1 Análise de dados discursivos.....	41
2.4.2 Análise de desenhos	42
2.5 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES.	43
2.5.1 Atividade 1: Momento inicial	43
2.5.1.1 Modalidade de avaliação diagnóstica	44
2.5.2 Atividade 2: Principais grupos botânicos	44
2.5.2.1 Modalidade de avaliação formativa	
2.5.3 Atividade 3: Construção de protótipos com massa de modelar.....	
2.5.3.1 Modalidade de avaliação formativa	
2.5.4 Atividade 4: Vídeos como ferramenta de ensino abordagem da morfologia das pteridófitas.....	47
2.5.4.1 Modalidade de avaliação formativa:	48

2.5.5 Atividade 5. Realidade virtual para estudo da morfologia das Gimnospermas.....	48
2.5.5.1 Modalidade de avaliação formativa	49
2.5.6 Atividade 6: Demonstração morfológica das angiospermas contendo diversos exemplares biológicos medicinais.....	49
2.5.6.1 Modalidade de avaliação formativa	50
2.5.7 Atividade 7: Aula prática laboratorial extração da clorofila e visualização dos tecidos anatômicos.....	51
2.5.7.1 Modalidade de avaliação formativa	51
2.5.8 Atividade 8: Conversa Final.....	51
2.5.8.1 Modalidade de avaliação somativa	51
2.6 RECURSO DIDÁTICO	60
 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
3.1 O HISTÓRICO BOTÂNICO NA ESCOLA ESTADUAL RILTON LEAL FILHO	53
3.2 INTERVENÇÃO.....	59
3.2.1 Sequência de atividades realizadas durante a aplicação do projeto	59
3.3 PRIMEIRA ATIVIDADE: MOMENTO INICIAL	59
3.3.1 Questionário prévio	60
3.3.2 Segunda atividade: Principais grupos botânicos	69
3.3.3 Terceira atividade: Construção dos protótipos com massa de modelar.....	76
3.3.4 Quarta atividade: Vídeos como ferramenta de ensino para as abordagens da morfologia das Pteridófitas.....	79
3.3.5 Quinta atividade: Realidade Virtual para o estudo da morfologia das Gimnospermas.....	83
3.3.6 Sexta atividade: Demonstrações morfológicas das angiospermas contendo diversos exemplares biológicos medicinais.....	88
3.3.7 Sétima atividade: Aula prática laboratorial de extração da clorofila e visualização de estruturas anatômicas.	94
3.3.8 Oitava atividade: Conversa Final.....	98
 4 PRODUTO	105
4.1 CONFECÇÃO DOS RECURSOS	105
4.1.2 A cartilha: Botânica e as plantas medicinais: Práticas de ensino.	
4.1.3 O site, o ensino de botânica com as plantas medicinais.	
 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118

6 REFERÊNCIAS	120
APÊNDICE A – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	127
APÊNDICE B - Questionário de pesquisa	129
APÊNDICE C – Planejamento Geral	130
APÊNDICE D - Glossário.....	140

INTRODUÇÃO

A pesquisa descrita a seguir tem a finalidade contribuir com o ensino botânica, uma vez que essa área da ciência não é valorizada nas escolas e essa deficiência pode acarretar diversos riscos para o meio ambiente (HARAGUCHI; CARVALHO, 2010).

Segundo Salatino e Buckeridge (2016), a botânica era compreendida no passado como uma ciência importante e encantadora. Conhecer e falar os termos botânicos era visto como sinal de inteligência e elegância.

Nas décadas passadas, a botânica estava presente em muitos eventos da sociedade, inclusive na última peça teatral de Machado de Assis, denominada, uma lição botânica (PINHEIRO, 2008).

Apesar da botânica ter feito parte de importantes obras da época, a nossa querida ciência encantada ou *Scientia amabilis*, termo criado por Carolus Linnaeus (Século XVIII), se tornou nos dias atuais a *Scientia neglecta* ou ciência ignorada (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

As plantas não são mais reconhecidas pela sociedade, apesar de apresentarem uma grande relevância para o planeta, como: fotossíntese; alimentação, fármacos, além de materiais para mobílias, roupas e combustíveis (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014).

Para Salatino e Buckeridge (2016), esse preconceito é tão extenso que certos autores de livros didáticos aposentaram o título botânica e agora usam o termo Biologia Vegetal. Segundo Wandersee e Schussler (2002), essa gradativa perda da consciência botânica pela população até sua total escassez está ligada a cegueira botânica, essa é definida pelos autores como a ausência de habilidade das pessoas em perceber as plantas em seu próprio ambiente. Já Katon, Towata e Saito (2013) citam que essa cegueira impossibilita a compreensão das necessidades vitais das plantas e as influências dos vegetais no cotidiano humano. Dessa forma, as plantas são tratadas como seres inferiores quando comparado aos demais organismos.

Muitas têm sido as hipóteses para a ocorrência dessa cegueira. Wandersee e Schussler (2002) salientam que os humanos têm um defeito neurofisiológico. Na percepção visual, o olho humano consegue captar poucos dados do ambiente dando prioridade aos aspectos como, movimentos, padrões de cores, seres ameaçadores e elementos conhecidos. As plantas não são necessariamente ameaçadoras para os humanos, não se movimentam ativamente e seus padrões de cores só chamam atenção quando estão com flores ou frutos. Logo, em muitos casos, elas passam despercebidas para o cérebro humano. Já Salatino e Buckeridge (2016), trazem outra hipótese baseada no contexto cultural. Segundo os autores, o ser humano tem a

capacidade de desenvolver a observação das plantas se for preciso, visto que, diversos animais como o macaco bugio, precisam aprender a verificar quais folhas eles podem adicionar a sua dieta, pois existem alguns vegetais que apresentam compostos tóxicos. Os autores continuam a conclusão explicitando que neste mundo urbanizado em que vivemos, a maioria dos frutos, folhas, sementes e raízes, é encontrada nas feiras e supermercado, sendo desnecessário o esforço cognitivo para identificar as plantas, como fazem certos animais. Além do mais, o papel da mídia e da escola favorecendo apenas o gosto por animais ampliam e exacerbam a cegueira botânica. Segundo Arrais, Souza e Masrua (2014), o conhecimento botânico nas escolas é prejudicado pela falta de liame com as plantas e a insuficiência do estímulo por partes dos alunos em aprender essa ciência.

A cegueira botânica faz com que o ensino de botânica no Brasil e em outros países entrem em um ciclo vicioso, pois vários professores apresentam uma formação insuficiente, portanto, não podem oferecer entusiasmo e motivação na aprendizagem desta matéria. Assim quando alguns destes jovens forem professores, serão igualmente incapazes de passar o estímulo necessário para os seus futuros alunos (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

Drea (2011) descreve em seu trabalho denominado: O fim da botânica no Reino Unido, a desmotivação dos professores como a principal causa dos problemas no ensino dessa ciência, tanto no Reino Unido, como em todo o mundo.

É importante que o docente como educador e pesquisador quebre essa deficiência botânica, e explicita essa ciência de forma clara, dinâmica, instrutiva e concisa dentro da sala de aula, afastando todas as estratégias que visam apenas memorização, e focando em sequências de atividades que procurem instigar os alunos, e os levem a um melhor aprendizado de conceitos, procedimentos e atitudes referente a ciência botânica.

Segundo Matos (2016), o ensino de Botânica constitui-se como etapa importantíssima do referencial curricular na educação básica, pois promove assim como em outras áreas do conhecimento, a interação do homem com a natureza no seu contato com as mais diversas formas em que ela se apresenta, levando-o a uma atitude e pensamento sustentável. Esse entendimento de sustentabilidade é muito importante, pois sabemos que as plantas oferecem diversos serviços ecológicos relevantes para o planeta, e o desequilíbrio ecológico pode causar diversos problemas para a humanidade.

Assim, o ensino botânico precisa ser tão rico como os outros conteúdos, ou seja, precisa ser apresentado de forma contextualizada com a realidade do aluno, para que assim o mesmo crie uma relação significativa com essa ciência, tornando a aprendizagem mais fácil e prazerosa. Pesquisas têm demonstrado que as plantas medicinais podem potencializar o ensino botânico nas salas de aulas.

No trabalho realizada por Neta *et al* (2010) intitulado, estratégia didática para o ensino de botânica utilizando plantas da medicina popular, os autores trabalharam com as espécies *Uncaria tomentosa* Will. D.C, *Persea americana* Mill, e *Phthirusa pyrifolia*, conhecidas respectivamente como unha-de-gato, abacateiro e erva-de-passarinho, objetivando analisar a estrutura foliar de cada espécie e posteriormente confeccionar um jogo de cartas, no qual o aluno iria procurar a carta com a foto da estrutura e relaciona-la a outra carta que descreve a sua função.

Em outro trabalho usando as plantas medicinais, Silva e Lambach (2017) descrevem em seu artigo a realização do projeto denominado, sequência didática para o ensino de botânica utilizando plantas medicinais. Os autores trabalharam com uma turma do 7º ano do ensino fundamental e o objetivo foi criar uma sequência de atividades de ensino utilizando as plantas medicinais que os alunos possuíam em casa para trabalhar a identificação de estruturas botânicas (raiz, caule, folha, flores, semente e fruto) e abordar assuntos referentes a nomenclatura botânica. Para isso, os alunos manusearam as plantas medicinais para identificar as suas partes e posteriormente foram ao laboratório de informática para pesquisar os nomes científicos. Ao final, os autores concluem que as plantas medicinais suscitaram nos alunos a curiosidade e o interesse nos grupos vegetais.

Podemos concluir através desses dois trabalhos que as plantas medicinais apresentam um certo potencial para otimizar o ensino de botânica, pois a maioria das pessoas já ouviu falar ou mesmo teve contato com os esses vegetais em algum momento da sua vida. Logo é interessante relacionar esses saberes prévios com os saberes científicos, para que o ensino botânico seja melhorado e apresentado de forma estimulante para os alunos.

Segundo Brasil (2000) é necessário formar alunos que tenham a capacidade de opinar criticamente. É preciso uma educação biológica que promova o debate acerca das questões relacionadas à vida, ciência e meio ambiente e que isto faça parte da metodologia do professor cotidianamente.

Diante da situação apresentada, como as plantas medicinais podem ser empregadas para melhorar abordagem de botânica?

Assim, o trabalho teve como objetivo geral, utilizar as plantas medicinais aliadas a estratégias didáticas para o ensino e aprendizagem de botânica. Já os objetivos específicos propuseram avaliar como os conteúdos botânicos são ensinados na escola estadual Rilton Leal Filho para compreender a realidade dos alunos quanto ao conhecimento botânico; desenvolver uma sequência didática com atividades diferenciadas e relacioná-las as plantas medicinais com o intuito de facilitar processos de aprendizagem da botânica, e por fim, elaborar um produto com base nas plantas medicinais para melhorar o ensino - aprendizagem de botânica.

Assim, essa pesquisa está organizada em quatro capítulos. O primeiro refere-se a Fundamentação Teórica e tem por objetivo trazer as principais questões sobre os problemas botânicos no ensino; as ideias sobre a botânica encontradas na Base Nacional Curricular Comum e Parâmetros Curriculares e as plantas medicinais no ensino. O segundo capítulo remete a metodologia do trabalho, explicitando o tipo de pesquisa, os métodos e análises utilizadas. O terceiro capítulo trata sobre os resultados e discussões encontrados durante a pesquisa. Já o quarto e último capítulo traz detalhes sobre o produto resultante do presente trabalho, demonstrando as possibilidades quanto a forma de uso.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo é formado por pressupostos teóricos, fornecendo elementos para o desenvolvimento do estudo em questão. Iniciamos trazendo uma abordagem e reflexão sobre a botânica na escola, citando a relevância de se conhecer tais assuntos. Posteriormente explicitamos sobre como a botânica deve ser trabalhada na sala de aula segundo os Parâmetros Curriculares de Ciências Naturais e a Base Nacional Curricular Comum. Ainda ressaltamos a importância da conservação desses Recursos Naturais e salientamos a relevância de se romper as barreiras existentes nesse ensino, de forma a criarmos um pensamento devido a compreensão efetiva da botânica pelos alunos.

1.1 A BOTÂNICA COMO CIÊNCIA NAS ESCOLAS

Os vegetais apresentam uma grande importância para a humanidade. Podemos citar a fotossíntese como exemplificação. Tal processo é apontado por diversos pesquisadores como uma das grandes maravilhas da evolução. Uma vez que a energia luminosa é obtida e transformada em energia química, ela fica a disposição como fonte de energia para todos os organismos que tem como base alimentar os vegetais, além disso, esse processo tem como um de seus produtos o oxigênio que é vital para a sobrevivência da maioria dos seres vivos do planeta terra. Ademais, as plantas ainda propiciam materiais úteis para a sociedade como, madeira para casas e móveis, roupas, combustível, papel, fármacos, etc. (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014)

Para Simões *et al* (2016), a botânica se firma como uma atividade científica de extrema importância, pois, um país que procura estudar, analisar e conhecer a sua diversidade biológica visando à utilização sustentável, precisa ter a Botânica como área de ensino e excelência. Outro ponto importante é o uso consciente dos recursos vegetais, principalmente quando se refere as plantas medicinais. Devido a imensa capacidade profilática e curativa, diversas empresas pelo mundo têm investido em estudos e extração de princípios ativos existentes nas plantas.

Quando voltamos os nossos olhares para Amazônia, o interesse pelas plantas medicinais aumenta. Segundo Haraguchi e Carvalho (2010), a forma de extrativismo desses vegetais na Amazônia é o de predação, o que pode levar ao esgotamento das reservas a curto e médio prazo. Com base nas informações citadas podemos demonstrar que o ensino de botânica se torna imprescindível, pois o conhecimento desta ciência proporciona uma compreensão para os alunos sobre influência dos vegetais no cotidiano e a importância que os

mesmos têm no planeta. Ademais, Araújo e Silva (2015) citam que as instituições de ensino possibilitam a formação científica do aluno, contribuindo no processo de entendimento da biodiversidade.

O ensino botânico passado na escola é denominado como sistematizado, pois a ciência foi idealizada de modo sequencial, metódica e padronizada, tudo para uma melhor apresentação dessa ciência aos discentes.

Já Raven, Evert e Eichhorn (2014), trazem uma visão geral do que é visto da botânica pelos alunos desde o fundamental até a graduação. Eles explicitam que as plantas fazem parte do Reino Plantae, e esses são organismos fotossintetizantes que tem em seu conjunto: as primeiras plantas a habitar a parte terrestre, essas são avasculares e são denominadas de Bryophytas, elas são plantas pequenas. Depois vem o segundo grupo denominadas de Pteridófitas, essas são os primeiros vegetais que apresentaram vasos de condução (traqueófitas). Já o terceiro grupo refere-se ao grupo das Gminospermas, essas são as plantas que possuem sementes não recobertas por um fruto, por isso são denominadas de sementes nuas, seus óvulos e sementes são expostos sobre a superfície dos esporófilos e estruturas análogas. E a divisão Anthophyta que compreende as angiospermas, nos quais tem a Classe Monocotyledonae (monocotiledôneas) e a Classe Eudicotyledonae (eudicotiledôneas). As angiospermas (do grego angion, vaso, e sperma, semente) são as plantas de maior predominância no planeta (235.000 espécies) justificada pelos ganhos evolutivos: flores e sementes recobertas pelo fruto.

Os autores ainda citam que citam que o ensino botânico pode ser dividido nesses temas:

[...] *fisiologia vegetal*, o estudo de como funcionam as plantas, *morfologia vegetal*, o estudo da forma das plantas, *anatomia vegetal*, que estuda a forma interna das plantas, *taxonomia vegetal*, que envolve a classificação e nomenclatura das plantas, *citologia vegetal*, o estudo da estrutura, função e histórias de vida das células, *genética*, que estuda a hereditariedade e a variabilidade, *genômica vegetal*, que estuda o conteúdo, a organização e funções genéticas, *Botânica econômica*, que estuda os usos no passado, presente e futuro das plantas na humanidade, *etnobotânica*, que estuda o uso das plantas com propósitos medicinais, a *ecologia vegetal*, estudo das relações com o indivíduo e a *paleobotânica* que estuda a evolução das plantas fósseis. (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2014, p. 11)

Diversas são as informações importantes que o ser humano precisa compreender para entender melhor as plantas, no entanto é por meio desses saberes que atitudes de empatia para com esses seres são geradas. Tal preocupação não é apenas vistas em livros, mas nos próprios Parâmetros Curriculares das Ciências Naturais e mesmo na Base Nacional Curricular Comum,

já que o objetivo do aprendizado da biologia é a criação de um pensamento sustentável nos alunos para que esses tomem decisões que não levem a um colapso da natureza.

1.2 OS PARÂMETROS CURRICULARES DE CIÊNCIAS NATURAIS E A BOTÂNICA

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais abordam orientações sobre os conteúdos estudados dentro da disciplina de ciências, a qual é ministrada em diversas escolas de nível fundamental. Este documento faz um alerta quanto ao tipo de formação que os alunos precisam ter nas instituições de ensino básico. A educação precisa engendrar um aluno com formação cidadã e integral, de forma que os saberes adquiridos nas escolas sejam utilizados para transformar a sua realidade, e não afetar a vida dos futuros cidadãos que virão.

O documento explicita uma preocupação com a abordagem do meio ambiente

A questão ambiental, envolvendo aspectos econômicos, políticos, sociais e históricos, acarreta discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar comum e ao desenvolvimento. Interessa a todas as áreas do ensino fundamental, e é tratada de forma abrangente pelo tema transversal Meio Ambiente. Em Ciências Naturais, o tema está presente não apenas no eixo temático Vida e Ambiente, mas também nos demais. Por exemplo, os recursos tecnológicos, relacionados às causas das transformações ambientais (BRASIL, 1998, p.42).

Já em determinados trechos, podemos averiguar a sua especificidade ao descrever os objetivos das informações encontradas no eixo vida e ambiente (esse é onde estão inseridos os conteúdos de botânica).

O eixo Vida e Ambiente busca promover a ampliação do conhecimento sobre a diversidade da vida nos ambientes naturais ou transformados pelo ser humano, estuda a dinâmica da natureza e como a vida se processa em diferentes espaços e tempos. Tendo em vista uma reconstrução crítica da relação homem/natureza, contrapõe-se à crença do ser humano como senhor da natureza, a ela externo e alheio a seu destino, aprofundando o conhecimento conjunto das relações homem/natureza. (BRASIL, 1998, p.42).

Assim, todos os conteúdos, inclusive os saberes da botânica, precisam ter como preocupação a criação de pensamentos e atitudes que levem a sustentabilidade, pois as ações antrópicas afetam diretamente os ecossistemas e conseqüentemente o planeta.

Dentre os diversos assuntos da botânica, o ensino fundamental deve ter por objetivo abordar tanto nos anos iniciais, como os finais: os conhecimentos morfológicos de cada grupo (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas); o comportamento das plantas em cada ambiente, ou seja, algumas características anatômicas e fisiológicas, já que essas

influenciam as atividades dos vegetais. Por fim, o documento traz alguns aspectos bioquímicos, como a fotossíntese (BRASIL, 1997; BRASIL, 1998)

Para abordar todos esses assuntos, o professor deve criar e desenvolver habilidades dos alunos de observação e compreensão do assunto, indo além da memorização de palavras e conceitos. Para isso é necessário que a aprendizagem tenha como um de seus objetivos, o aprendizado de valores relativos a proteção ambiental e a qualidade de vida para todos. (BRASIL, 1998).

Dessa forma, para se ter a sensibilidade ambiental descrita pelo documento, é importante que todos os conteúdos da biologia sejam bem abordados na sala de aula, inclusive os saberes botânicos, pois estes falam de todos os aspectos morfológicos, fisiológicos e ecológicos dos vegetais e a sua importância para a humanidade.

1.3 A BASE NACIONAL CURRICULAR COMUM DO FUNDAMENTAL E A BOTÂNICA

A base Nacional Curricular Comum (BNCC), traz citações semelhantes a preocupação explicitada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais quando cita:

Nos anos finais, a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o meio ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro. (BRASIL, 2018, p.326).

Assim, observa-se novamente as descrições de orientações para o ensino como a sua finalidade. Toda essa informação determina que os objetivos das aulas não devem ser a criação de habilidades nos alunos para a realização de testes específicos, mas sim o engendramento de atitudes e pensamento para que ele reflita sobre as suas ações e torne o mundo melhor (KRASILCHIK, 2008). Ademais, o ensino botânico está dentro da temática (vida e evolução), e essa se descreve da seguinte forma:

A unidade temática Vida e evolução propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Aborda-se, ainda, a

importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros (BRASIL, 2018, p.326)

Quanto a abordagem do ensino botânico, a BNCC sugere que ele seja abordado nas séries iniciais e finais (Quadro 1).

Série	Unidade temática	Objeto de conhecimento	Habilidades
2º ano	Vida e evolução	Seres vivos no ambiente e plantas	(EF02CI04) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) relacionados à sua vida cotidiana.
			(EF02CI05) Descobrir e relatar o que acontece com plantas na presença e ausência de água e luz.
			(EF02CI06) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas e analisar as relações entre as plantas, os demais seres vivos e outros elementos componentes do ambiente.
7º ano	Vida e evolução	Diversidade de ecossistemas	(EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros (quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar e à temperatura, entre outras), correlacionando essas características à flora e fauna específica
		Diversidade de ecossistemas	(EF07CI08) Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração etc

Quadro 1. Quadro referente aos conteúdos botânicos presente na BNCC.

Fonte: (Brasil, 2016)

Diferentemente dos Parâmetros curriculares de ciências naturais, a BNCC restringe um pouco o ensino botânico, sendo visualizado apenas em duas séries, o 2º e o 7º ano. No primeiro, o documento propõe que a botânica seja abordada de forma mais direta, descrevendo cada parte da planta, e relacionando-a a sua função. Também cita que é preciso estudar o comportamento das plantas em determinadas situações (ausência ou presença de água).

Já no segundo momento em que o assunto é abordado (7ºano), o professor deve fazer de forma contextualizada com outros conteúdos da biologia, pois o objetivo é evidenciar o comportamento das plantas com os demais elementos do meio em que vive, pois eles são capazes de influenciar diretamente o comportamento e a sobrevivência dos vegetais no planeta.

Desta maneira, ambos os documentos citados, descrevem a importância dos conhecimentos botânicos, pois esses são a base para o desenvolvimento de atitudes voltadas para o uso sustentável dos recursos naturais.

1.4 A BOTÂNICA E A CONSERVAÇÃO

Apesar da grande importância das plantas para o planeta, e o grande esforço realizado por inúmeras instituições para promover um pensamento e um manejo sustentável dos recursos naturais, os vegetais têm sido devastados em todo o mundo (CARVALHO; DOMINGUES, 2016).

Muitos estudos têm mostrado as influências negativas que o desmatamento tem ocasionado na quantidade de carbono na atmosfera, o qual leva diretamente ao aumento das temperaturas dos oceanos e da atmosfera, e consequentemente intensificando o efeito estufa (CARNEIRO; IRFFI, 2017).

Quando observamos o Brasil, a realidade não é diferente, pois as florestas brasileiras são desmatadas por diversos motivos. Um deles é a pecuária brasileira

Segundo Primavesi (2007), essa área econômica traz prejuízos ao meio ambiente, pois muitos empresários desmatam e tocam fogo para preparar o espaço para a pastagem. O autor ainda cita os problemas relacionados a liberação de metano pelo gado. Outro problema é a utilização da monocultura. Angelo (2014) cita que essa antiga prática causa diversos problemas como: desmatamento para a implantação do cultivo; o desgaste do solo e a sua contaminação devido a utilização de diversos agrotóxicos, assim como a liberação de carbono estocado na atmosfera, devido as queimadas e a retirada da vegetação nativa. Por fim, a extração ilegal de madeira ocasiona diversos problemas para os ecossistemas amazônicos, pois muitas vezes o espécime vegetal tem relações específicas com outras espécies (polinização ou alimentícia), levando consequentemente essa a extinção. A extração também está ligada a liberação do carbono estocado no solo, a mudança de microclima, e a influência de efeitos negativos nos ciclos biogeoquímicos.

Já Haraguchi e Carvalho (2010), chamam a atenção para algo relacionado à Amazônia, quando descrevem sobre o excessivo uso das plantas amazônicas que acaba prejudicando e causando um grande problema ambiental, pois apesar da riqueza de recursos

naturais e da imensidão física, a floresta não é mais uma fonte inesgotável de matéria-prima vegetal. Os autores ainda citam que a forma de coleta realizada na região amazônica é o extrativismo de predação, o que pode levar o esgotamento das reservas a médio ou a longo prazo, pois não existe uma real preocupação em repor as plantas retiradas, ocorrendo muitas vezes a rarefação ou mesmo a extinção de espécies vegetais. Centenas de toneladas de folhas, cascas, frutos, sementes, óleos, resinas, raízes, cascas e caules, saem das florestas. A falta de zelo e uma extração sustentável dos vegetais medicinais também pode causar problemas nos ecossistemas, pois muitas dessas plantas têm relações íntimas e importantíssimas com diversos outros organismos, fazendo com que estes desapareçam da região devido a retirada da planta medicinal. O solo e o clima também podem ser afetados caso haja a retirada da camada vegetal.

É necessário que exista uma real conscientização da sociedade em geral, e uma das maneiras mais eficazes e objetivas de sensibilizar a população procurando ter uma sociedade mais ecológica e sustentável no futuro, é apresentar esses saberes nos ensinamentos da escola, de forma que o aluno compreenda a realidade e sinta que os problemas relacionados ao uso das plantas medicinais está ligado a ele e a sua comunidade (CAPRA, 2006).

As instituições escolares precisam encucar nos alunos um saber crítico, instigando-os a opinar e a compreender que muitas atitudes da sociedade podem interferir diretamente na natureza, muitas vezes de maneira negativa (GARCIA, 2010).

Por conseguinte, é necessário que o ensino de botânica seja apresentado de forma clara, de modo que o aluno compreenda a importância desses recursos naturais para o planeta e a sociedade.

1.5 AS DIFICULDADES DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE BOTÂNICA

Antigamente a botânica era vista de forma prazerosa, e todos da época observavam a botânica como uma ciência elegante e bela, como pode-se ver na Obra de Machado de Assis que lotou vários teatros pelo Brasil (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016).

A estória se desenrola em meio a cinco personagens, Barão de Sigismundo, D. Leonor, suas sobrinhas, Cecília e Helena e o Sobrinho do Barão, Henrique. Apaixonada por Heitor, Cecília tem a esperança de que o Barão permita que o seu sobrinho case-se com ela. Porém o Barão é um cientista, um botânico, e espera que o seu sobrinho siga a tradição da família, onde todos são apaixonados pela ciência botânica. No entanto, o barão vê que Cecília não é uma cientista e por isso crê que o casamento pode ser incompatível para a ciência, pois o relacionamento pode interferir no trabalho de um cientista. Helena tem uma grande ideia e

mostra interesse ao Barão em aprender botânica, logo ele se apaixona por Helena, e reconsidera suas oposições sobre casamento e a ciência (PINHEIRO, 2008).

Também é possível verificar em certas partes da estória a presença de termos botânicos:

[...] **BARÃO**, fechando o livro e erguendo-se — V. Exa. há de desculpar-me. Recebi hoje mesmo este livro da Europa; é obra que vai fazer revolução na ciência; nada menos que uma monografia das gramíneas, premiada pela Academia de Estocolmo.

D. CECÍLIA — Sim? (À parte.) Aturemo-lo, pode vir a ser meu tio.

BARÃO — As gramíneas têm ou não têm perianto? A princípio adotou-se a negativa, posteriormente...V. Exa. talvez não conheça o que é perianto...

D. CECÍLIA — Não, senhor.

BARÃO — Perianto compõe-se de duas palavras gregas: peri, em volta, e anthos, flor.

D. CECÍLIA — O envólucro da flor.

BARÃO — Acertou. É o que vulgarmente se chama de cálice. Pois as gramíneas eram tidas... (Aparece d. Leonor ao fundo.) Ah! [...]

(PINHEIRO, 2008).

Com o tempo, a botânica foi perdendo a sua majestade, os problemas foram sentidos na sociedade e até nas escolas. A botânica precisa voltar a ser abordada de forma prazerosa e rica nas instituições de ensino, pois é necessário que o aluno tenha interesse em aprender essa ciência e fugindo da memorização deste conteúdo.

O debate sobre os problemas do ensino botânico e como torná-lo mais atrativo, estimulante e útil é bem antigo, como podemos ver em Hoehne (1937.p. 71) na citação abaixo:

O Brasil, que ainda pode se ufanar da sua bela natureza, deveria abrir esta nova picada de progresso da cultura e reforma no ensino de Botânica. Têm-se tão poucos estudiosos da scientia amabilis, isto é, devido principalmente, não à carência de interesse do brasileiro pela natureza, mas ao defeituoso processo de ensino

Hodiernamente, estes problemas persistem dentro das escolas de todo o Brasil, principalmente no Amazonas. Normalmente, os problemas do ensino de botânica estão atrelados a falta de motivação do professor em abordar esta ciência. Muitas vezes, o docente promove um ensino botânico com estratégias propostas pelos livros didáticos que comumente resumem-se em aulas expositivas desvinculadas da realidade da escola e da comunidade.

Já Arrais, Souza e Masrua (2014), concordam com essa afirmação quando explicitam que, o ensino de botânica é marcado por diversos problemas, a exemplo da falta de interesse dos professores por este tipo de conteúdo.

Para Tamashiro e Kinoshita (2006), não existe uma preocupação em conhecer a botânica de forma significativa, como exemplo, o reconhecimento das plantas na escola, no bairro ou do município; ou ainda relacionar as plantas do ambiente sob uma visão holística, a sua importância econômica e talvez ecológica parece se constituir em uma meta bem mais difícil de se alcançar.

Para Cruz, Joaquim e Furlan (2011), os grupos de estruturas e fenômenos botânicos, quando não interpretados por meio de conhecimentos prévios de radicais latinos e gregos, tornam-se expressões abstratas e sem vínculo com a realidade da natureza vegetal.

Dessa forma, podemos constatar que uma grande parte dos docentes acaba adotando uma postura tradicional e decorativa, o que resulta em aulas cansativas e desinteressantes, comprometendo todo o sucesso do processo de ensino e aprendizagem. Tamashiro e Kinoshita (2006), destacam que o ensino de botânica caracteriza-se como muito teórica, desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de ciências e biologia. As aulas ocorrem dentro de uma estrutura do saber acabado, sem contextualização histórica.

Medeiros e Crisostimo (2013) explicitam que a botânica tem perdido espaço nos currículos educacionais, sendo apresentada com baixa carga horária no ensino, dessa maneira, muitos professores preferem gastar mais tempo com outros conteúdos, como zoologia ou genética, e passam de forma rápida quando chega na parte dos vegetais.

É importante incentivar os professores e mostrar que é possível desenvolver estratégias pedagógicas significativas para mudar esse quadro.

O ensino de botânica tem sido motivo de preocupação em muitos níveis acadêmicos. No Brasil, muitos autores têm apontado a necessidade de melhoria no ensino e aprendizagem dessa ciência.

Segundo Silva e Lambach (2017), o ensino botânico no nível fundamental e médio apresenta difícil compreensão pelos alunos, pois os conteúdos curriculares são abordados de maneira mecânica, fragmentada e desconexa com a realidade do aluno e até mesmo com outros conteúdos da biologia, como, evolução, genética, e até outras disciplinas como história, português, química, economia etc.

A escola não pode ser um ambiente que incentiva a repetição, ou apenas reprodutora de conhecimentos, é necessária uma postura crítica em relação a educação (CHASSOT, 2008).

Katon, Towata e Saito (2013) destacam que um dos motivos pelo desinteresse e a desatenção dos estudantes pelas plantas está ligado aos professores de biologia, que muitas vezes apresentam uma afinidade pela zoologia e usam apenas os animais para explicar os conceitos básicos da biologia. Ademais, as aulas de botânica se caracterizam como sendo puramente técnicas, sem experiências de laboratórios e sem aulas de campo, desestimulando totalmente os estudantes pela ciência botânica.

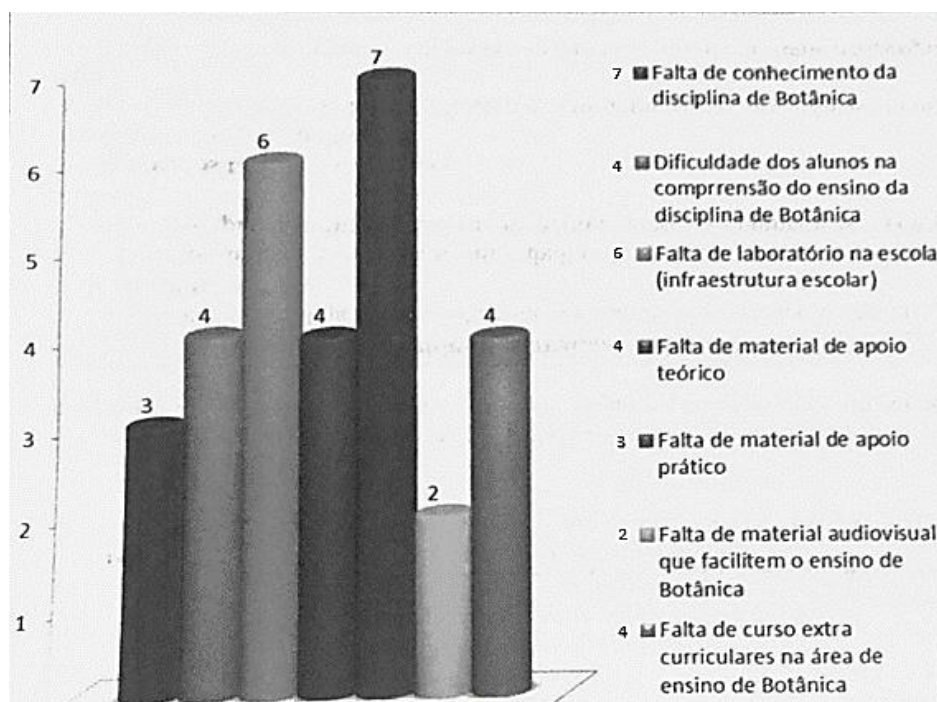
De acordo com Souza *et al*, (2016), a botânica é um universo pouco explorado nas aulas de biologia, porém, é de grande importância que os alunos conheçam a íntima relação e a dependência que temos dos vegetais, essa é uma estratégia para que possam torna-se cidadãos comprometidos com a preservação do ambiente e das plantas em geral”

Arrais, Souza e Masrua (2014), realizaram um trabalho intitulado, o ensino de botânica: investigando dificuldades na prática docente, este demonstra algumas dificuldades no ensino de botânica por meio da observação na atuação de professores de biologia em sala de aula. Foi verificado que muitos professores resumem a sua aula de botânica a mera transmissão oral, e que na maioria das vezes não possibilitam sequer um debate com os alunos na sala de aula, os docentes justificaram tal fato a carência de materiais didáticos na instituição escola, mesmo a escola contando com laboratório. Outra observação foi que a escola conta com equipamentos multimídia, data show, aparelho de DVD, televisão, vídeos e materiais impressos, todos ricos em informações, porém os professores não utilizaram porque os materiais são repletos de exemplos que não representam o contexto que a escola está inserida. Outra dificuldade relatada pelos professores está no próprio livro didático, pois este apresenta exemplo de espécies que não são da realidade da região.

Por fim os autores questionam os professores sobre o prazer e a afinidade deles com a ciência botânica. Todos responderam que gostavam de lecionar genética, ecologia e microbiologia, ou seja, a botânica não está contemplada nesses interesses. Dessa forma, os professores selecionam os conteúdos de maior interesse e deixam a botânica em segundo plano, abordando essa ciência no tempo que sobra.

Já outro trabalho realizado por Amadeu e Maciel (2014) objetivou a mesma finalidade, pois, demonstrou diversas dificuldades dos professores de biologia em aplicar aulas práticas de botânica, os problemas foram desde a falta de conhecimento na disciplina, termos complexos, até a ausência de laboratório para se trabalhar aulas práticas (Figura 01).

Figura 1. Principais dificuldades enfrentadas pelos professores no ensino de botânica



Fonte: Amadeu e Maciel (2014, p.15)

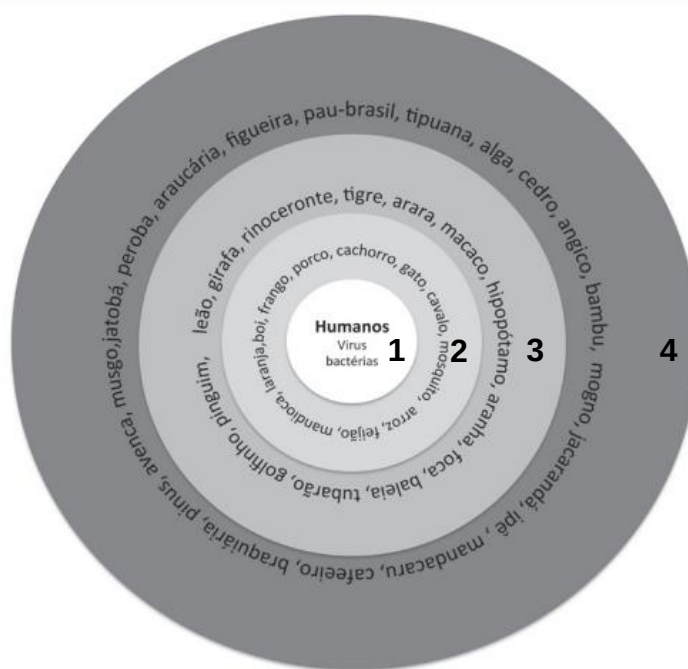
Segundo o gráfico encontrado em Amadeu e Maciel (2014), podemos notar que a maior problemática ocorreu na falta de conhecimento, pois segundo os autores, na maioria das vezes os docentes utilizam como única fonte de conhecimento os livros didáticos, e isso não é suficiente.

Outra situação são as dificuldades que os alunos apresentam na compreensão do conteúdo, isso tudo devido aos termos complexos e a falta de atividades interessantes para facilitar o entendimento dos discentes. Ademais, os professores citam problemas com falta de materiais e laboratórios para desenvolver aulas práticas. O autor conclui que todos esses problemas agravam a abordagem da botânica nas escolas, além de desestimular docentes e discentes no ensino e aprendizagem desta ciência.

Os autores Arrais, Souza e Masrua (2014) explicitam que outro fator que interfere é o interesse maior pelo mundo animal, pois estes ganham privilégios e atenção por apresentar dinamismo e movimentação. Os mesmos autores ainda abordam que a relação histórica de trabalho e companheirismo entre animais e humanos, desfavorecem o estudo dos vegetais, e consequentemente prejudica abordagem da ciência botânica nas escolas.

Já Salatino e Buckeridge (2016), explicitam sobre a realidade da botânica no Brasil, e demonstram que existe uma semiosfera humana que representa os elementos mais reconhecidos pela cultura brasileira (Figura 02).

Figura 2. Representação dos elementos mais percebidos pelos seres humanos.



Fonte: Salatino e Buckeridge (2016)

A figura mostra diversos organismos entre animais e vegetais. Na esfera mais próxima dos humanos (1 e 2), podemos notar que existem alguns elementos vegetais, como: arroz, feijão, mandioca e laranja, isso deve-se a esses elementos fazerem parte da cultura gastronômica brasileira, entretanto a maioria dos elementos presentes neste espaço são animais. Na segunda esfera encontramos apenas animais, e os vegetais irão aparecer novamente apenas na quarta esfera que está bem distante dos humanos.

Para Arrais, Souza e Masrua (2014), é comum as pessoas denominarem os vegetais como manto, apenas pelo fato desses organismos aparecerem espontaneamente nos locais. Esse termo demonstra uma ideia conotativa e reprovativa, como se as plantas não tivessem nenhuma função importante nesses locais, e esse pensamento é levado para a sala de aula.

Segundo Moul e Silva (2017) é necessário que se rompa com o ensino mecânico e a postura cartesiana, pois essa se mostra por meio de um olhar fragmentando. Ainda segundo o autor, os momentos de ensino e aprendizagem devem promover a construção do saber no percurso acadêmico de cada estudante.

Conciliar o conhecimento popular que os alunos adquirem na convivência familiar com os saberes escolares, pode ser uma ótima alternativa para melhorar o ensino-aprendizagem de botânica (MEDEIROS; CRISOSTIMO, 2013).

Isso determina que o saber botânico seja tirado da esfera da abstração e realocado para a realidade dos alunos, de forma que os discentes consigam fazer associações utilizando os saberes antigos e as novas informações.

1.6 PLANTAS MEDICINAIS NO CONTEXTO EDUCACIONAL

As plantas apresentam uma grande importância para a humanidade, entre elas está a relevância medicinal que tem sido usada desde a antiguidade pelos homens. Devido a esse excessivo e muitas vezes descontrolado uso, na década 70 a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu que 80% das famílias dos países em desenvolvimento usam a medicina tradicional para prevenir ou curar doenças apesar do desenvolvimento de técnicas modernas. Devido a esse fato, em 1970 a OMS criou o programa de Medicina tradicional, este recomenda aos estados-membros o desenvolvimento de políticas públicas para facilitar a integração da medicina tradicional e da medicina complementar alternativa nos sistemas nacionais de atenção à saúde, assim como promover o uso racional dessa integração. Em razão da cultura e a imensa diversidade de plantas existentes no Brasil, o uso da medicina tradicional se tornou comum em diversas regiões Brasileiras, logo, em maio de 2016 o Ministério da Saúde aprovou a política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) no Sistema Único de Saúde (SUS), que define a forma para o uso racional das plantas medicinais (BRASIL, 2006).

Os autores Haraguchi e Carvalho (2010) citam que as plantas medicinais são excessivamente usadas pela população em geral, devido ao seu fácil acesso na floresta, baixo custo e a possibilidade de fazer um remédio caseiro.

Essa aproximação das plantas medicinais com a população as tornam um excelente recurso para o ensino de botânica.

Silva e Marisco (2013), concordam com explicitado acima quando reforçam a utilização dos conhecimentos prévios dos alunos, pois assim é possível estabelecer um diálogo contínuo e significativo com os discentes sobre a ciência abordada.

Já Medeiros e Crisostimo (2013) citam que o ensino deve ser centrado em situações problemas, envolvendo saberes do cotidiano do aluno, pois dessa forma o aluno consegue investigar e pesquisar, sendo ele o autor principal da construção do seu conhecimento.

Moreno e Silva (2017) salientam a importância dos saberes prévios dos alunos de uma escola básica, e utilizam esses conhecimentos como base para construir um projeto voltado para otimizar o ensino de botânica.

De acordo com o teórico educacional importante Ausubel, o processo de aprendizagem sempre deve partir da identificação dos saberes prévios dos alunos. Este conhecimento prévio é preciso para o processo de aprendizagem, o qual ocorre na interação entre os saberes que os alunos já possuem, e o novo conhecimento, ou seja, a nova informação

se relaciona com todas as quais já fazem parte da vida cotidiana do aluno (ARAÚJO; SILVA, 2015).

Nesse sentido, as plantas medicinais podem ser um excelente estimulante para desenvolver novos olhares e estratégias de ensino e aprendizagem para o conteúdo de botânica, pois elas estão inseridas na história da humanidade.

Segundo Braga (2011), os saberes sobre plantas medicinais começam desde antiguidade e vem passando de geração a geração até os dias atuais.

Em um trabalho realizado por Cruz, Joaquim e Furlan (2011), onde os mesmos procuraram usar ervas medicinais no ensino fundamental, constataram que todos os alunos tinham conhecimentos prévios sobre as plantas medicinais, e que o principal precursor desses conhecimentos prévios era o chá produzido por essas ervas para curar doenças. Esse fato possibilitou desenvolver atividades para enriquecer o ensino e contribuir com a abordagem dessa ciência na sala de aula.

Outro trabalho sobre conhecimento etnobotânico de alunos da rede pública realizado por Silva e Marisco (2013), concluí que os alunos apresentaram conhecimentos prévios sobre as plantas medicinais, sendo assim estas já fazem parte do cotidiano do aluno, o que permitiu realizar intervenções e propor atividades para construção do conhecimento botânico dos alunos, relacionado o conhecimento científico com o saber empírico dos discentes.

Cícero (2007, p. 516) cita “[...] a educação poderia ser eficaz e eficiente se soubesse unir o saber comum com o saber científico, finalizando em um saber completo”.

Já Medeiros e Crisostimo (2013) realizando um trabalho intitulado, a importância da aprendizagem das plantas medicinais no Ensino da Botânica, com alunos do fundamental e médio em uma escola de Palmas-PR, também demonstraram que a utilização das plantas medicinais como estratégia didática para o ensino de botânica pode despertar um novo olhar sobre os vegetais, tornando-os motivados e reflexivos, levando eles a uma conscientização sobre a importância do conhecimento botânico.

Também concordando com a ideia aqui proposta, Silva e Lambach (2017) em seu trabalho, denominado, sequência didática para o ensino de botânica utilizando plantas medicinais, concluíram que o uso das plantas medicinais nas aulas de botânica, suscita nos educandos a curiosidade e tem a capacidade de despertar o interesse nos grupos vegetais. Os mesmos autores também descrevem que, relacionar a vivência dos educandos e os saberes aprendidos na escola torna-se um elemento fundamental para aprendizagem de modo que o educando se sinta sujeito ativo e transformador desse processo.

Em um trabalho muito interessante relacionando as plantas medicinais com o currículo de ciência, Moreno e Silva (2017) demonstram como os vegetais medicinais podem ser aplicados tanto na biologia, como a química e a física (Quadro 02).

QUÍMICA	FÍSICA	BIOLOGIA
Reações; compostos químicos na bala de remédio tabela periódica; óleos essenciais de plantas, produção de perfumes e a separação de substâncias.	(Processos laboratoriais) Temperatura; calor.	Família botânica das plantas; os sentidos: olfato e paladar

Quadro 2. Alguns assuntos que podem ser trabalhados utilizando as plantas medicinais

Já Silva (2008) explicita que o conhecimento é engendrado quando há uma interação entre o ser humano e o objeto a ser estudado. Então, quando uma criança aponta, representa, reconhece ou nomeia uma árvore, ela está ao mesmo tempo separando essa árvore do restante da paisagem. Dessa forma, o au Moreno e Silva (2017) aluno. Ele precisa compreender que a escola explica e complementa os saberes que estão no cotidiano da sociedade. É imprescindível que o discente primeiro tenha uma relação com a planta, para depois ter a compreensão do seu papel na manutenção do meio ambiente.

Dessa maneira, é interessante inserir e relacionar as plantas medicinais a estratégias educacionais divertidas e dinâmicas que facilitem a compreensão da ciência botânica pelos alunos, pois, se as plantas forem associadas a práticas de caráter mecânico, nada adiantará, pois, os alunos objetivarão apenas a memorização de nomes para responder provas e trabalhos.

1.7 SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Apesar dos documentos educacionais citarem sobre uma educação reflexiva, motivadora e dinâmica, atualmente a função atribuída à educação é a de selecionar os melhores alunos para seguir uma carreira universitária ou para obter qualquer outro título de prestígio reconhecido. Essa escolha se dá por meio de estratégias educacionais baseada quase que exclusivamente no ensino expositivo e por memorização de conceitos que muitas vezes está descontextualizado com a realidade do aluno (MATOS, 2016).

Já Amadeu e Maciel (2014) citam que essa prática de memorização e aula expositiva está atrelada ao uso exclusivo do livro didático, em que o professor se torna a fonte de toda a informação e o aluno apenas recebe.

Como já explicitado, quando voltamos o olhar para o ensino da botânica, esse quadro parece se agravar. Os professores ficam cegos e não conseguem melhorar a abordagem desse assunto na sala de aula, tornando-o desinteressante para os alunos.

Segundo Zabala (1998, p. 29)

É preciso insistir que tudo quanto fazemos em aula, por menor que seja, incide em maior ou menor grau na formação de nossos alunos. A maneira de organizar a aula, o tipo de incentivos, as expectativas que depositamos, os materiais que utilizamos, cada uma destas decisões veicula determinadas experiências educativas [...]

O professor deve se questionar sobre o que está ensinando e como está ensinando. Zabala (1998, p.33) concorda com o descrito quando cita, “Por trás de qualquer prática educativa sempre há uma resposta a “por que ensinamos e “como se aprende”. É necessário que o docente saiba preparar as atividades de forma a levar o conhecimento significativo para os alunos, para que os mesmos se envolvam com objeto estudado.

Faz-se importante que em cada forma de ensinar seja adequada às necessidades do aluno. Para Zabala (1998, p. 35) [...] é importante que leve em consideração as características de cada menino e menina, estabelecendo atividades que constitui um desafio alcançável.

Dessa forma a sequência didática (SD) apresenta-se como uma forma significativa de trabalhar os conteúdos de botânica por meio das plantas medicinais. Essa estratégia é caracterizada como um conjunto de atividades diferenciadas que de uma forma geral motivam e deixam os alunos interessados (KRASILCHIK, 2008)

Já Zabala (1998, p.18) também conceitua SD como: “Um conjunto de atividades ordenadas estruturadas, e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”

Silva e Lambach (2017) explicitam que a SD pode promover um desempenho melhor dos educandos em detrimento as abordagens mais tradicionais de ensino.

De acordo com Moul e Silva (2017) é preciso ter cuidado ao aplicar as atividades, pois pode acontecer que a exposições de conteúdos e execuções de atividades se tornem simples reproduções de conhecimento voltado a velha memorização, inviabilizando no estudante a correta assimilação de conceitos e sua aplicação em situações de vivências distintas. É necessária a criação de atividades criativas e transformadoras na sala de aula, ultrapassando assim o ensino mecânico, rompendo com ensino fragmentado, e favorecendo que os momentos de ensino e aprendizagem promovam uma construção de saberes em cada de discente.

Krasilchik (2008, p. 78) descreve em seu livro:

As modalidades didáticas podem ser classificadas segundo vários critérios. Podem ser agrupadas de acordo com as atividades que os professores desenvolvem, tais como: *falar* - aulas expositivas, discussões, debates; *fazer* - simulações, aulas práticas, jogos, projetos; *mostrar* - demonstrações, filmes, etc. (KRASILCHIK, 2008, p. 78).

É importante que tanto o professor como o aluno tenham um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem, relacionando três aspectos importantes, sendo eles saberes conceituais, procedimentos e atitudinais (ZABALA, 1998).

O mesmo autor descrever que os três conhecimentos são importantes para o aluno, sendo que o conceitual está relacionado com fatos, situações, dados e fenômenos. É importante ressaltar que diferente do que muitos pensam, uma pessoa não aprende um conceito apenas memorizando e repetindo, mas ela precisa compreender o significado para depois repetir. É dessa forma que o autor coloca a real aprendizagem de conceitos. O conhecimento procedimental está relacionado às regras, métodos, técnicas, habilidades estratégias e procedimentos. É um grupo de ações com um objetivo comum. Por fim, o saber atitudinal equivale a valores, princípios ou ideias éticas. Nele estão a solidariedade, o respeito aos outros, a responsabilidade (ZABALA, 1998).

A proposta didática pode ser aplicada com base em diversas atividades, como aulas expositivas, experimentais, aulas de campo, vídeo aulas e jogos. Todas essas atividades precisam se relacionar com os três aspectos que descrevemos anteriormente, tendo como objetivo incentivar o aluno no processo de aprendizagem.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Esse capítulo descreve de forma pormenorizada o caminho metodológico utilizado em toda a pesquisa, assim como retratar o público alvo e as atividades escolhidas para compor cada etapa da sequência didática utilizada.

Para a realização deste trabalho, utilizamos a pesquisa-ação, essa é um tipo de investigação-ação que segue um ciclo no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela. Em outras palavras, a pesquisa – ação é uma proposta metodológica em que tanto o pesquisador como os pesquisados buscam coletivamente através de várias intervenções resolver um problema (THIOLLENT, 2011)

Segundo Baldissera, (2001 apud EGG, 1990) diz que para entender melhor a pesquisa – ação, faz-se interessante analisar cada parte dessa proposta, pesquisa/ação/participativa. Dessa forma temos: **Pesquisa ou investigação:** é um procedimento reflexivo, sistemático,

controlado e crítico que tem por finalidade estudar algum aspecto da realidade com o objeto de ação prática; **Ação:** significa ou indica que a forma de realizar o estudo já é um modo de intervenção e que o propósito da pesquisa está orientado para a ação, sendo esta por sua vez fonte de conhecimento; **Participação:** é uma atividade em cujo processo estão envolvidos os pesquisados como os destinatários do projeto, que não são considerados de pesquisa, mas sujeitos ativos que contribuem no conhecer e no transformar a realidade em que estão inseridos.

A pesquisa se iniciou com a avaliação diagnóstica para identificação do problema no ensino fundamental por meio da aplicação do questionário inicial e na avaliação do histórico do ensino na escola em questão. Também tivemos a avaliação formativa que deu o feedback das etapas, e finalmente a avaliação somativa que mostrou os resultados gerais de toda a sequência didática. O tipo de abordagem utilizado nesta pesquisa foi de natureza qualitativa, pois para Triviños (1987), a pesquisa qualitativa é aquela que se preocupa em conhecer uma realidade, captar seus significados e compreendê-los. De acordo com Michel (2009, p. 37), “[...] pesquisa se fundamenta na discussão e correlação de dados interpessoais, na co-participação das situações dos informantes, analisados a partir da significação que estes dão a seus atos”.

2.1 PÚBLICO ALVO: LOCAL E PARTICIPANTES

Os alunos do nível fundamental são provenientes da Escola Estadual Rilton Leal Filho, essa está localizada no Endereço Rua J Q 33, ao lado de um campo de futebol e em frente a uma praça do Bairro Armando Mendes, Manaus – Amazonas.

Segundo nos foi informado, a escola foi alocada nas antigas estruturas da feira do Bairro, dessa forma, a instituição de ensino não possui jardins, e os espaços que seriam destinados aos feirantes foram transformados em 13 salas, uma biblioteca, uma brinquedoteca, uma sala de recursos para atender os deficientes, uma sala de mídia, dois banheiros, um refeitório e uma cozinha, dois depósitos, uma sala de informática, uma sala para os professores, uma secretaria, e uma para a direção, além disso, uma parte foi demolida transformando-se em um espaço médio que fica na entrada da escola, o qual é usado pelo professor de educação física ou por outros docentes para fazer pequenas apresentações baseadas em dias comemorativos, como, dia do meio ambiente, índio etc. Atualmente a escola atende em média 840 alunos do ensino fundamental, trabalhando no período matutino do 1º ano ao 5º, e no vespertino do 6º ao 9º. Antes do início da intervenção, fez-se contato com a direção da escola e os pais dos alunos, objetivando conseguir autorização para aplicar o

projeto. Também solicitamos que os responsáveis assinassem o Termo de Consentimento (Apêndice A). Cerca de 32 alunos do sétimo ano com idade média de 12 anos participaram do presente trabalho.

2.2 ESCOLHA DAS ATIVIDADES DA SEQUÊNCIA E MONTAGEM DO DIAGNÓSTICO PRÉVIO

A escolha das atividades e a montagem do diagnóstico prévio basearam-se nas orientações sobre o ensino botânico presentes na Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e o nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN) (Quadro 3).

Quadro 3. Orientações encontradas no PCN e BNCC.

Parâmetro Curricular Nacional de Ciências Naturais.	Base Nacional Curricular Comum
Descrever as relações entre plantas e o ambiente; as suas características e funções (BRASIL, 1997; BRASIL, 1998);	Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem (BRASIL, 2016).
	Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral (BRASIL, 2016).
	Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos (BRASIL, 2016).
Perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1997; BRASIL 1998)	[...] a partir do reconhecimento das relações que ocorrem na natureza, evidencia-se a participação do ser humano nas cadeias alimentares e como elemento modificador do ambiente, seja evidenciando maneiras mais eficientes de usar os recursos naturais sem desperdícios, seja discutindo as implicações do consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos. Contempla-se, também, o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental (BRASIL, 2016 p.326.).

Fonte: (BRASIL, 2016, 1998, 1997)

Para o diagnóstico, escolhemos um total de seis perguntas abertas, sendo uma delas de desenhar (Apêndice B). As questões foram construídas com base nos critérios estabelecidos por Lakatos e Marconi (2010). Segundo os mesmos autores, o questionário é vantajoso pois: economiza tempo, viagens e obtém grandes números de dados; atinge maior número de pessoas simultaneamente; abrange uma área geográfica mais ampla; economiza pessoal, tanto em adestramento quanto em trabalho de campo; obtém respostas mais rápidas e mais precisas; há maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato; há mais segurança, pelo fato das respostas não serem identificadas; há menos risco de distorção, pela não influência do pesquisador; há mais tempo para responder e em hora mais favorável; há mais uniformidade na avaliação, em virtude da natureza impessoal do instrumento; obtém respostas que materialmente seriam inacessíveis. As perguntas caracterizaram-se como abertas, e tiveram o objetivo de coletar informações sobre os conhecimentos de plantas medicinais, assim como os saberes prévios sobre a ciência botânica e a importância das plantas para o meio ambiente. Ademais, as respostas ajudaram o pesquisador a escolher as estratégias de ensino.

2.3 MODALIDADES DE AVALIAÇÃO E TIPOS DE ANÁLISES

Para a escolha das avaliações presentes na sequência didática, utilizamos as orientações encontradas por Zabala, (1998) e Miquelante *et al* (2017). Segundo os autores, é importante que cada etapa da sequência didática tenha um tipo de avaliação (diagnóstica, formativa e somativa).

2.3.1 Avaliação diagnóstica ou inicial

Para verificar os saberes prévios e se os estudantes tinham as habilidades necessárias para alcançar os objetivos relativos aos conteúdos abordados, aplicamos um questionário contendo cinco perguntas discursivas e mais uma para desenhar (Apêndice B). Após, foi realizada uma aula dialogada seguindo as orientações de Krasilchik (2008), procurando verificar o pensamento sustentável dos alunos quanto aos vegetais e as plantas medicinais. O debate foi baseado em Raven (2017); Simões *et al* (2017); Borrás (2003) e Haraguchi e Carvalho (2010). Também levamos cinco exemplares de plantas medicinais: saratudo, mastruz, boldo, hortelã e elixir paregórico, para enriquecer o momento.

2.3.2 Avaliação formativa ou reguladora

Para obter o feedback de cada etapa, utilizamos jogos adaptados aos conteúdos e criações de modelos para verificar os objetivos alcançados, também usamos essa avaliação para replanejar e aplicar esforços necessários para corrigir alguns detalhes na estratégia de ensino e alcançar os objetivos restantes.

Como ferramentas de avaliação formativa, foram escolhidos os jogos com base nos trabalhos de Krasilchik (2008). Também elencamos a criação de modelos, esse com base em Corte, Saraiva, Perin (2018), e desenhos com base em Loureiro e Dal-Farra (2017) e Köse (2008).

2.3.3 Avaliação somativa ou final

Para fazer uma avaliação final de todos os resultados sequência, optamos pela aplicação do mesmo questionário inicial, além de um momento de conversa entre pesquisador e alunos. Nesta etapa, verificamos o nível de percepções dos estudantes sobre o conteúdo abordado, além de mudanças de atitudes.

Para a avaliação final, utilizamos o questionário final (contendo a mesmas perguntas do inicial) com base na orientação de Krasilchik, (2008) e as orientações contidas em Loureiro e Dal-Farra (2017) e Köse (2008), para os desenhos.

2.4 TIPOS DE ANÁLISES

2.4.1 Análise de dados discursivos

Objetivamos utilizar duas formas para coletar dados, as perguntas do questionário e desenhos.

Para todos os dados discursivos gerado em todas as avaliações, utilizamos uma adaptação com base na análise de Fontura (2011). Tal análise determina os seguintes passos:

- 1- Transcrição de todo o material coletado de forma oral (entrevistas gravadas, filmagens, por exemplo) ou escrita (perguntas abertas em questionários, depoimentos escritos, por exemplo).
- 2- Leitura atenta para conhecimento de todo o material, deixando as impressões e intuições fluírem, inicialmente, para depois ir precisando os focos.
- 3- Demarcação do que será considerado relevante, delimitando o corpus de análise, sob forma de exploração do material com vistas à codificação, inicialmente com recortes do texto em unidades de registro, que podem ser ideias, palavras, frases, metáforas, enfim, passagens que pareçam ao pesquisador significativas para seu trabalho.

- 4- Para cada agrupamento de dados, levantar os temas, sinalizando nos textos os trechos que sinalizam esta seleção. O processo de agrupamento de temas deve seguir alguns princípios:
 - Coerência: os temas selecionados devem seguir uma mesma forma de escolha para garantir a coerência interna do trabalho
 - Semelhança: os temas devem ser agrupados pelo que parecer ao pesquisador pertencer ao mesmo grupo temático
 - Pertinência: os exemplos devem ser selecionados de acordo com o referencial teórico e o objetivo do estudo
 - Exaustividade: quando encontramos nos textos transcritos muitos exemplos de um mesmo tema e esgotamos este tema
 - Exclusividade: uma passagem não deve, em princípio, servir para exemplificar mais de um grupo temático
- 5- Definir unidades de contexto (trechos mais longos) e unidades de significado (palavras ou expressões).
- 6- Esclarecer o tratamento dos dados, a partir da separação das unidades de contexto do corpus.
- 7- Interpretação propriamente dita, cotejando à luz dos referenciais teóricos.

2.4.2 Análise de desenhos

Já os desenhos foram verificados e analisados com base em Köse (2008). O autor desenvolveu um trabalho denominado “Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method” e propôs um método para avaliar desenhos com bases biológicas. Segundo o autor os desenhos podem ser agrupados nos seguintes níveis:

Nível 1: Sem desenho - o estudante responde “Não sei”, ou nenhuma resposta é dada à questão assinalada.

Nível 2: Desenho não representativo - estes desenhos incluem elementos identificáveis do conteúdo científico, mas são aproximações superficiais.

Nível 3: Desenho com ideias alternativas - este tipo de desenho mostra algum grau de entendimento, porém, são apresentadas concepções prévias que não são científicas.

Nível 4: Desenho parcial - nesta categoria os desenhos demonstram um entendimento parcial dos conceitos (coerência parcial com os conhecimentos científicos).

Nível 5: Desenho com representação compreensiva - os desenhos nesta categoria são coerentes com os conhecimentos científicos, usando modelos abstratos, sequências de processos e fazendo uso de termos e conceitos próprios do conhecimento científico.

O autor ainda complementa a importância de relacionar o desenho com os comentários dos alunos durante as possíveis atividades.

2.4 PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES.

A sequência didática contou com 8 etapas, sendo que 7 tiveram o tempo de 120 minutos e por isso foram divididas em duas aulas, e a sétima atividade teve o tempo de 60 minutos, contabilizando no total 15 horas. Também construímos um planejamento geral com todas as atividades (Apêndice C). Conforme combinado com o professor titular da turma, o projeto foi aplicado com os alunos do sétimo ano, todas as segundas, quartas e sextas. A data inicial foi dia 15/11/2017, e a finalização ocorreu em 18/12/2017.

É importante salientar que inserimos um pequeno glossário no final do texto para ajudar na compreensão de determinadas palavras específicas (Apêndice D).

2.5.1 Atividade 1: Momento inicial

Esse momento teve como principal objetivo a aplicação do questionário. Também apresentamos toda as atividades do projeto com intuito de sanar quaisquer dúvidas que aparecessem. Ademais, como forma de verificarmos se os alunos possuíam um pensamento sustentável relacionado as plantas, realizamos uma aula dialogada com base em Krasilchik (2008). Segundo a autora, é necessário que haja um diálogo rico entre professor e aluno, esse momento é denominado de convite ao raciocínio, que pode ser descrito em:

[...] unidades didáticas escritas na forma de discussão, cujo objetivo é fazer o estudante participar intelectualmente de atividades de investigação, e tem como objetivos; Mostrar aos estudantes como o conhecimento surge da interpretação de dados; Mostrar que a interpretação e mesmo a procura de dados são feitas com base em conceitos e suposições, que se modificam à medida que o nosso conhecimento aumenta ;Mostrar que, embora o conhecimento mude, essa mudança se deve a boas razões, isso é razões que levaram a um conhecimento mais completo que o anterior” (KRASILCHIK 2008, p. 80, 81)

Também levamos cinco exemplares de plantas medicinais: saratudo, mastruz, boldo, hortelã e elixir paregórico). Planejamos utilizar como base para o debate os seguintes autores: Raven (2014); Simões *et al* (2017); Borrás (2003) e Haraguchi e Carvalho (2010). Esses descrevem sobre a importância dos vegetais, inclusive as plantas medicinais, para os

ecossistemas e sociedade. Os autores também explicitam sobre os impactos ambientais ocasionados pelo mau manejo desses recursos naturais.

2.5.1.1 Modalidade de avaliação diagnóstica

A modalidade de avaliação tencionou a realização do questionário para averiguar o conhecimento prévio sobre o estudo da botânica, plantas medicinais, a importância dessas plantas medicinais para a sociedade e meio ambiente. Também utilizamos o debate para averiguar os pensamentos sustentáveis dos alunos. A fala dos alunos foi analisada através de Fontoura (2011). Já os desenhos foram analisados por meio Köse (2008).

2.5.2 Atividade 2: Principais grupos botânicos

Para abordar o assunto, realizamos uma aula expositiva com base em Krasilchik (2008). Segundo autora, o professor deve melhorar essa estratégia por meio de inserções de discussões, uso de material audiovisual, criação de estímulos sensoriais pela variação na gesticulação, movimentação e na voz. A autora também descreve os erros que não se pode cometer nesse tipo de estratégia como:

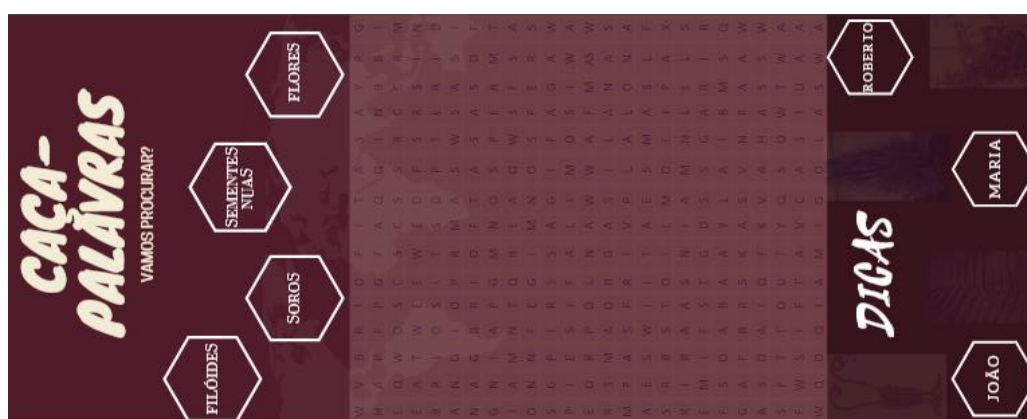
A introdução das aulas não é feita de modo a captar a atenção da classe e motivar os estudantes, pelo que cria uma situação inesperada, conflitante ou muito complexa; a exemplificação usada nas aulas ou é excessiva, fazendo os alunos perderem o fio da exposição, ou é deficiente e inadequada, dificultando a compreensão; as aulas são mal preparadas, de forma que os alunos não percebem seu plano geral e não podem acompanhar a exposição do professor; os professores, ambiciosamente, pretendem dar mais conteúdo do que é possível no tempo disponível, prejudicando o resultado total; os professores não estabelecem relações causais. Apresentam fatos sem justificá-los e sem explicar como se chegou a eles, o que afasta ainda mais a modalidade didática do objetivo de ensinar a pensar lógica e criticamente” (KRASILCHIL, 2008, p.78).

Dessa forma, a aula expositiva deixa de ser uma ferramenta meramente passiva, que pouco ou nada contribui para a formação dos alunos.

2.5.2.1 Modalidade de avaliação formativa

Confeccionamos um jogo de caça-palavras, (Figura 3). Também foi feito um seminário sobre evolução botânica para que os alunos explicitassem o conteúdo aprendido. Ambas as atividades tencionaram a aprendizagem de nomes, conceitos por meio de situações problemas, trabalho em grupo e capacidade de relacionar o cotidiano com o saber aprendido. Para analisar essa etapa, utilizamos Fontoura (2011).

Figura 3. Caça- palavras construindo para a avaliação do referente assunto



Os alunos formaram grupos e entregamos a eles exemplares do jogo de caça-palavras. Para motivar os alunos, fizemos um Fonte: Arquivo de imagem grupos. Para que os alunos encontrassem as palavras, três pequenos problemas sobre o assunto foram criados:

1- João estava brincando na quadra de sua escola, quando avistou uma coisa estranha de coloração verde bem abaixo do ar condicionado de sua sala. Ao chegar mais perto, João percebeu que a coisa estranha de coloração verde se beneficiava da água que saía do aparelho. Foi correndo chamar a professora. Ao chegar novamente ao local, a professora identificou a coisa estranha de coloração verde. Ela explicou a João que ele também sabia o que era, precisava apenas relembrar das aulas de botânica. Para ajudar João, a professora deu três dicas:

- É o nome do grupo que tem como representantes plantas de pequeno porte;
- Não possuem vasos condutores;
- Adoram locais úmidos.

2- Roberto viajou para a região Sul do Brasil para visitar o seu avô. Chegando a sua casa, observou que ele comia algo estranho. Notando o olhar estranho de Roberto, o avô perguntou:

- Você sabe o que é isso que estou comendo? É um pinhão (Semente) que vem do pinheiro, é muito apreciado aqui na minha cidade.
- Acho que o professor explicou nas aulas de botânica, vovô.

- Você já deve ter visto um pinheiro em Manaus Roberto, é aquela árvore que o povo enfeita no natal.

- Eu lembro sim, também lembro que o professor disse que ela pertencia a um grupo da botânica, só não lembro qual.

- Tente lembrar Roberto, eu também quero saber.

Vamos ajudar Roberto, qual o grupo da botânica que tem como principal representante o pinheiro?.

Aqui estão algumas dicas:

- Possuem sementes nuas
- Não possuem frutos verdadeiros
- Foram os primeiros a ter os grãos de pólen

3- A avó de Maria tinha várias cidreiras e samambaias em seu quintal. Certa vez, Maria percebeu que as cidreiras começaram a florir enquanto as samambaias tinham apenas pontos pretos debaixo das folhas. Além disso, Maria percebeu que as estruturas das plantas eram diferentes. As folhas das samambaias pareciam ter várias divisões, enquanto que as da cidreira não. Por fim, ela percebeu que as samambaias só cresciam em locais úmidos e com sombra, enquanto as cidreiras ocorriam em todos os locais, até os que tinham a ocorrência direta da luz solar.

Vamos ajudar Maria a resolver essa confusão? Vamos relembrar a matéria de estudada. Será que a cidreira e a Samambaia são do mesmo grupo, ou são de grupos diferentes?

A cidreira possui flores e frutos, já a samambaia não.

A samambaia tem pontos pretos localizados na parte de baixo da folha, a cidreira não tem.

2.5.3 Atividade 3: Construção de protótipos com massa de modelar

O terceiro encontro foi marcado pela utilização de aula expositiva dialogada segundo Krasilchik (2018), e construção de modelos com massa de modelar para abordar a morfologia das briófitas. O uso dessa ferramenta teve como base o projeto de Corte, Saraiva e Perin (2018). Tal trabalho teve como objetivo criar três modelos botânicos (ciclo de vida das pteridófitas, flores das angiospermas e fecundação floral) por meio de uma grande interação entre os alunos, que ao final, possibilitou que os mesmos concretizassem os conhecimentos abstratos, assim como o alcance da autonomia no seu aprendizado. Como exemplo de espécime medicinal desse grupo, nós utilizamos as espécies: *Marchantia polymorpha*, essa

espécie combate doenças no fígado, doenças pulmonares e serve como tratamento para a pele em casos de ataques de fungos (LAHLOU *et al.* 2000). Já as espécies do Gênero *Rhodobryum*, combate doenças cardiovasculares (OLIVEIRA-DA-SILVA; LLKIUBORGES, 2018).

2.5.3.1 Modalidade de avaliação formativa

constituído) por meio da análise de ROSE (2000). Levamos em consideração a aprendizagem de nomes, conceitos e trabalho em grupo.

2.5.4 Atividade 4: Vídeos como ferramenta de ensino abordagem da morfologia das pteridófitas

Nessa etapa, dividimos os alunos em trios e utilizamos o vídeo educativo sobre pteridófitas para explicar sobre o assunto. (Figura 4).

Figura 4. (A) Vídeo utilizado para falar das cavalinhas (B) vídeo utilizado para falar das características gerais das Pteridófitas



Fonte: <https://planetabiologia.com/as-pteridofitas-caracteristicas-reproducao-exemplos>.

Esse momento seguiu os critérios descritos em Krasilchik (2008). Segundo a autora, os vídeos são importantes por trazer informações, gráficos e desenhos que o professor não pode explicitar por meio do quadro. No entanto, é preciso que exista um cuidado quanto ao tempo do vídeo, pois pode ser que tenha muita informação para os alunos assimilarem. Outra orientação é intercalar um momento de discussão sobre aquilo que está se vendo.

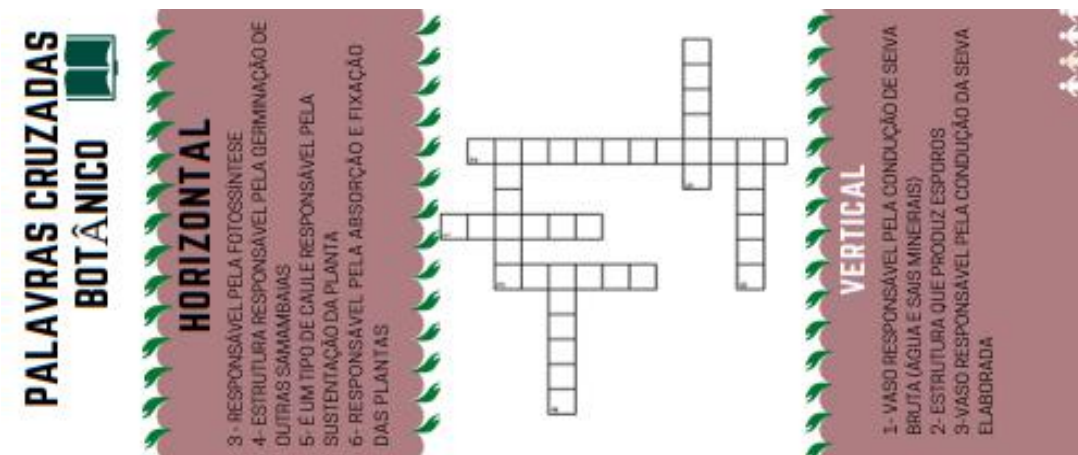
Como exemplo de vegetal medicinal, nós utilizamos indivíduos do gênero *Equisetum*, cuja as espécies são conhecidas popularmente como cavalinhas. Dentre os benefícios

medicinais, podemos citar a ação diurética, principalmente em casos de retenção de líquidos. Ela também é antioxidante (GUIMARÃES, 2015).

2.5.4.1 Modalidade de avaliação formativa:

Nessa etapa, foi feita a avaliação da realização e do desenvolvimento das palavras cruzadas, foi verificado a aprendizagem de nomes, conceitos, e trabalho em grupo (Figura 5). Utilizamos a análise de Fontoura (2011) nessa etapa para averiguar o desenvolvendo dessa atividade.

Figura 5. Palavras Cruzadas criadas pelo pesquisador.



Fonte: Arquivo de imagem

2.5.5 Atividade 5. Realidade virtual para estudo da morfologia das Gimnospermas

Essa etapa foi baseada nas informações encontradas nos trabalhos de Carvalho (2015) e Passig (2017) Os autores descrevem que o uso da tecnologia virtual no ensino consegue transportar os alunos à lugares que não se pode estar fisicamente.

De acordo Carvalho (2009), outras vantagens de se utilizar a RV no processo de ensino aprendizagem são:

- > Promove a motivação do estudante;
- > Requer e promove maior interatividade, ou seja, encoraja a participação ativa em vez da passiva;
- > Possibilita novas formas de visualização de informações, e assim, permite ilustrar mais precisamente algumas características, processos etc.;
- > Permite uma melhor compreensão de objetos de estudo, devido à possibilidade de múltiplas visões de um objeto dentro do ambiente;

- > Possibilita a visualização de lugares inexistentes ou de difícil acesso;
- > Não restringe o aprendizado ao período da aula regular, possibilitando a realização de atividades educacionais através da internet;

Dessa forma, optou-se por utilizar os óculos de realidade virtual para abordar o conteúdo das Gmninospermas. (Figura 6).

Figura 6. Óculos de realidade virtual



Fonte: <https://www.google.com/search?q=óculos+de+realidade+virtual>

Dividimos os alunos em trios, e realizamos uma aula expositiva dialogada utilizando o exemplar medicinal, tal estratégia seguiu os critérios de Krasilchik (2008).

Posteriormente, entregamos os óculos a cada grupo, e pedimos que utilizassem os óculos para que eles visualizassem as grandes sequoias presentes no parque da Califórnia, Estados Unidos. Depois pedimos para realizarem os desenhos.

2.5.5.1 Modalidade de avaliação formativa

Foi verificado a aprendizagem de nomes, e a compreensão de conceitos através da realização de desenhos, esses foram analisados por Köse (2008).

2.5.6 Atividade 6: Demonstração morfológica das angiospermas contendo diversos exemplares biológicos medicinais.

A atividade ocorreu no Laboratório de Microscopia do Instituto Federal do Amazonas. Esse momento foi baseado em aulas demonstrativas, e seguiram orientações encontradas em Krasilchik, (2008). Segundo a autora, as demonstrações servem para apresentar técnicas, fenômenos e espécimes. Assim, é preciso tomar alguns cuidados: o material de apresentação

deve estar visível a todos os alunos para não tirar a atenção dos discentes. Os materiais devem ser simples ficando em cima da mesa apenas o necessário; o professor deve ser claro, falar alto e de forma entusiasticamente, mostrando o que deseja passo a passo, repetindo quantas vezes forem necessárias para que todos compreendam a aula.

Plantamos e cultivamos cerca de 25 plantas medicinais para serem utilizadas nessa e nas próximas etapas (alecrim, alfacava, anador, aranto, arruda, babosa, boldo chileno, capim santo, cidreira, coirama, crajiru, elixir paregórico, estevia, gengibre, hortelã roxo, hortelanzinho, jambu, malvarisco, manjeriço, melissa, menta, mutuquinha, oriza, pobre-velho e sara-tudo). (Figura 7)

Figura 7. Planta cultivadas e utilizadas nas etapas da sequência didática



Fonte: Arquivos de imagem

Também aproveitamos o momento para falar um pouco mais sobre o uso correto das plantas medicinais, alguns cuidados e orientações em geral, como a necessidade de sempre procurar um profissional da saúde em casos graves.

Solicitamos que os alunos se dividissem em trios, e pedimos para que eles observassem as plantas. Explicamos as principais características das angiospermas e depois pedimos para que eles escolhessem algumas plantas e desenhassem.

2.5.6.1 Modalidade de avaliação formativa

Verificamos a aprendizagem de nomes, e a compreensão de conceitos através da realização de desenhos, esses foram analisados por Köse (2008).

2.5.7 Atividade 7: Aula prática laboratorial extração da clorofila e visualização dos tecidos anatômicos.

A atividade ocorreu no Laboratório de Microscopia do Instituto Federal do Amazonas. Utilizamos nesse momento as 25 plantas medicinais, e objetivamos a extração de clorofila, além da visualização de vasos condutores das plantas medicinais (Xilema e Floema). Tal atividade foi baseada em Krasilchik, (2008), que determina que essa estratégia desperta e mantém o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolve a capacidade de resolver problemas; auxilia na compreensão de conceitos e ajuda a desenvolver habilidades.

Solicitamos que os alunos observassem o microscópio e depois desenhassem os objetivos visualizados.

2.5.7.1 Modalidade de avaliação formativa

Nessa atividade, utilizamos os desenhos criados pelos alunos para verificar a aprendizagem de nomes, conceitos, e trabalho em grupo. Utilizamos como base de análise Köse (2008).

.

2.5.8 Atividade 8: Conversa Final

Nesse momento, foi aplicado o questionário final. Ao final, ainda foi realizado um momento descontraído contendo lanches e conversas informais entre pesquisador e alunos.

2.5.8.1 Modalidade de avaliação somativa

Aplicamos e avaliamos o questionário final e analisamos as respostas por meio de Fontoura (2011) e Köse (2008).

.

2.6 O RECURSO DIDÁTICO

Todo resultado da sequência didática culminou em um recurso didático, o qual foi dividido em duas partes. A primeira remete-se a uma cartilha que tem como objetivo passar informações sobre o que é a ciência botânica segundo os Parâmetros Curriculares de ciências naturais e a Base Nacional do ensino fundamental. A cartilha ainda mostra as atividades

aplicadas na intervenção de forma didática, também é possível achar informações sobre a importância da conservação da flora. Ademais, o recurso descreve sobre os cuidados com as plantas medicinais, os principais tipos de preparo de remédios e informações específicas sobre o uso medicinal das 25 plantas.

Já a segunda metade do produto constitui um site (<https://rickufam.wixsite.com/botanicaplantasmed>). Esse terá como objetivo descrever mais detalhes da sequência didática disponibilizando: planejamento geral das atividades, fotos de todas as etapas, e os autores que basearam a criação e desenvolvimento de toda intervenção. Ainda no site, será disponibilizado a própria cartilha e também um link constando outros projetos que foram realizados por nós com o uso das plantas medicinais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O terceiro capítulo traz de forma detalhada um histórico da botânica no ensino fundamental I e II, e os resultados e análises obtidos em cada etapa da sequência didática.

3.3 O HISTÓRICO BOTÂNICO NA ESCOLA ESTADUAL RILTON LEAL FILHO

Como já citado, a escola oferece apenas o ensino fundamental I e II. O ensino botânico é abordado nas séries iniciais e finais, e procura seguir as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais de ciências naturais.

De acordo com o professor responsável pelo fundamental I (1º a 5º ano), os conteúdos botânicos seguem a sequência do livro didático escolhido pelo docente (Figura 8). Ressaltamos que o conteúdo da botânica inicia no segundo ano e vai até o quinto ano.

Figura 8. Livro didático Programa de ensino sistematizado das ciências(PESC).



Fonte: Cunha (2012)

Os alunos têm o primeiro contato com a botânica nas séries iniciais, exatamente no segundo ano quando o professor abordar de forma bem superficial a fotossíntese. Tal assunto é explicitado pelo livro didático em forma de figuras e pequenos textos (Figura 9).

Figura 9. Esquema da fotossíntese presente no livro didático do segundo ano



Fonte: Cunha (2012)

Já o texto presente nesse livro está relacionado a um relato bem superficial ajustado com a imagem, além disso, o texto ainda fala de determinadas flores que se abrem pela manhã ou pela à noite:

Todos os vegetais precisam de luz solar para sobreviver, pois é a partir dela que eles produzem seu próprio alimento, em um processo chamado de fotossíntese. Algumas plantas gostam de muita luz, outras gostam de menos e preferem viver na sombra. As flores são bastantes sensíveis a luz, existe uma flor que é conhecida como onze-horas, pois só se abre pela manhã. Algumas plantas fecham suas flores ao cair da noite para se defenderem do frio e da umidade. Entretanto, existem flores que se protegem contra os raios muito intensos do sol e só se abrem à noite como a dama-da-noite. (CUNHA, 2012 p,78)

Observamos que o autor não entra em detalhes sobre qual órgão faz a fotossíntese, e ainda demonstra uma pequena confusão, pois explicita que a flor é o principal órgão responsável por esse processo. Também não é possível visualizar os componentes envolvidos no processo (água, gás carbônico, luz solar e oxigênio).

Segundo Raven, (2014), a fotossíntese é um processo pelo qual

Posteriormente o próximo contato acontece no terceiro ano, abordando um pouco mais de conteúdo. Nessa etapa, o livro explicita sobre a classificação das plantas (Terrestres, aquáticas e epífitas), também aborda as partes das plantas (folha, flor fruto, caule e raiz) e sugere uma aula prática (construção de exsicatas). Por fim, ele traz assunto referentes a dispersão de sementes, com fotos e um texto (Figura 10)

Figura 10. Figura exemplificando a dispersão por animais.



Fonte: Cunha (2012)

Em relação ao texto, observamos que o livro traz certos exemplos que não estão de acordo com a realidade da Amazônia, pois ele cita uma ave do sul do Brasil, assim como os ursos.

Os animais são os principais dispersores de sementes pois, ao se alimentar, eles acabam, acidentalmente, transportando as sementes para as diferentes regiões das florestas. Do ponto de vista ecológico, isso é muito importante. Um exemplo bastante interessante é o da gralha-azul, ave típica da região sul, que se alimenta da semente do pinheiro-do-paraná. Essa ave tem o costume de enterrar sementes para se alimentar futuramente, porém as plantas acabam germinando antes de a ave retornar para comer. Outros animais, como macacos, por exemplo, ingerem as frutas com sementes inteiras, transportando-as no trato digestivo, eliminando-as em locais bastantes distintos por meio das fezes. Mais exemplos de animais que contribuem com a distribuição de sementes: papagaios, esquilos, ursos, morcegos, entre outros. (CUNHA, 2012 p.57)

Sabemos que o ideal é relacionar o conteúdo com a realidade dos alunos, pois o processo de ensino e aprendizagem fica mais afetivo e prazeroso para os discentes.

Segundo Pozo e Crespo, (2009), é necessário que o aluno se torne um pequeno cientista, e o professor apenas um mediador, de forma que o discente utilize os saberes prévios unidos aos conhecimentos adquiridos durante o processo de ensino e aprendizagem. Assim, o saber prévio é muito importante, e pode ser melhor aproveitado se o docente utilizar elementos da realidade do aluno.

Ainda no terceiro ano, o livro cita um pequeno texto sobre as plantas medicinais, mas apenas abordando os seus serviços medicinais (CUNHA, 2012 p.65).

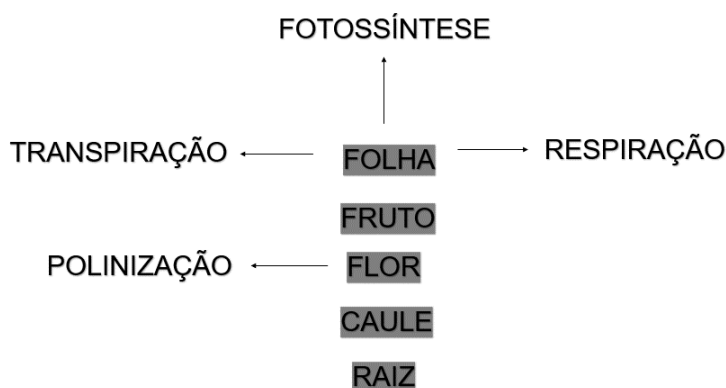
Muitas plantas são utilizadas no tratamento de doenças. Alguns remédios fabricados pelo ser humano têm origem vegetal. Do jaborandi, obtêm-se uma substância para fabricação de colírio. Da hortelã, retira-se o mentol para xarope, pasta de dentes e pomadas para aliviar a dor. Os chás caseiros também são muito utilizados na cura e alívio de enfermidades. Um chá bastante conhecido é o de camomila, um calmante natural. Mas nunca tome remédios ou consuma plantas sem orientação médica, pois pode ser perigoso. Desde a antiguidade, o ser humano se interessa pelo aroma das plantas. Algumas partes de algumas plantas podem ser utilizadas na fabricação de cosméticos, como perfumes, sabonetes, hidratantes e xampus. Rosa e jasmim aparecem em perfumes, assim como amêndoa, alecrim, erva-doce, pitanga, sálvia, limão, andiroba, castanha e lavanda.(CUNHA, 2012, p.65)

Como já citamos, as plantas exercem diversos serviços ambientais e a própria sociedade como, fotossíntese, alimentos, influência nos ciclos biogeoquímicos, manutenção

da temperatura, remédios, combate a poluição etc. Dessa forma, é preciso que livro aborde outros aspectos importantes sobre as plantas medicinais, pois estas também são organismos vegetais.

No quarto ano, o professor começa a tratar sobre as partes das plantas (raiz, caule, folhas, frutos, flores). Sobre cada órgão, o livro traz a sua função e o exemplo de estruturas conhecidas como, além disso dentro de cada órgão, ele relaciona com outro assunto específico, sempre de maneira superficial (Figura 11)

Figura 11. Conteúdos presentes no livro didático do 4º ano.



Fonte: Cunha (2012)

Dentre o tema Raiz, o livro aborda que ela é uma estrutura que as plantas fixam no solo e absorvem água e nutrientes. Já o caule é descrito como uma estrutura que pode ficar fora da terra, sendo denominados de aéreos, mas existem alguns que são enterrados como, a batata e a cebola.

Com relação as folhas, ele cita que elas são responsáveis pela fotossíntese, e ainda descreve por meio do seguinte texto:

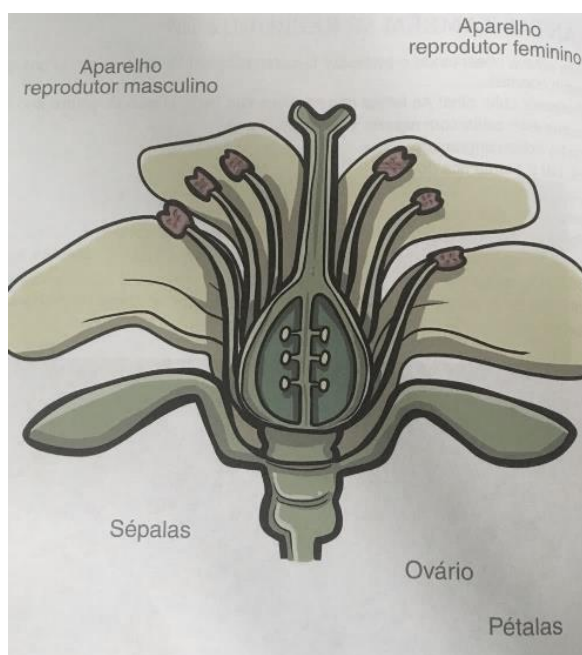
As folhas são responsáveis pela produção do alimento que uma planta necessita. Esse processo, chamado de fotossíntese, necessita de luz do sol, da água e dos sais minerais. Para isso, a água e os sais precisam ser conduzidos às folhas através dos vasos encontrados no caule. Então, as folhas absorvem a energia do sol mais o gás carbônico, presente na atmosfera, para completar o processo. Elas conseguem absorver energia do sol porque possuem clorofila nas folhas, que lhes garante a cor verde. Mas lembre-se mesmo as plantas com cores diferentes, possuem clorofila no seu interior. Reunindo a energia solar, o gás carbônico e a água, o alimento é reproduzido, chamando-se então, seiva elaborada. Essa seiva é distribuída por todas as partes da planta, levada pelos vasos do caule. Durante a fotossíntese, as plantas produzem gás oxigênio, utilizado na respiração dos seres vivos. (CUNHA, 2012, p.56)

O livro ainda descreve um pouco sobre a relação da folha com o processo de respiração e transpiração através de outro texto:

As plantas respiram dia e noite sem parar. Durante a respiração, as plantas absorvem o gás oxigênio que elas mesmas produziram. A transpiração vegetal corresponde ao processo de eliminação de água na forma de vapor, eliminada no meio ambiente. Esse processo, apesar de importante, pode ser prejudicial à planta, pois a perda de muita água pode causar desidratação e morte. Como a água é liberada na forma de vapor, isso faz com que os ambientes fiquem mais frescos. O órgão do vegetal responsável por essa atividade é a folha. (CUNHA, 2012, p.58)

Quanto a flor, foi possível verificar uma abordagem simples por meio de uma figura demonstrando as principais partes (Figura 12).

Figura 12. Esquema da flor presente no livro do 3º ano.



Fonte: Cunha (2012)

A figura induz o pensamento que as flores são utilizadas para a reprodução das angiospermas e que posteriormente ela dará origem a semente e ao fruto.

No quinto ano os assuntos de fotossíntese, germinação e polinização são retomados novamente.

Nos anos iniciais, a abordagem novamente, de uma ano, por meio do livro de ciências, de Passos e Sillos

Figura 13. Livros didático escolhido professor de ciências nas primeiras



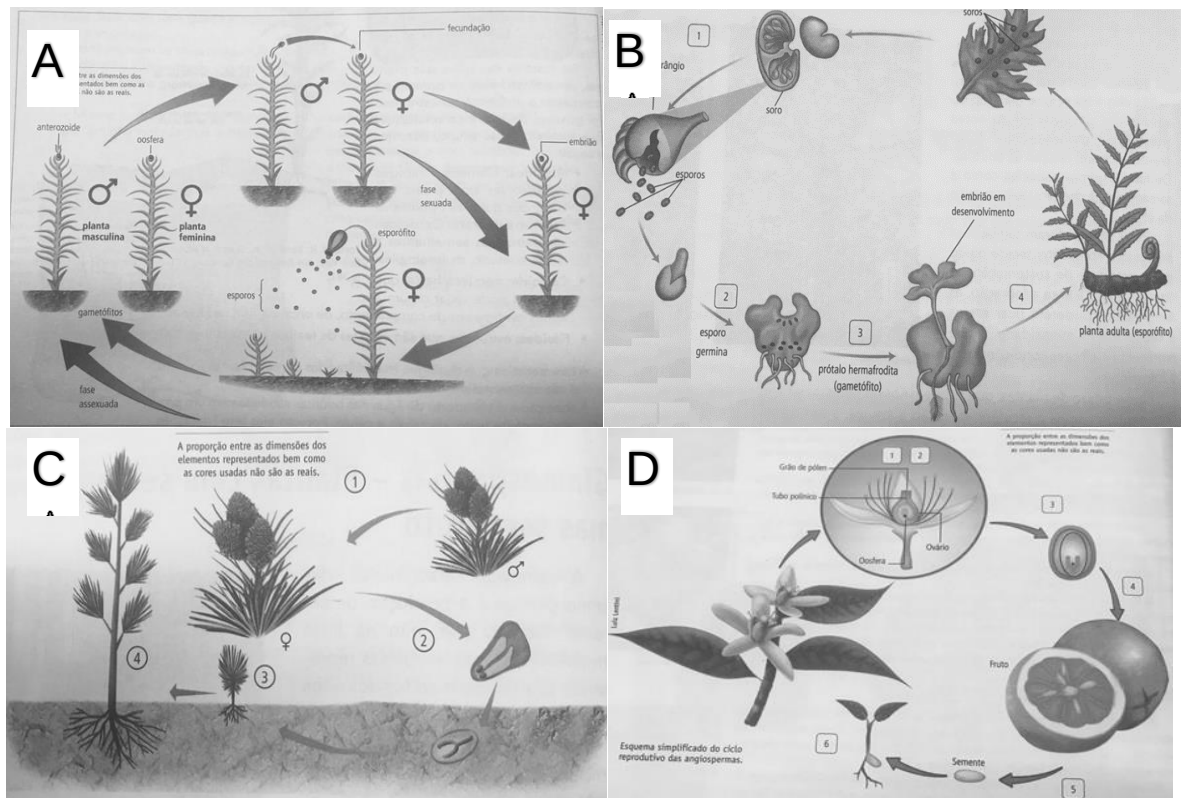
botânica só vai ser única vez, no sétimo denominado. Tempos (2015). (Figura 13)

para auxiliar as aulas do séries.

Fonte: Passos e Sillos (2015)

Diferente dos anos anteriores, o professor utiliza o livro didático para descrever uma forma mais aprofundada e detalhada a ciência botânica, sendo os assuntos abordados: Características das plantas; evolução das plantas; características gerais das briófitas (características e reprodução); pteridófitas (características e reprodução); as fanerógamas – plantas com sementes; Gimnospermas – plantas com sementes, mas sem frutos (características e reprodução); angiospermas – plantas com sementes, flores e frutos (características e reprodução); órgãos vegetais – folhas (partes, funções, tipos e adaptações); caule e raiz; flor e reprodução; o fruto, semente e a dispersão (Figura 14)

Figura 14. Ciclos reprodutivos dos grupos botânicos (A) Briófitas. (B) Pteridófitas. (C) Gimnospermas e (D) Angiospermas



Fonte: Passos e Sillos (2015).

Assim, o livro do sétimo ano representa uma revisão dos assuntos ministrado em séries anteriores, porém com assuntos mais detalhados. Ao final, averiguamos que os alunos devem possuir um bom conhecimento de botânica, já que a ciência é presente na maioria das séries do ensino médio.

3.2 INTERVENÇÃO

3.2.1 Sequência de atividades realizadas durante a aplicação do projeto

A intervenção realizada foi composta pelas atividades referente à aula expositiva, visualização de vídeos, criação de modelos com massa de modelar, desenhos, utilização de exemplares biológicos medicinais, realização de aulas práticas e uso de óculos de realidade virtual.

3.3 PRIMEIRA ATIVIDADE: MOMENTO INICIAL

3.3.1 Questionário prévio

Antes do momento de conversa, aplicamos um questionário com cinco perguntas discursivas e uma para desenhar (Figura 15).

Figura 15. Alunos respondendo o questionário.



Fonte: Arquivo de imagem

As primeiras três perguntas, incluindo o desenho, tinham como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos alunos, e as últimas questões contribuíram diretamente para confirmar ou modificar as atividades da sequência didática.

O primeiro questionamento aos alunos verificou as percepções desses quanto ao ensino botânico (Quadro 4).

Quadro 4. Primeira pergunta realizada aos alunos.

O que estuda a botânica?			
Unidade de contexto	Unidade de significado e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
O entendimento sobre o estudo da botânica	Estuda todas as plantas, incluindo as plantas medicinais (80%)	"Ela fala das plantas medicinais e seus parentes"	A1
	Plantas (20%)	"Ela diz sobre o que são as plantas"	A2

Fonte: Próprio autor

Por meio da análise de Fontoura (2011), observamos que 20% dos alunos conseguiram relacionar a botânica com as plantas, porém verificamos que a ocorrência de algo interessante, 80% dos alunos citaram as plantas medicinais como referência.

Isso demonstra a possível potencialidade de se usar os conhecimentos prévios dos alunos sobre plantas medicinais como forma de potencializar a aprendizagem.

Já Medeiros e Crisostimo (2013), corroboram com a ideia apresentada quando descrevem que o conhecimento relativo ao cotidiano precisa ser conciliado com os saberes advindos da escola, pois assim a cultura dos alunos é valorizada.

Também é preciso colocar o saber botânico dentro de um contexto social, cultural, político e ambiental e não apenas facilitar a apropriação de conceitos, fenômenos e processos pelos estudantes, mas também aproveitar os saberes de vida, os conhecimentos e demandas que estão na sociedade (saúde pública, preservação e conservação ambiental). (SOUZA; GARCIA 2018).

Observamos também que apesar das respostas não apresentarem 100% de erro, elas não foram colocadas de forma completa, pois a botânica tem diversas linhas de estudos, e não apenas as plantas medicinais.

Segundo Raven (2014), a botânica estuda diversas áreas e grupos que abrangem os vegetais, tais como: anatomia, fisiologia, morfologia, ecologia e bioquímica. Ademais, dentro dessas áreas existem vários assuntos que normalmente são abordados de formas mais simples nas séries iniciais, dessa forma, acreditamos que os alunos não lembram ou mesmo desconhecem os assuntos abordados pelos professores em séries anteriores.

Também selecionamos os comentários mais significativos: O aluno A1 diz: *"Ela fala das plantas medicinais e seus parentes"* e o discente A2: *"Ela diz sobre o que são as plantas"*. Observamos que as respostas foram escritas de forma superficial e focando apenas em conhecimentos pré-existentes.

Outro fator que pode contribuir com a falta de conhecimentos no ensino botânico, é o próprio modelo de educação botânica, pois muitas vezes os alunos não se sentem motivados para aprender sobre as plantas, o que é meio incompreensível já que Manaus ainda é uma cidade bastante arborizada, e o contato no dia-a-dia com os espécimes vegetais é inevitável. Também observamos por meio da análise dos livros didáticos, que os alunos deveriam apresentar um conhecimento mais completo, citando mais informações sobre os saberes botânicos, uma vez que eles estudaram sobre diversos assuntos: morfologia, fotossíntese, dispersão, polinização, fisiologia etc.

Loureiro e Dal- Farra (2017) concordam com ideia sobre o ensino deficitária, pois segundo eles, a própria educação nas escolas otimiza a falta de sensibilidade com as plantas, já que se criou um ciclo em que os professores abordam o assunto de forma técnica com uso de estratégias de memorização, consequentemente seus alunos não compreendem e nem internalizam o conhecimento botânico, esquecendo os conteúdos.

Oliveira *et al* (2017), realizando um trabalho com alunos do ensino médio citam as dificuldades desse conteúdo, pois a maioria das abordagens são de caráter quase exclusivamente expositivas, e quando tem outros recursos didáticos esses são usados de forma errônea e sem relacionar o cotidiano dos alunos com conteúdo.

A realidade sobre o ensino de botânica também não muda no ensino superior, pois como é possível observar através da pesquisa realizada por Silva (2013), os quais citam que os alunos do curso de licenciatura em ciências biológicas veem o ensino botânico como algo desestimulante, pois possuem muitos aspectos teóricos e expositivos, além disso, o trabalho demonstra ainda que a falta de estímulo não está apenas relacionada a ciência botânica, mas também com o pensamento e consequentemente a forma de abordagem dos próprios alunos.

De acordo com Silva (2013) os alunos relatam que o professor é uma fonte de conhecimento e que isso é o mais importante. Os resultados mostram que a maioria dos estudantes ainda apresentam uma visão tradicional do ensino.

Esse desinteresse também reflete no profissional já formado e que atua nas salas de aulas de todo o país, pois a grande parte dos professores preferem fugir e abordar de forma superficial os conteúdos de botânica, ou mesmo dar mais evidências a outros conteúdos, como a zoologia. Esse fato acontece por medo ou insegurança em abordar os temas, consequentemente, isso influencia a elaboração de atividades que despertam o interesse e a curiosidade dos alunos (KANTON *et al*, 2013). Observamos que as concepções prévias sobre as plantas são provenientes de um ciclo vicioso que vai da sociedade, passando pelas séries iniciais do ensino, graduação e chegando no profissional formado, no caso o professor. É importante que se faça a quebra desse ciclo, e uma das ferramentas para a realização de tal

feito está ligada na utilização de quaisquer conhecimentos prévios que os alunos possam ter sobre as plantas.

Também perguntamos sobre as plantas medicinais com intenção de averiguar se os alunos possuíam uma visão de todos os seus benefícios (Quadro 5).

Quadro 5. Segunda pergunta realizada aos alunos.

O que são plantas Medicinais?			
Unidade de contexto	Unidade de significado e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
A compreensão inicial das plantas medicinais	Curam doenças (100%)	"Ajudam a combater doenças como a gripe e febre"	A1
		"São plantas que tem o poder de curar pessoas"	A2

Fonte: Próprio Autor

Cerca de 100% dos alunos citaram que as plantas medicinais servem para fazer remédio. Esse pensamento não está errado, porém é preciso compreender que as plantas medicinais são organismos como qualquer outro vegetal, e tem funções importantes para o meio ambiente.

Como citam Haraguchi e Carvalho, (2010 p.20) em seu livro sobre Plantas Medicinais:

Como todas as plantas, as medicinais possibilitam a sobrevivência das espécies animais. Entre muitas outras, podemos citar as seguintes qualidades das plantas: Retiram gás carbônico do ambiente e devolvem oxigênio. É sabido que a maior parte do oxigênio que utilizamos é proveniente das algas, mas a plantas também o produzem. Além disso, no processo da fotossíntese há liberação de água no ambiente, o que melhora a umidade do ar e mantém ativo o ciclo desse líquido; reduzem a poeira no ar. Estudos comprovam que em áreas bem arborizadas podemos ter uma diminuição de poluentes em até 80%; reduzem a poluição sonora em até 50%; auxiliam na preservação de mares, rios, lagos ou quaisquer cursos d'água. A vegetação denominada mata ciliar evita em parte que a poluição chegue à água; amenizam a poluição do solo. Combatem o fenômeno denominado erosão pois as raízes das plantas funcionam como uma malha que segura a terra, evitando que a poluição invada o solo. Ou mesmo pelo fato de as pessoas ficarem inibidas de jogar lixo em um belo jardim; evitam enchentes. Onde há vegetação, há área permeável, o que diminui a ocorrência de enchentes, além de auxiliar no restabelecimento dos lençóis freáticos

É preciso que se observe as plantas na sua totalidade, averiguando e compreendendo as contribuições dos vegetais para os ecossistemas e para a sociedade no geral, de forma que o aluno entenda e comece a ter hábitos e atitudes para a conservação e preservação desses seres.

Os Parâmetro Curriculares vão ao encontro dessa ideia quando citam:

É preocupante, no entanto, a forma como os recursos naturais e culturais brasileiros vêm sendo tratados. Poucos produtores conhecem ou dão valor ao conhecimento do ambiente específico em que atuam. Muitas vezes, para extrair um recurso natural, perde-se outro de maior valor, como tem sido o caso da formação de pastos em certas áreas da Amazônia (BRASIL, 2000, p.22).

Ademais, essa é mais uma questão que demonstra a ligação das plantas medicinais com o cotidiano dos alunos. Tal resultado pode ser justificado pelos trabalhos de Baldin e Acosta (2018), segundo os autores, é comum achar famílias que cultivam plantas medicinais e consequentemente fazem uso da medicina tradicional em lugares antigos, ou mesmos afastados dos grandes centros da cidade, pois a comunidade tende a evitar os remédios artificiais devido aos efeitos colaterais. Outro estudo realizado por Bermudez, Díaz e Longhi (2018), verificou que alunos de escolas particulares não fazem uso plantas medicinais por não ter necessidade, já as crianças de baixa renda pertencentes a escolas públicas, tendem a ter mais conhecimento sobre plantas medicinais, e consequentemente mais intimidade. Dessa forma, acreditamos que seja uma tendência essa relação com as plantas medicinais quando os alunos têm as características relatadas pelos autores.

Questionamos também sobre a importância das plantas para o meio ambiente e a sociedade, pois gostaríamos que os discentes explicitassem os seus pensamentos sustentáveis em favor das plantas, por isso solicitamos que os alunos desenhassem e escrevessem uma justificativa para o desenho.

Dos 32 alunos do ensino fundamental 18 não realizaram os desenhos, sendo incluídos no nível 1 segundo a análise de Köse, (2008). Os restantes dos alunos foram alocados no nível 2, pois apresentaram ideias culturais que são próximas do conteúdo científico existente nos livros didáticos (Quadro 6).

Quadro 6. Níveis explicitados por Köse (2008).

Nível	1	2	3	4	5
Descrição	Não desenhou	Desenho não representativo	Desenho com ideias alternativas	Desenho Parcial	Desenho com representação compreensiva
Total	18	14	0	0	0

Fonte: Próprio autor

Quanto aos alunos que não desenharam, acreditamos nas existências de um desânimo para participar da atividade, que poder ser pela falta de conhecimento, habilidade no desenho ou mesmo qualquer tipo de indisposição.

Segundo Robles-Piñeros, Baptista e Costa-Neto (2018), muitas vezes os alunos não tem vontade de participar da atividade porque simplesmente não conhecem o assunto e não conseguem responder à questão que foi feita. Já Quillin e Thomas (2015) descrevem que muitas vezes os alunos têm experiências negativas, e essas fazem com que os discentes tenham uma atitude fraca quando associadas aos desenhos.

Já os desenhos criados, foram incluídos no nível dois (incluem elementos identificáveis do conteúdo científico, mas são aproximações superficiais). Observamos os desenhos demonstram novamente que as plantas medicinais não têm outra função na sociedade, apenas o combate de doenças. (Quadro 7).

Quadro 7. Desenhos relacionados a terceira pergunta realizada.

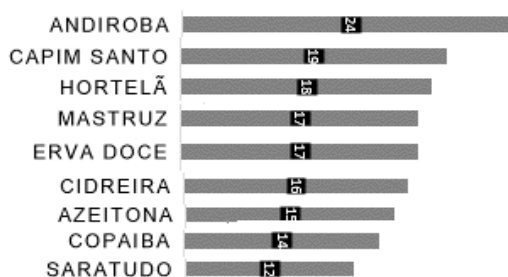
Fotos	Comentários	Aluno
	"Elas têm muita importância, porque quando estamos doentes é só pegar a planta, fazer o chá e pronto"	A1
	"Com as plantas medicinais, nós fazemos muitos remédios. É muito fácil fazer e curar de verdade"	A2

Fonte: Próprio autor

. Outra questão averiguada e muito relevante, é que os alunos explicitam através do desenho que toda a planta pode ser utilizada para fazer remédio e com isso aparecem dois possíveis problemas: O primeiro está relacionado a própria saúde dos alunos, pois sabemos que o uso incorreto das plantas medicinais pode acarretar doenças e não curas, isso devido a imensa quantidade de compostos químicos que podem existir em toda a planta (SIMÕES *et al* 2017). O segundo equivale a própria sobrevivência da planta, pois o uso descontrolado de toda a planta pode afetar a própria existência da mesma a médio e a longo prazo (HARAGUCHI; CARVALHO, 2010).

Também foram realizados dois questionamentos diretos aos alunos como forma de contribuir com a própria intervenção do projeto. A primeira pergunta refere-se as plantas que eles conheciam. Ao todo, foram citadas 25 plantas, porém nós selecionamos as mais explicitadas (Figura 16).

Figura 16. Pergunta relacionada às plantas medicinais conhecidas pelos alunos.

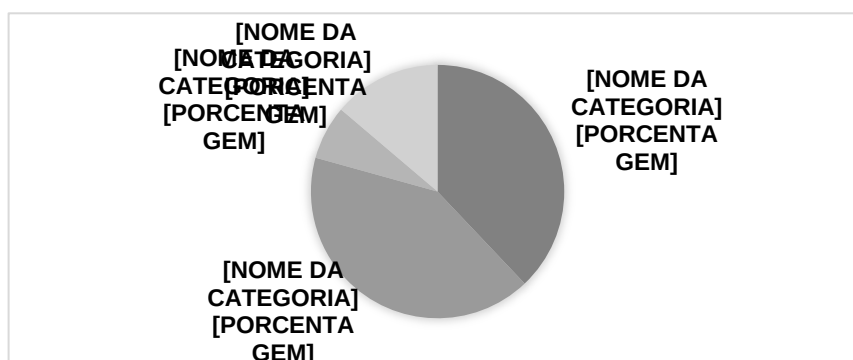


Fonte: Arquivo de imagem

A andiroba foi a planta mais citada, seguida por capim santo, hortelã e mastruz. Acreditamos que as plantas citadas estão estritamente relacionadas ao cotidiano dos alunos, pois todas as plantas combatem doenças que são comuns na região. A andiroba por exemplo, é usada como anti-inflamatório e antibacteriano. Já o capim santo serve combater infecções febris, além de ser calmante. O mastruz é um excelente remédio contra a pneumonia (BORRÁS, 2003).

Também perguntamos aos alunos as estratégias de ensino que eles mais gostavam (Figura 17).

Figura 17. Atividades preferenciais dos alunos.



Fonte: Arquivo de imagem

Nessa pergunta, foi preciso que o pesquisador ajudasse os alunos colocando alguns exemplos como: Aula expositiva, laboratório, visitas de campo etc.

Os alunos citaram algumas preferências, porém nós selecionamos as primeiras quatro opções. A construção de modelos didático ficou em primeiro lugar, seguido pela realidade virtual, aulas práticas e jogos.

Após a aplicação do questionário, já em outra aula, fizemos um momento de conversa com os alunos baseado em Raven (2014); Simões *et al* (2017); Borrás (2003) e Haraguchi e Carvalho (2010). Esse momento aconteceu no dia 17/11/2017 na própria escola Rilton Leal Filho, e objetivou debater sobre a importância das plantas para o meio ambiente. Foram levados cinco exemplares de plantas medicinais: saratudo, mastruz, boldo, hortelã e elixir paregórico).

Antes de falarmos exatamente sobre o tema, nós tencionamos verificar se os alunos achavam as plantas medicinais importantes para a sociedade e meio ambiente. Muitos discentes participaram explicitando as suas ideias. Todas foram aceitas pelo pesquisador naquele momento, independente de certas ou erradas (Quadro 8).

Quadro 8. Análise de Fontura (2011) sobre a pergunta aplicada no momento de discursão

Unidade de contexto	Unidade de significado e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
As diversas concepções sobre as plantas	Remédio (25%)	"Não muito, mas eu acho o chá gostoso"	A1
		"Não, mas a minha vó gosta"	A2
		"Talvez sim, uma vez ela me disse que curou da gripe"	A3
	Animais versus Plantas (75%)	"Planta é chata. Solta muita folha, tem que limpar toda a hora. Prefiro o meu cachorro"	A4
		"Eu concordo, os animais são melhores mesmo"	A5
		"Eu prefiro gatos"	A6

Fonte: Próprio autor

Muitas opiniões foram colocadas, e duas temáticas rodearam esse momento. Observou-se que 25% dos alunos citaram no início um certo gosto pelas plantas devido as suas propriedades medicinais. Essa ideia estava quase dominando a sala no primeiro momento, porém um ou dois alunos começaram a comparar as plantas com os animais,

expondo as suas experiências. O resultado foi que a maioria dos alunos começaram a concordar e expor os seus pensamentos favoráveis aos animais domésticos. Um aluno (A4) ainda comentou a sua frustração: *“Planta é chata, solta muita folha, tem que limpar a toda a hora, prefiro o meu cachorro”*. Outro aluno (A5) ainda fala: *“Eu concordo, os animais são melhores mesmo”*. Assim sendo, ao final do debate, 75% dos alunos acharam os animais melhores que as plantas.

Muitas pesquisas têm mostrado a preferência do ser humano por animais. Isso é comum, porque existe uma tendência na aproximação por organismos que possuem características morfológicas e fisiológicas semelhantes ao do homem (BALDING; WILLIAM, 2016)

Para Schulssler e Olzak (2010), concordam com a ideia pois realizaram um teste, com 327 estudantes, de recordação utilizando imagens de animais e plantas. Ao final, os autores pediram para que os alunos citassem as imagens que eles mais recordavam e percebeu-se que as imagens relacionadas aos animais foram as mais lembradas.

Em um estudo mais recente realizado por Balas e Momsen (2014), os autores testaram por meio de técnicas experimentais que as pessoas de fato têm dificuldade em perceber as plantas no ambiente. Eles propuseram que os espécimes vegetais podem sofrer perdas na codificação realizada pela memória visual. Esse teste foi feito pelo fenômeno conhecido como Blink de atenção, esse determina que quando duas imagens são apresentadas sucintamente em sucessão rápida (10-50 ms), uma das imagens sempre vai comprometer a capacidade de detecção da outra. Além disso, os autores utilizaram 640 alunas do sexo feminino, pois segundo os mesmos, a mulheres tem uma maior capacidade de atenção. Ao final dos testes, os autores concluíram que as plantas são mais difíceis de serem detectadas.

Por meio dos trabalhos citados, averiguamos que é algo natural da sociedade dar mais valor aos animais, no entanto, é preciso que esse pensamento mude, pois, as plantas têm seus benefícios que afetam diretamente a qualidade de vida dos seres humanos. É necessário que se tenha um olhar mais acurado e sensível aos espécimes vegetais, para que esses não sejam tratados de forma leviana, com a importância resumida apenas a comercialização.

Capra (2006) concorda com o citado acima, e traz uma possível solução para esse problema, quando explicita: um dos fatores que tornam uma pessoa sensível a natureza, é a sua aproximação com esses seres, pois essa prática aguça os sentidos para perceber as necessidades e os benefícios, neste caso, que as plantas medicinais trazem ao ser humano. Não apenas como elemento medicinal, mas como autora de diversos serviços biológicos que estão diretamente ligados a qualidade de vida da sociedade.

3.3.2 Segunda atividade: Principais grupos botânicos

Nessa etapa, com a utilização de uma aula expositiva dialogada e com o auxílio de slides (Figura 18), o pesquisador abordou os principais grupos botânicos (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas).

Figura 18. Slide inicial que auxiliou na aula expositiva dialogada sobre os grupos botânicos



Fonte: Arquivo de imagem

Segundo Madeira (2015), a aula expositiva é vista como uma estratégia que incomoda a maioria dos pesquisadores em ensino, sendo considerada uma estratégia ultrapassada, pois essa ferramenta faz com que o momento de ensino seja um monólogo entre professor e aluno, tornando assim, a aula chata e cansativa.

Essa questão é tão recorrente em salas de aulas, que estudo revelam que o professor ocupa cerca de 85% do tempo. Os 15% restantes são preenchidos por períodos de silêncio e confusão, e pelas perguntas dos estudantes que se referem ao esclarecimento de tarefas que eles precisam executar (KRASILCHIK, 2008).

Ainda de acordo com Madeira (2015), o segredo para ministrar uma boa aula expositiva é não desgastá-la, lançando mão de outras estratégias de ensino entremeadas ou então aperfeiçoá-la, aplicando o ensino dialógico, dando aulas mais leves, menos rígidas, com descrições de casos, passagens e exemplos introduzidos em conexão com o assunto central. Outra ideia é não substituí-la, mas associá-la a novas estratégias, variando assim as formas de comunicação com o aluno e diminuindo o tempo da aula para 15 ou 20 minutos de exposição contínua.

Seguindo essas orientações, iniciamos esse momento mostrando fotos de representantes de cada grupo. Os alunos relatavam se conheciam ou não as plantas

visualizadas nos slides. Utilizando as falas dos alunos, o pesquisador foi explicando as características morfológicas de cada grupo. Além disso, os alunos foram divididos em grupos contendo quatro pessoas com o intuito da criação e apresentação do seminário sobre os grupos vegetais e a evolução.

Nesse momento, os alunos tiveram a oportunidade de debater e decidir em conjunto por meio de uma aprendizagem colaborativa. Posteriormente, os discentes tiveram que montar um cladograma utilizando cartolina, figuras, cola e pincel (Figura 19).

Figura 19. Construção do cladograma



Fonte: Arquivo de imagem

No momento da apresentação, os grupos apresentaram a parte evolutiva e caracterizaram cada grupo vegetal (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas).

Esse foi um momento interessante, pois observamos que os alunos participaram ativamente, seja na confecção direta da cartolina, colocando as suas opiniões, ou explicando o assunto na hora do seminário.

Após a apresentação do seminário, repassamos o jogo de palavras cruzadas para cada grupo. Para saber quais palavras procurar, os alunos deveriam resolver os problemas propostos. Como já citado anteriormente, as situações explicitadas pelo pesquisador basearam-se em momentos do cotidiano, e para solucioná-las os discentes precisavam ter algum conhecimento sobre as características dos grupos vegetais. Para estimular os alunos, o pesquisador fez uma pequena competição, os grupos que entregassem a avaliação de forma correta, justificando as suas respostas, ganhariam um prêmio.

Durante a resolução de problemas, presenciamos o debate nos grupos. Para facilitar o registro e análise de dados, utilizamos Funtora (2011). No decorrer da atividade, observamos que os alunos se empenharam bastante para vencer a competição.

Segundo Brasil (2000), as atividades lúdicas são componentes que incitam a cooperação e a competição saudável, essas por sua vez, contribuem para o processo de construção de conhecimento, porque permitem desenvolver diversas competências como a relação interpessoal, liderança e trabalho em equipe.

Observamos que 80% dos alunos conseguiram acertar o primeiro problema, e consequentemente acharam as palavras no jogo. Apesar desses dados já serem esperados, já que as briófitas são os seres mais simples do ponto de vista morfológico, observamos que os alunos conseguiram utilizar diversos conceitos aclarados pelo pesquisador durante a aula expositiva. (Quadro 9).

Quadro 9. Comentários citados durante a resolução do primeiro problema.

Unidade de contexto	Unidade de significando e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
As diversas concepções sobre as plantas	Morfologia (80%)	"Elas não têm raiz de verdade, é um rizóide que serve para chupar a água"	A1
		"São pequenas e nenhuma estrutura é igual a planta normal, tem o filóide que são as folhas. As plantas do grupo do jambu não têm isso não"	A2
		"Elas também fazem fotossíntese pelas folhas de mentira. Quem segura essas folhas é o caulóide"	A3
	Anatomia (10%)	"A nutrição dela ocorre na célula e passa para outra célula"	A4
		"Eu lembro que elas não têm canais que levam nutrientes para as células, isso deixa ela pequena. É tipo o nosso sangue, ele anda rápido por todos os lugares por causa dos vasos de sangue. Ai alimenta tudo"	A5
	Ecologia botânica (10%)	"Tem muito perto de um buraco que sempre fica cheio de água, eles vivem por causa da reprodução"	A6

Fonte: Próprio autor

Cerca de 80% dos alunos utilizaram os nomes e conceitos de morfologia nos grupos. Averiguamos a existência de nomes específicos nas falas dos alunos A1, A2 e A3 como: rizoide, filoide e caulóide. Também percebemos a capacidade que aluno A3 teve em comparar e diferenciar os grupos, pois ele relatou: *"São pequenas e nenhuma estrutura é igual a planta normal, tem o filoide que são as folhas. As plantas do grupo do jambu não têm isso não"*.

O aluno descreve corretamente, citando que o Jambu pertence ao grupo das angiospermas, e de fato o nome de suas folhas não é filoide, essa denominação só existe nas briófitas.

Outra questão está relacionada a anatomia, pois percebemos que os alunos estava debatendo sobre o processo de difusão quando o aluno A4 cita: *“A nutrição dela ocorre na célula e passa para outra célula”*, já o aluno A5 comenta, *“Eu lembro que elas não tem canais que levam nutrientes para as células, por isso ela não é grande. É tipo o nosso sangue, ele anda rápido por causa dos vasos de sangue, aí alimenta tudo”*. Nesse caso, o aluno estava falando sobre os vasos condutores, xilema e floema. Apesar de não lembrar o nome exatamente das estruturas, o discente conseguiu compreender o conceito e aplica-lo.

Segundo Campos e Nigro (1999), o ensino precisa ter como resultado o aprendizado do aluno e a real capacidade de usar esse conhecimento para resolução de problemas no dia-a-dia. Nessa questão, os alunos conseguiram relacionar o tamanho das briófitas com a causa desse efeito (ausência dos vasos condutores).

Por fim, o aluno A6 comenta: *“Tem muito perto de um buraco que sempre fica cheio de água. eles vivem por causa da reprodução”* De fato as briófitas necessitam de água para se produzir, por isso elas são consideradas o grupo mais básico da botânica.

Já Moreira e Masini (2006) cita que a verdadeira aprendizagem ocorre quando a nova informação se relaciona com as informações relevantes da estrutura de conhecimento do indivíduo, logo ele fica motivado a querer aprender.

No segundo problema, apenas 52% dos alunos conseguiram resolver. A questão abordava sobre o grupo das Gimnospermas e os alunos precisavam lembrar de alguns conceitos básicos para responder (Quadro 10).

Quadro 10. Comentários citados durante a resolução do segundo problema.

Unidade de contexto	Unidade de significando e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
Conceitos relatados nos debates entre os grupos	Morfologia (52%)	"Eu vi um pinheiro igual dos óculos de realidade virtual quando assisti planetas dos macacos. Elas eram enormes e nunca tinham flores	A1
		"Tem aquele pinhão que ajuda na reprodução do pinheiro. Eu já comi aquilo assado, é muito bom	A2

		"Lembro que a pinha é o fruto de mentira do pinheiro"	A3
--	--	---	----

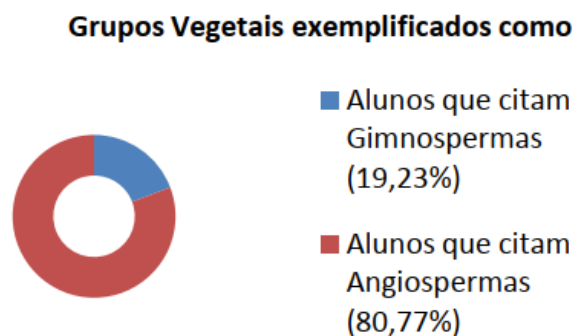
Fonte: Próprio autor

Dentro dos comentários mais relevantes, destacamos o do aluno A1, que conseguiu lembrar de um filme (Planeta dos macacos), e por meio das atividades, demonstrou compreender o porquê da ausência total de flores nessas árvores. Já o aluno A2 relaciona o alimento que ele consumiu e a verdadeira função do pinhão. Ademais o aluno A3 contribui relatando que a pinha não é um fruto de verdade, pois as gimnospermas não têm frutos.

Mais uma vez, notou-se a união dos conhecimentos prévios com as informações adquiridas. Quanto ao número baixo de acertos, segundo Raven *et al* (2004), as pessoas normalmente têm uma dificuldade de identificar e lembrar das Gimnospermas, pois, esse grupo tem uma menor distribuição no planeta.

Em um trabalho realizado por Costa (2011), obteve-se o seguinte resultado quando averiguou o conhecimento sobre esse grupo. Na ocasião, as Gimnospermas foram analisadas junto com as Angiospermas (Figura 20). Perguntou-se sobre quais grupos tinham sementes.

Figura 20. Figura comparando o conhecimento das pessoas sobre as Gimnospermas



Fonte: Costa (2011)

O trabalho demonstra que apesar das gimnospermas terem sementes nuas, o grupo mais observado por toda sociedade são as angiospermas. Isso é compreensível porque os exemplares desse grupo são mais conhecidos devido a sua presença nos mais diversos lares e supermercados da cidade.

O terceiro problema estava relacionado com as Pteridófitas e Angiospermas. Com relação ao primeiro grupo (Pteridófitas), 77% dos alunos conseguiram resolver essa parte do problema (Quadro 11).

Quadro 11. Comentários citados durante a resolução do terceiro problema relacionado as pteridófitas.

Unidade de contexto	Unidade de significando e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
Conceitos relatados nos debates entre os grupos	Morfologia (77%)	"Acho que essas divisões são chamadas de folíolos"	A1
		"Lá fora da escola eu vi uma, ela tem folhas grandes, só que eu não vi o rizoma"	A2
		"E tem os soros, aqueles pontinhos pretos que tem esporos para a reprodução"	A3

Fonte: Próprio autor

Acredita-se que o aumento da complexidade do grupo diminuiu a porcentagem de resoluções, tal situação é citada por Raven, (2014) quando descreve que as pteridófitas, em comparação as briófitas, são seres com os sistemas morfológicos, fisiológicos e anatômicos mais complexos, por isso, é normal que se tenha mais dificuldade e a aprendizagem leve um pouco mais de tempo.

Os que acertaram conseguiram debater e explicitar sobre elementos da morfologia vegetal. O aluno A1 cita: *"Acho que essas divisões são chamadas de folíolos"*. Nessa fala, o discente consegue observar as folhas das samambaias e determinar o nome de suas divisões. Já o aluno A2 comenta: *"Lá fora da escola eu vi uma, ela tem folhas grandes, só que eu não vi o rizoma"*. Por fim, um aluno A3 cita o nome dos Soros (estrutura que armazena esporos).

Com relação aos grupos das Angiospermas, 100% dos discentes encontraram a resposta correta. Acredita-se que a enorme quantidade de acertos está ligada a utilização de diversas plantas medicinais, já que grande parte das plantas conhecidas são desse grupo.

Selecionando os comentários mais interessantes, observou-se que os alunos conseguiram relacionar a presença de flores e frutos ao grupo das angiospermas, pois os alunos A1, A2, A3 e A5, citam diretamente a presença desses elementos. Já o Aluno A3,

consegue relacionar a flor a sua função. Também averiguamos que A5 conseguiu diferenciar as samambaias dos Angiospermas, pois ele cita: “Tem cidreira lá em casa. Acho que ela é irmã das outras que tem flores. A samambaia não tem flor, então não é irmã.

Trabalhando com alunos do ensino fundamental, Marciel, (p.91 2016) teve resultados semelhantes e efetivos devido ao uso das plantas medicinais, dessa ele corrobora com a ideia acima quando conclui:

De acordo com a análise dos dados, podemos afirmar que o estudo de plantas medicinais com abordagem CTS favoreceu o envolvimento dos alunos em todas as etapas do processo, despertou a curiosidade, o interesse e a motivação em relação ao tema trabalhado.

Ainda segundo o autor, ele relata em seu trabalho que os alunos participaram ativamente das atividades, e contribuíram de forma efetiva com os resultados.

Segundo Loureiro e Dal-Farra (2017), a utilização de saberes do cotidiano dos alunos como base no ensino, torna o momento mais prazeroso e eficaz, pois o aluno consegue fazer uma ponte entre o conhecimento já existente com a informação nova, facilitando o aprendizado. Assim, os alunos têm uma maior facilidade na compreensão do assunto, pois eles entendem que o saber novo é algo inerente a sua realidade, e essa informação pode ser acessada a todo mundo para que os fenômenos botânicos possam ser explicados.

Apesar das dificuldades, averiguamos que os discentes tiveram um bom desempenho durante toda a atividade avaliativa. Isso deve-se a utilização a estratégia por resolução de problemas, pois ela obriga o aluno a raciocinar, a utilizar os conhecimentos para propor soluções.

Tan, Koppi e Field (2016), concordam com o descrito acima, pois citam que a aprendizagem baseada em problemas, promove a aprendizagem da teoria e do conteúdo, bem como habilidades genéticas, como desenvolvimento do pensamento crítico, trabalho em equipe e habilidades de comunicação.

Outra questão importante é a utilização da aprendizagem colaborativa, pois como citamos, os alunos reuniram-se em grupos, e debateram sobre as resoluções para os problemas.

De acordo com (Koehn, 2001, p. 160):

“A aprendizagem colaborativa exige que os alunos se afastem da memorização e regurgitação do material para um ambiente onde processam e sintetizam informações ativamente. Ela pode ser definida como um Esforço intelectual em que os indivíduos agem em conjunto com os outros tornar-se conhecedor de algum assunto específico”

Dessa forma, os alunos debateram, refletiram e decidiram juntos sobre os passos da atividade. Observamos também que além da aprendizagem do conteúdo, essa atividade permitiu aprimorar as habilidades de comunicação, desenvolvimento de trabalho em equipes e resolução de conflitos.

Vemos um resultado semelhante no um trabalho realizado por Stover e Holland (2018), intitulado: Student Resistance to Collaborative Learning. Os autores pesquisaram os efeitos que a resistência a aprendizagem colaborativa pode causar no desenvolvimento de discentes da área da saúde. Segundo os autores, muitos alunos têm aversão à aprendizagem colaborativa, no entanto, é preciso criar estratégias para que os discentes aprendam dessa forma, pois ela é muito eficaz. Segundo os resultados com a utilização de técnicas que levam a uma aprendizagem colaborativa, 84% dos alunos aprenderam mais.

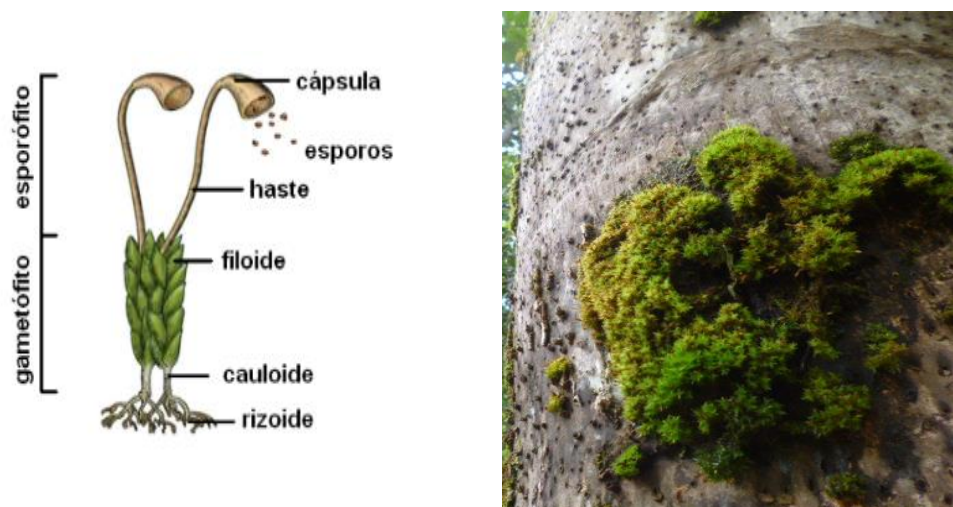
A partir do terceiro momento, pretendeu-se trabalhar individual com cada grupo botânica.

3.3.3 Terceira atividade: Construção dos protótipos com massa de modelar

Na terceira etapa, trabalhou-se com a morfologia das briófitas, e utilizamos com a aula expositiva dialogada e a construção de massa de modelar.

Para a aula expositiva, usamos imagens de briófitas encontradas no dia-a-dia, como em calçadas e árvores. Ademais, mostramos uma imagem esquemática de um exemplar medicinal desse grupo (Figura 21).

Figura 21. Fotos relacionadas a explicação sobre o grupo das briófitas



Fonte: Arquivos de imagem

Após esse momento, o pesquisador dividiu os alunos em grupos e deu a cada uma folha de papel e massa de modelar. Também nessa etapa, utilizamos a aprendizagem colaborativa por meio da formação e trabalho em grupo.

Os alunos construíram o modelo contendo os elementos morfológicos do grupo em questão (Figura 22).

Figura 22. Atividade de construção do modelo com massa de modelar

Fonte:



Arquivos de imagem

Nesse processo, observamos que muitos alunos desenharam as briófitas para depois cobri-las, demonstrando um certo domínio sobre a localização das estruturas morfológicas. Também percebemos que os alunos conversavam entre si sobre o procedimento tencionando verificar se estavam caminho correto ou não. Averiguamos também que os alunos utilizaram cores para separar as estruturas morfológicas, nesse caso, temos os folíolos em verde, o caulídeo em marrom e a haste em amarelo. Por meio da análise Kose (2008), observamos que todos os modelos desenhados e construídos foram colocados no nível 4, pois os alunos apresentaram um entendimento parcial de conceitos, e não havia envolvimento de outros processos biológicos no desenho, porém todos estavam de acordo com os conhecimentos científicos (Quadro 12).

Quadro 12. Comentários citados durante a construção do modelo.

Fotos	Comentários	Aluno
	"O cauloide é essa da massinha marrom, ele sustenta a plantinha ne? Vai daqui do rizoide que é aqui em baixo até a haste que é a massinha amarela"	A1
	"O nosso está igual como a gente vê nas ruas, tudo verde. É cheio de filoide mesmo"	A2
	"Vamos colocar essa parte daqui de amarelo, eu já vi, como é o nome mesmo? Ah tá. É haste que segura os esporos ne?"	A3

Fonte: Próprio autor

Durante a atividade, os alunos justificavam a escolha das cores como citado pelo aluno A1, que identifica e relaciona a massinha com a estrutura específica: *“O cauloide é essa massinha marrom [...]”*. O mesmo discente ainda consegue descrever a função dessa estrutura: *“[...] sustenta a plantinha”*. E por fim ele identifica e cita outras estruturas *“[...] vai daqui do rizoide que é aqui em baixo até a haste que é a massinha amarela”*

Apesar de parecer simples, conseguimos perceber que o aluno consegue utilizar as informações aprendidas para realizar a atividade.

Já o aluno A2 tem a facilidade em comparar o saber novo com as informações que ele já possuía (observação do dia-a-dia) quando cita: *“O nosso é igual como a gente vê na rua, tudo verde. É cheio de filoide mesmo”*.

O aluno A3 demonstra ter a mesma habilidade: *“Vamos colocar essa parte daqui de amarelo, eu já vi, como é o nome mesmo? Ah tá. É Haste que segura os esporos ne?”*.

Por meio desses resultados, consideramos que os alunos desenvolveram bem a atividade, debatendo e conversando entre si. Os alunos solicitaram ajuda apenas algumas vezes, quando não conseguiam mais avançar.

Para Bordenave (1995), quando o aluno começa a construir seu próprio conhecimento, o professor sai de cena e deixa o discente refletir, criar e recriar, isso torna o processo de aprendizagem mais prazeroso e motivador.

Isso está novamente ligado a aprendizagem colaborativa, que é respaldada pelos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais e pela Base Nacional Curricular Comum, pois eles descrevem que é preciso que se crie possibilidades para que os alunos participem do processo de elaboração do recurso didático, para que ele seja atuante e autor do seu próprio conhecimento (BRASIL, 2016; BRASIL, 1997; BRASIL, 1998).

Tais resultados são semelhantes aos encontrados em Corte, Saraiva e Perin (2018), pois os autores demonstraram através da construção de modelos botânicos com massa de biscoito, que os alunos conseguiram ter uma excelente aprendizagem durante a atividade e ao final dela.

Quanto ao exemplar medicinal, observamos que contribuiu com a atividade, pois os alunos mostraram-se interessados ao saber que até as briófitas (pequenas plantas) tinham elementos medicinais. De acordo Pany (2014), a utilização de plantas que representam algum interesse para os alunos, pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de botânica, pois os discentes acabam se esforçando devido ao aumento da motivação. Por fim, observamos por meio dos resultados demonstrados, que os alunos se tornaram mais independentes, pois eles buscavam, refletiam e por fim construíam o seu próprio conhecimento por meio das atividades realizadas.

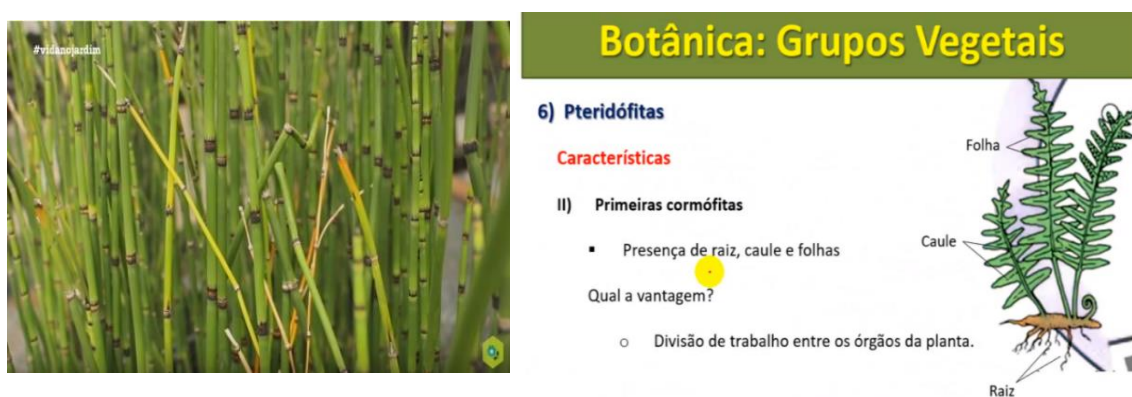
Quanto ao exemplar medicinal, observamos que os alunos se interessaram pelas informações, porém não houve nenhum comentário adicional sobre os aspectos medicinais.

Simões *et al* (2016), chama a atenção para a importância da presença do vegetal na vida do indivíduo. Assim acreditamos que apesar dos compostos medicinais nesses organismos, não é comum o uso desses seres na medicina tradicional local.

3.3.4 Quarta atividade: Vídeos como ferramenta de ensino para as abordagens da morfologia das Pteridófitas.

Na quarta etapa, utilizamos o vídeo para abordar a morfologia do grupo das pteridófitas (Figura 23). Para a utilização da ferramenta tecnológica, nós seguimos as orientações de Krasilchik (2018), que determina que o vídeo não seja muito longo, e que exista discursões entre os momentos mais importantes do vídeo. Dessa forma, nós tencionamos abordar as estruturas morfológicas e os aspectos do ambiente que permitem a sobrevivência e a reprodução das pteridófitas. Também mostramos o poder medicinal que alguns exemplares das plantas possuem (Avenças). Por fim, tivemos como objetivo final do processo, o favorecimento de um pensamento sustentável aos alunos.

Figura 23. Imagens do vídeo utilizado na atividade



Fonte: Arquivos de imagem

Como a escola não possuía Datashow e nem internet, fizemos o download do vídeo, levamos uma pequena tv e um notebook, e passamos o vídeo para os alunos

A turma permaneceu em silêncio durante o início, porém ao começarmos os debates, eles participaram ativamente. Procuramos iniciar o debate questionando os alunos se eles já tinham visto alguma samambaia no bairro. Muitos relataram a existência desse organismo, porém alguns citaram ter em suas próprias casa. A partir desse ponto, a atividade fluiu melhor, pois os discentes começaram a relacionar as suas experiências com os saberes novos. (Figura 24).

Também falamos sobre as avenças e seus benefícios para a saúde. Nenhum aluno conhecia pessoalmente o exemplar, mas ao mostrarmos as fotos, quatro alunos relataram já ter visto o espécime.

Figura 24. Explicação e apresentação do vídeo aos alunos



Fonte: Arquivo de imagem

Após o momento com o vídeo, dividimos os alunos em grupos e entregamos a cada um o jogo de palavras cruzadas botânico. Para facilitar, colocamos dicas no próprio jogo. Os discentes deveriam descobrir as respostas e coloca-las para preencher as palavras cruzadas. Durante esse momento, também utilizamos a aprendizagem colaborativa, onde os alunos debateram bastante sobre as possíveis respostas.

Para facilitar o registrado e análise de dados, utilizamos Funtora (2011). Para melhor apresentação, optamos por escolher alguns comentários mais relevantes (Quadro 13).

Unidade de contexto	Unidade de significando e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
Conceitos relatados nos debates entre os grupos	Morfologia (60%)	"É aquele pontinho preto que tem na folha. Parece sujeira preta. Deixa eu ver aqui. É soros o nome da coisa"	A1
		"Esse caule aqui é o rizoma"	A2
		"É a raiz que puxa os nutrientes da terra, ela também não deixa a samambaia cair"	A3
	Anatomia (20%)	"Lembra que essas plantas são diferentes das briófitas porque elas tem aqueles canais de que nutrem a planta? Ou é o xilema ou o floema, não lembro quem faz essa função"	A4
		"Se a primeira é xilema, aqui só pode ser floema"	A5
	Ecologia (20%)	"Só pode ser a folha, ela faz fotossíntese"	A6

Quadro 13. Comentários dos alunos drante o desenvolvimento da atividade.

Fonte: Próprio autor

As dicas procuraram abordar os conteúdos relacionados a morfologia, anatomia e ecologia, no entanto, obtivemos porcentagens diferentes de cada assunto. O mais citado foram comentários relacionados a morfologia (60%). O aluno A1 citou comentou sobre os soros, que são estrutura que armazenam os esporos. Percebemos também que o aluno conseguiu lembrar de uma experiência no seu cotidiano, porém ele teve que buscar a informação nova (nome soros) em suas anotações.

Já o aluno A2, conseguiu relacionar o nome do caule com o rizoma, e o aluno A3 conseguiu responder o jogo relacionado a questão porque fez a relação do nome da estrutura com a sua função.

Com relação a anatomia (30%), dos alunos comentaram sobre esse número é justificado pela quantidade mínimas de dicas que colocamos no jogo. O aluno A4, conseguiu fazer uma comparação com o grupo já estudado (briófitas) relatando que esses não têm os vasos condutores de nutrientes. Apesar do aluno não saber exatamente se era xilema ou floema, ele sabia os nomes das estruturas. O aluno A5 complementa esse momento relatando: *“Se o primeira é xilema, aqui só pode ser floema”*.

Averiguamos que de fato os alunos tiveram dificuldades para relacionar o nome da estrutura a sua função, porém ao final eles conseguiram realizar e preencher a atividade corretamente. Já na parte da ecologia, tivemos uma pergunta simples sobre a estrutura responsável pela fotossíntese, todos os alunos responderam corretamente, como pode ser exemplificado pelo comentário do aluno A6.

De acordo com Santos (2006), a botânica nas escolas brasileiras tem-se resumido a uma imensa confusão que teima em ser resolvida por meio da memorização sem sentido de termos botânicos, que apesar de serem complexos às vezes, se tornam muito pior devido a essa ineficaz estratégia de ensino.

É preciso a utilização de estratégias que levem os alunos a uma reflexão, a um debate, e consequentemente a uma verdadeira compreensão dos assuntos.

Para Corte (2018), a aprendizagem colaborativa é uma excelente maneira para ensinar os alunos, pois quando esses trabalham em grupo, existe uma ajuda mutua quando alguém tem dúvidas e as decisões são conjuntas, baseadas em diversos debates e reflexões.

Quanto as plantas medicinais (avencas), não obtivemos nenhum comentário relacionado a elas, os alunos citaram mais as samambaias como referência. Acreditamos que isso esteja relacionado ao próprio convívio com essas plantas, assim como as briófitas, pois como já explicitamos, os discentes que demonstraram ter alguma proximidade com as

avencas, a tinha apenas por fotos, já as samambaias demonstraram ter mais presença no cotidiano dos estudantes.

No entanto, isso não interfere na eficiência dos elementos medicinais, pois como observado no trabalho realizado por Silva *et al* (2017), o qual foi feito em uma escola municipal na Paraíba e abordou os assuntos de briófitas e pteridófitas, os autores utilizaram diversas espécies de avencas, plantas comuns da região, para debater o conteúdo de pteridófitas com os discentes. Ao final do trabalho, os autores citam que os resultados foram satisfatórios, pois os alunos aprenderam o assunto proposto.

Os dados aqui apresentados demonstram que a utilização de recursos didáticos que estejam relacionados com o cotidiano dos alunos, que levem eles a um debate e a uma reflexão, que proponham a aprendizagem real e fuja memorização, favorecem a compreensão do aluno sobre o assunto, pois eles se sentem mais confiantes e capazes de realizar a tarefa devido ao apoio de todos.

3.3.5 Quinta atividade: Realidade Virtual para o estudo da morfologia das Gimnospermas

Para essa etapa, realizamos uma aula expositiva dialogada seguindo os critérios de Krasilchil (2008). Posteriormente, dividimos os alunos em trios, e entregamos os óculos de realidade virtual. (Figura 25).

Figura 25. Alunos utilizando os óculos de realidade virtual.



Fonte: Arquivo de imagem

Pedimos para os alunos utilizarem o recurso para que visualizassem as grandes sequoias (representantes das gimnospermas) presentes no parque da Califórnia, Estados Unidos. Estudos mostram que os antigos indígenas americanos, utilizavam as agulhas das

sequoias para produzir chá, e assim se proteger de ataques microbianos durante o inverno. Tal efeito é possível devido a imensa quantidade de vitamina C existente nessa estrutura (TAHA; SHAKOUR, 2016)

Ao final, solicitamos para que eles fizessem um desenho, e que cada aluno explicasse o que estava vendo. Como só tinha apenas um óculos por trio, sugerimos aos estudantes que compartilhassem o recurso didático, assim cada participante poderia contribuir com desenho (Figura 26).

Figura 26. Alunos desenhando os representantes das Gimnospermas



Fonte: Arquivo de imagem

Por meio das avaliações dos desenhos, percebemos que os alunos conseguiram visualizar e descrever as características das gimnospermas. Segundo os critérios estabelecidos por Köse, (2008), 8 desenhos ficaram no nível 4 (Desenho Parcial) e 1 Desenho ficou no 5 (Desenho com representação compreensiva) (Quadro 15).

Quadro 14. Níveis de desenhos estabelecidos por Köse (2008).

Nível	1	2	3	4	5
-------	---	---	---	---	---

Descrição	Não desenhou	Desenho não representativo	Desenho com ideias alternativas	Desenho Parcial	Desenho com representação compreensiva
Total				8	1

Fonte: Próprio autor

Para observarmos de forma mais pormenorizada, selecionamos os desenhos mais relevantes alocados em cada categoria (Quadro 14).

Quadro 14. Desenho e comentários dos alunos sobre as sequoias.

Desenho	Comentários	Alunos
	“As sequoias, têm raízes grandes e grossas que servem para ajudar a planta ficar em pé, e também a tirar nutrientes da terra”.	A1
	“Essa estrutura aqui é o caule, ele é grande para sustentar a planta, e as folhas que parecem espinho”.	A2
	“Essas plantas não têm flores, mas tem uma estrutura de reprodução que não lembro o nome. Ela também tem sementes nuas, que não ficam em frutos verdadeiros”.	A3

Fonte: Próprio autor

Nesse desenho, observamos que os alunos conseguiram identificar as estruturas das sequoias, e relacionaram corretamente com a sua função de acordo com os comentários. O aluno A1 citou a presença de raízes e depois determinou a sua função, já o aluno A2 relatou o caule e a sua função, e ainda descreveu um pouco da forma das folhas. Por fim o Aluno A3 conseguiu explicitar a ausência de flores nas gimnospermas, e a presença de estruturas de

reprodução, apesar de não lembrar o nome. Ele ainda cita que há presença de sementes nuas e a ausência de frutos verdadeiros. De fato, as pinhas e os pinhões, são uma característica marcante para esse grupo.

Apesar da grande quantidade de informações descritas pelos alunos, não observamos a relação com outros aspectos do ambiente, como a presença da luz do sol evidenciando o processo de fotossíntese, por isso esses desenhos foram alocados no nível 4.

Assim como nas pteridófitas, constatamos que o efeito medicinal da sequoia pouco importou para os alunos, pois não observamos nada relacionado nos comentários. Isso também pode ser explicado porque as sequoias, ou mesmo as gimnospermas, não são indivíduos comuns na região amazônica, quando comparamos a outros grupos, porém é importante ressaltar que existem representantes desse grupo espalhados pela cidade de Manaus. Contudo acreditamos que eles não fazem parte do dia-a-dia desses estudantes.

Segundo Santos e Silveira (2016), o desenho é uma forma de linguagem, representação, além de ser um ato prazeroso. O autor ainda cita que o desenho é uma das formas que a criança tem para expressar tudo o que está ao seu redor. Assim, observamos que os alunos conseguiram descrever um dos representantes das gimnospermas, desenhando de forma correta as principais estruturas que representam o grupo.

Já Zabala (1998), descreve que o aluno aprende um determinado conceito, quando ele consegue situar os fatos, objetos ou situações concretas naquele conceito que os inclui, ou seja, quando o discente consegue interpretar e aplicar a informação aprendida na atividade que ele está realizando.

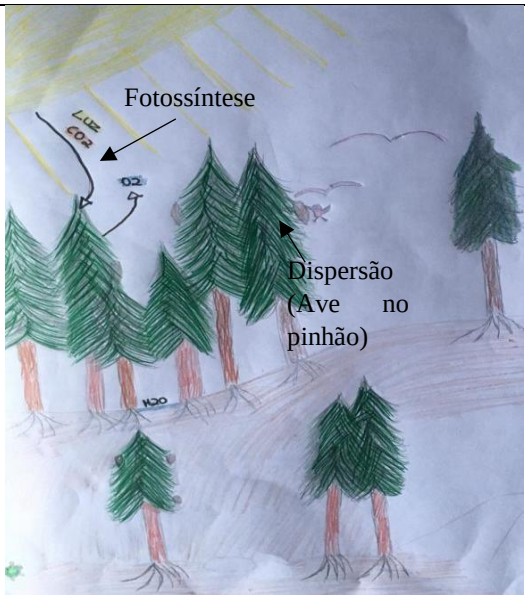
Apesar de não lembrar do nome, compreendemos que os alunos conseguiram identificar a existência da estrutura. Outro fator interessante, é quando os alunos citam que essas plantas não têm flores e não possuem frutos verdadeiros. Tais características só podem ser encontrados nas angiospermas.

Silva e Andrade (2008), tem por objetivo em seu trabalho a investigação de fatores que levavam os alunos a terem dificuldades no aprendizado dos conteúdos de Botânica. O trabalho relatou os problemas relacionados as estratégias de ensino utilizadas pelos professores, pois os alunos não têm motivação e possuem um grande problema na compreensão do ensino.

Para contornar esse problema, é preciso que o professor utilize de recursos interessantes que estinguem os alunos a uma participação ativa e eficaz, tornando o ensino de botânico compreensível.

Já o desenho alocado no último nível da análise de Köse (2008), demonstrou que os alunos conseguiram identificar, relacionar as funções, e ainda descrever situações que

ocorrem normalmente em um ecossistema, pois nesse sistema não existem apenas as plantas, há outros seres como: animais, e até elementos abióticos (Quadro 15).

Desenho	Comentários	Alunos
 The drawing shows a forest with several green coniferous trees. Yellow lines representing sunlight rays are coming from the top left. An arrow labeled 'Fotossíntese' points to the leaves of a tree, with 'Luz' and 'CO₂' written near it. Another arrow labeled 'Dispersão (Ave no pinhão)' points to a bird flying away from a tree, with a pine cone shown nearby.	“Os animais vivem juntos com as plantas, e ajudam elas no crescimento porque levam as sementes para outros lugares”	A1
	“As folhas são responsáveis pela fotossíntese, e conseguem absorver a energia que vem do sol”.	A2

Quadro 15. Desenhos sobre as gimnospermas.

Fonte: Próprio autor

Observamos que os alunos explicitaram sobre o sistema de fotossíntese, demonstrando que os raios solares são importantes como fonte de energia para as folhas, além disso, os discentes relataram que as folhas têm a função de realizar essa absorção. O aluno (A1) ainda cita: “As folhas são responsáveis pela fotossíntese, e conseguem absorver a energia que vem do sol”.

No desenho, também é possível ver que os alunos descreveram a relação das raízes com o solo, relatando nesse a existência de nutrientes, e que a planta utiliza as raízes para absorver nutrientes. Também é possível visualizar a presença de animais nutrindo o solo, e a presença de outros auxiliando a dispersão dos pinhões. O aluno (A2) comenta: *“Os animais vivem juntos com as plantas, e ajudam elas no crescimento porque levam as sementes para outros lugares”*.

Segundo Bordenave e Pereira (1995), além da seleção da metodologia ser utilizada no ensino, é preciso que o professor leve em conta outros fatores, como, ferramentas e materiais necessários, a motivação do aluno, realização da atividade do aprendiz e aplicação real no campo para facilitar a fixação e a compreensão do assunto pelo aluno.

Apenas assim os alunos compreenderão os assuntos, independentes de quaisquer dificuldades que possam existir na própria disciplina, como, palavras técnicas e processos complexos (Krasilchik 2008). Ademais, o aluno (A3) não explicitou nenhuma explicação sobre o desenho, porém observamos que ele ajudou e foi ativo durante o desenvolvimento da atividade.

3.3.6 Sexta atividade: Demonstrações morfológicas das angiospermas contendo diversos exemplares biológicos medicinais

Essa etapa foi realizada no Instituto Federal do Amazonas, especificamente no laboratório de microscopia. A atividade foi realizada com base nas orientações de Krasilchik (2008), sobre demonstração. Levamos para a sala de aula cerca de 25 plantas medicinais, as quais foram plantadas e cultivadas por nós. A escolha das plantas estava relacionada com os vegetais citados pelos alunos no diagnóstico prévio. Dentre as plantas mais conhecidas, tinha alfavaca, manjeriço, matruz, capim santo, babosa, mutuquinha, boldo, malvarisco, cajuira, jambu etc. (Figura 27)

Figura 27. Plantas utilizadas na atividade.



Fonte: Arquivo de imagem

Para facilitar a atividade, solicitamos que os alunos se separassem em grupos, e dividimos algumas plantas na bancada do laboratório para que os discentes tivessem mais contato. É importante relatar que os grupos acabaram escolhendo as plantas medicinais que queriam trabalhar (Figura 28).

Figura 28. Alunos analisando as plantas medicinais



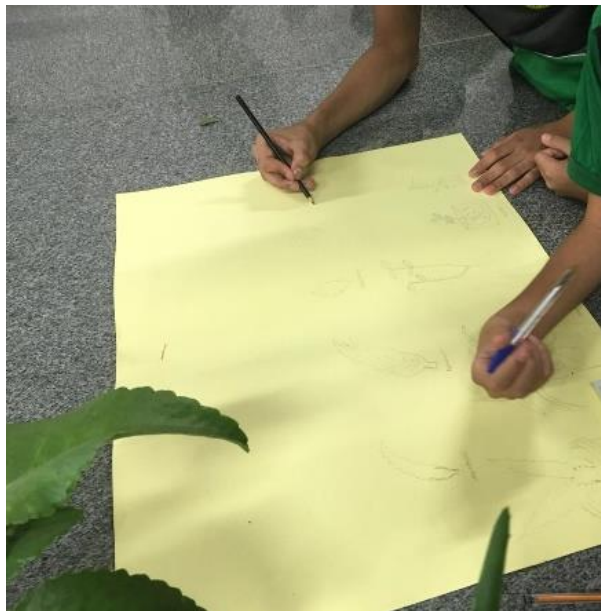
Fonte: Arquivo de imagem

Solicitamos que os grupos observassem as plantas e procurassem estruturas novas que eles nunca tinham visto nos grupos anteriores trabalhados. A primeira estrutura notada, foram as flores no jambu, cidreira, saratudo, manjerição e alfavaca. Alguns alunos relataram que já tinham visto em casa também essas flores. Outra estrutura relatada citada pelos alunos, foram a presença de pequenas estruturas (semente e fruto) na cidreira. Também citamos como

exemplo a andiroba, apesar de não ter o exemplar biológico disponível no momento, os alunos conseguiram lembrar da existência de flores, sementes e frutos nessa árvore, visto que são conhecidas pelas suas propriedades medicinais, e a utilização da semente para retirar o óleo é bem comum. Tivemos como objetivo mostrar aos alunos as principais características das angiospermas (presença de flores, semente e frutos verdadeiros), além de abordar sobre a função de outras estruturas já mencionadas em outros grupos, e que também existem nas angiospermas (raíz, caule e folha).

Explicamos para os alunos que todas as angiospermas (incluindo essas plantas medicinais) tinham as mesmas estruturas. Ao final desse momento, solicitamos aos alunos que desenhasssem as plantas (Figura 29).

Figura 29. Desenho dos alunos sobre as plantas medicinais



Fonte: Arquivo de imagem

Todos os grupos escolheram duas ou três plantas medicinais e desenharam em cartolinas. Selecionamos alguns desenhos para melhor apresentação e análise.

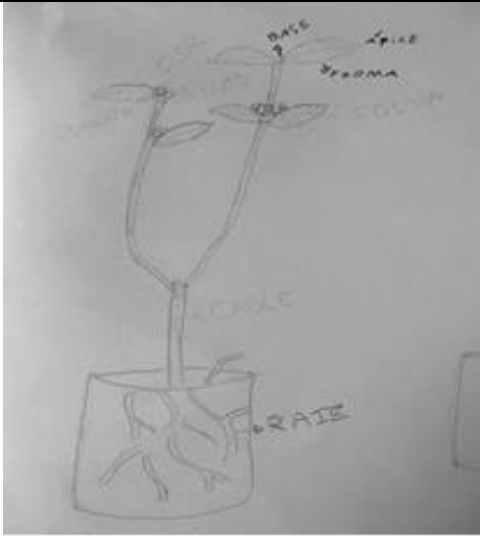
Os alunos escolheram cinco plantas para desenhar, sendo elas: coirama, boldo, maracujá, babosa e cidreira. A alocação dos desenhos seguiu a seguinte ordem segundo as análises de Köse (2008) (Quadro 16).

Quadro 16. Desenhos alocados segundo a análise de Kose (2008).

Nível	1	2	3	4	5
Descrição	Não desenhou	Desenho não representativo	Desenho com ideias alternativas	Desenho Parcial	Desenho com representação compreensiva
Total				9	1

Fonte: Próprio autor

Para melhor visualização dos dados, escolhemos um desenho representante de cada categoria (Quadro 17).

Quadr o 17. Desen ho realiza do pelos alunos sobre a cidreir a.	Fotos	Comentários
		"Ela é angiospermas. Tem a folha que faz fotossíntese, raiz que é para pegar os nutrientes da terra, flores por causa da reprodução, a semente que tem o embrião, o caule que ajuda ela a ficar em pé e o fruto que é para atrair os animais para levar pra longe"

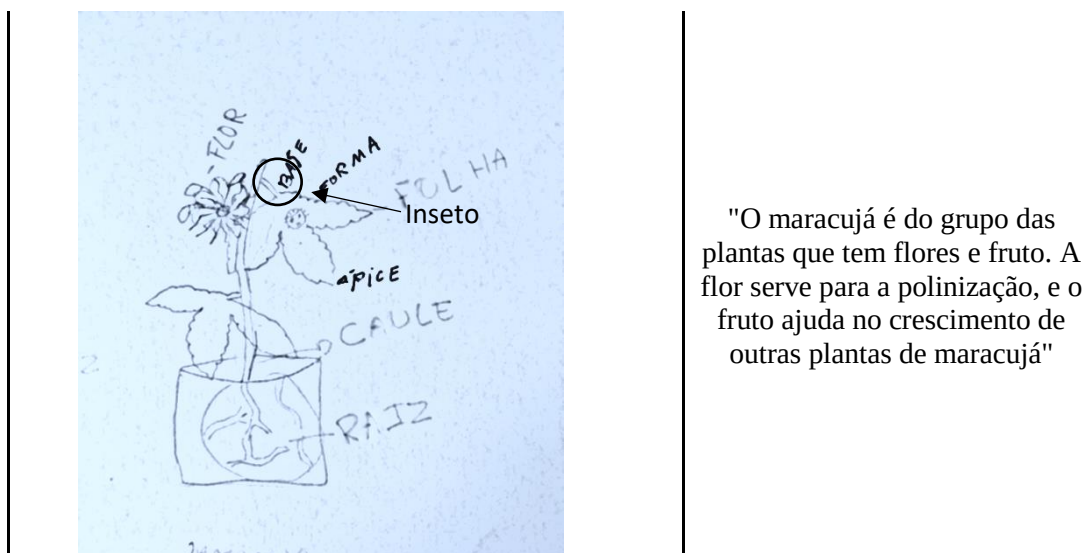
Fotos	Comentários
-------	-------------

Fonte: Próprio auto

No desenho sobre a cidreira, observamos que os alunos relacionaram cada estrutura a sua função, incluindo os elementos novos, como as flores e os frutos, porém os alunos não relacionaram a planta com nenhum outro sistema biológico, caso que comumente acontece nos ecossistemas.

Também observamos informações semelhantes no desenho do maracujá (Quadro 18).

Quadro 18. Desenho realizado pelos alunos sobre o maracujá.



"O maracujá é do grupo das plantas que tem flores e fruto. A flor serve para a polinização, e o fruto ajuda no crescimento de outras plantas de maracujá"

Fonte: Próprio autor

Destacamos no desenho do maracujá que os alunos citaram a polinização, e até desenharam um pequeno inseto próximo a flor, por isso o desenho foi colocado na categoria cinco, pois os alunos conseguiram, mesmo que de forma sutil, relacionar o maracujá com os sistemas biológicos, como a polinização.

De acordo com Araujo (2015), o uso de exemplares naturais, possibilita a análise das estruturas com uma riqueza maior de detalhes, pois o aluno utiliza de outros sentidos como: Tato, o olfato, visão, etc.

Outro fator que contribuiu com o sucesso desse momento, foi a utilização das próprias plantas medicinais. Apesar de abordamos plantas medicinais em outros grupos, sabemos que as mais conhecidas são os vegetais presentes nas angiospermas, logo, os alunos estavam familiarizados com as plantas, e tal fato beneficiou o desenvolvimento da atividade.

Para Straus e Chudler (2017), as plantas medicinais tem uma grande capacidade de envolver os estudantes na ciência devido a sua antiga e grande relação com os seres humanos. Os autores continuam citando que a prova dessa grande importância é a própria criação de uma área responsável pelos estudos de saberes culturas relacionadas as plantas, a etnobotânica.

Já Strgar *et al* (2013), citam em seu trabalho, o qual houve a utilização de vegetais medicinais com estudantes de ensino fundamental, que as plantas medicinais são importantes ferramentas para o ensino, e que as escola deveriam ter em seu espaço uma horta medicinal, pois com esses recursos, vários conteúdos podem ser trabalhados.

Assim, observamos que os alunos conseguiram compreender e também explicitar os conteúdos estudados sobre as angiospermas.

3.3.7 Sétima atividade: Aula prática laboratorial de extração da clorofila e visualização de estruturas anatômicas.

A atividade também ocorreu no Laboratório de Microscopia do Instituto Federal do Amazonas, e foi aplicada logo após a atividade de demonstração (Figura 30).

Figura 30. Alunos se dirigindo ao laboratório



Fonte: Arquivo de imagem

Ao chegarmos ao laboratório, nós fizemos uma pequena aula teórica utilizando alguns materiais produzidos pelos próprios alunos, com a intenção de explicar a função das estruturas que seriam visualizadas posteriormente (Figura 31). Explicitamos aos alunos sobre a existência de estruturas (estômatos) responsáveis pelas trocas gasosas nas plantas, e também pela a perda ou reserva de água. Além disso, descrevemos sobre os tecidos de condução (xilema e floema).

Figura 31. Aula expositiva dialogada realizada com os alunos



Fonte: Arquivo de imagem

Posteriormente, utilizamos as 25 plantas medicinais para visualizar as estruturas anatômicas. Tal atividade foi baseada em Krasilchik (2008). Também fizemos lâminas anatômicas das plantas medicinais e solicitamos que os alunos se dividissem em trios, e pedimos para que eles utilizassem os microscópios para a visualização das estruturas (Figura 32).

Figura 32. Alunos observando as estruturas anatômicas nos microscópios.



Fonte: Arquivo de imagem

Os alunos observaram algumas estruturas anatômicas, como: estômatos e vasos condutores. Depois o trio desenhou e pedimos para que cada aluno explicasse o que estava visualizando.

Segundo a análise de Köse, (2008), todos os desenhos ficaram no nível 4, pois tanto as representações como os textos, estavam de acordo com os conteúdos existentes na ciência (Quadro 19).

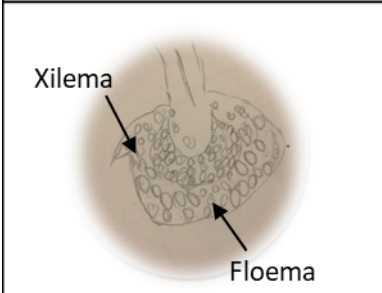
Quadro 19. Análise dos desenhos segundo Köse (2008).

Nível	1	2	3	4	5
Descrição	Não desenhou	Desenho não representativo	Desenho com ideias alternativas	Desenho Parcial	Desenho com representação compreensiva
Total				9	

Fonte: Próprio autor

Para um melhor debate, selecionamos três desenhos produzidos pelos alunos. O primeiro desenho remete-se aos estômatos encontrados no Capim Santo (Quadro 20).

Quadro 20. Foto e comentários sobre o estômato visualizados no capim santo.

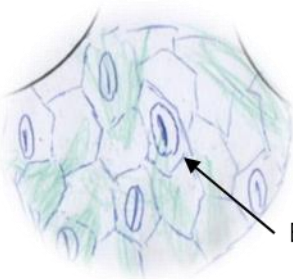
Foto	Comentários	Alunos
	"Os vasos condutores servem para levar os nutrientes para toda a planta, isso faz ela crescer muito como a amora. Agora tem outras que são pequenas como o musgo. Eles não têm o xilema e nem o floema".	A1

Fonte: Próprio autor

Os alunos conseguiram identificar e relacionar as estruturas as suas funções, os alunos (A1) e (A2) citaram o nome da estrutura (estômatos) e ligaram ele a sua função (trocas gasosas). Apesar disso, individualmente, os alunos não conseguiram relatar de forma completa os fatores ligados aos estômatos, pois segundo Raven (2014), os estômatos têm uma importante função na planta, pois eles estão ligados diretamente ao processo de fotossíntese, dessa forma, os fatores relacionados são: Água, CO₂ e luz solar. Já no outro desenho,

observamos que os alunos fizeram apenas um comentário, porém conseguiram identificar e explicitar um conhecimento mais completo sobre as estruturas visualizadas (Quadro 21)

Quadro 21. Desenho e comentários sobre os vasos condutores da amora

Fotos	Comentários	Alunos
	"São os estômatos, eles parecem uma boca, mas são responsáveis pelas trocas gasosas".	A1
	"Essa estrutura do capim santo ajuda na fotossíntese"	A2
	"Todas as plantas medicinais têm essas estruturas, porque elas precisam controlar a quantidade de água"	A3

Fonte: Próprio autor

O comentário conseguiu identificar, relacionar as funções, e também citar situações em que os vasos condutores influenciam nas características morfológicas e até fisiológicas das plantas.

Também percebemos que os alunos citaram os musgos como exemplos de plantas que não tem vasos. Isso demonstra que os alunos conseguiram associar o nome da estrutura com o conceito que ela apresenta, de forma que essa informação foi compreendida de fato, e não apenas decorada.

Silva e Andrade (2008) perscrutaram os fatores que causavam os problemas no processo de ensino e aprendizado dos conteúdos de Botânica. O trabalho determinou falhas na maneira como o professor ensinava o ensino, independente do conteúdo ministrado. A própria desmotivação do aluno estava relacionada a didática do professor, no qual muitas vezes é baseado no livro didático apenas, pois não existe uma escolha por métodos alternativos, e nem por elementos familiares aos alunos. Deste modo, é importante que o professor utilize estratégias que facilitem a compreensão dos alunos sobre o conteúdo, de forma que o discente possa explicitar por meio de qualquer avaliação que ele realmente compreendeu e tem capacidade de identificar, e aplicar o conceito em diversas situações.

3.3.8 Oitava atividade: Conversa Final

Após toda a intervenção, nós aplicamos o questionário final contendo três perguntas aplicadas no início: O que estuda a botânica? O que é planta medicinal? Qual a importância das plantas medicinais para a sociedade e meio ambiente? Para a primeira pergunta, obtivemos o seguinte resultado (Quadro 22).

Quadro 22. Primeira pergunta feita aos alunos

O que estuda a botânica ?			
Unidade de contexto	Unidade de significado e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
As etapas da sequência didática contribuíram para o conhecimento das áreas estudadas na botânica	Morfologia (50%)	"As plantas, como as plantas medicinais e todas as suas partes, folhas, raiz, caule, flor, fruto e semente"	A1
		"Estuda as partes dos musgos, rizóides, os folíolos das samambaias e a todos os vegetais"	A2
		"Ela fala de todas as partes das plantas, como as samambaias, o pinheiro que tem a pinha e o pinhão"	A3
	Evolução (30%)	"A botânica é a ciência que estuda o grupo dos pinheiros, samambaias, das briófitas e plantas com flores, como o saratudo".	A4
		"Ela estuda todas as plantas e o que elas fazem: musgos, samambaias, pinheiros e plantas com flores".	A5
		"Ela estuda os musgos que apareceram primeiro até os que apareceram por último, as plantas com flores".	A6
	Anatomia vegetal (15%)	"As partes das plantas, como as samambaias, e os musgos que não tem vasos de nutrição"	A7
		"Estuda as plantas pequenos que não tem vasos de nutrição, flor e nem fruto, até aquelas com vaso de nutrição, por isso são enormes"	A8
		"Estuda as plantas medicinais e os tecidos do manjeriço e capim santo".	A9
	Ecologia botânica (5%)	"Ela diz sobre a comida que os insetos encontram dentro das flores, e as flores aproveitam para liberar o pólen no inseto para depois ter a reprodução com outra flor".	A10

Fonte: Próprio autor

Diferente dos resultados da primeira aplicação, na qual os alunos responderam de forma sucinta, os discentes explicitaram uma grande quantidade de respostas interessantes nessa pergunta. Elas foram organizadas por área de assunto. Dentre esses, o mais citado foi a morfologia (50%). Observamos que os alunos citaram todas as características relacionadas aos grupos morfológicos (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas). O aluno

(A1) citou sobre as angiospermas: *“As plantas, como as plantas medicinais e todas as suas partes, folhas, raiz, caule, flor, fruto e semente”*. Já o aluno (A2) e (A3), descrevem sobre os restantes dos grupos respectivamente: *“Estuda as partes dos musgos, rizóides, os folíolos das samambaias e a todos os vegetais”* e *“Ela fala de todas as partes das plantas, como as samambaias, o pinheiro que tem a pinha e o pinhão”*. Assim, os alunos citaram diversos nomes relacionados a estrutura morfológica das plantas. Ainda, tivemos respostas alocadas na área de evolução (30%). Em todos os comentários citados, os alunos explicitaram sobre os quatro grupos relacionados à evolução. No entanto, os alunos (A5) e (A6) citam na ordem do aparecimento dos vegetais na terra (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas), e também descrevem algumas características que marcam alguns grupos, como o aparecimento de flores nas angiospermas. Outros alunos relacionaram o ensino botânico com a anatomia vegetal. O aluno (A8) citou: *“Estuda as plantas pequenas que não tem vasos de nutrição, flor e nem fruto, até aquelas com vaso de nutrição, por isso são enormes”*. Observamos que ele descreveu um paralelo entre os grupos das briófitas e o restante dos grupos, pois ele cita que as pequenas plantas não têm vasos de nutrição, flor e nem fruto. Já o restante dos grupos, possuem essa estrutura, por isso são grandes. Isso demonstra que as atividades auxiliaram no aprendizado dos alunos, pois eles conseguiram relatar a semelhança e a diferença entre os grupos, não apenas morfológicamente, mas na evolução e na anatomia.

Por fim, (5%) dos alunos citam que a botânica estuda a ecologia: *“Ela diz sobre a comida que os insetos encontram dentro das flores, e as flores aproveitam para liberar o pólen no inseto para depois ter a reprodução com outra flor”*. Apesar de não termos falado especificamente do processo de polinização, o aluno consegue relacionar esse conhecimento com a botânica, demonstrando que quando o aluno começa a compreender o conteúdo, ele fica, mais suscetível a relacionar outros conhecimentos com o assunto que ele está aprendendo.

Segundo Clément (2006), o grande número de assuntos abordados no ensino fundamental tem desafiado docentes no desenvolvimento de práticas educativas eficazes, que promovam a articulação de saberes e valores. Caso esses elementos não sejam alcançados, de nada adiantará as estratégias e aulas ministradas pelos professores, pois teremos alunos que apenas decoram nomes e não conseguem fazer relações entre os saberes, e muitos menos aplica-los no dia-a-dia.

O ensino botânico necessita de atividades que coloquem o aluno diretamente em contato com objeto de estudo, não apenas de forma física, mas também nos aspectos sentimentais e familiares, pois ele aprende e tem uma maior absorção de conhecimento. (ALBINO *et al* 2016).

Perguntamos novamente para os alunos sobre as plantas medicinais (Quadro 23).

Quadro 23. A segunda pergunta relacionada as plantas medicinais.

O que são plantas medicinais?			
Unidade de contexto	Unidade de significado e frequência de respostas (%)	Comentários	Aluno
	Morfologia (100%)	"A cidreira é do grupo das plantas que tem frutos e flores, os outros grupos não tem isso não"	A1
		"É que nem o jambu, tem um monte de flor, a cidreira é desse grupo"	A2
		"A flor da cidreira serve para reprodução, e aí vem o fruto cheio de semente e aparece outra cidreira, só pode ser as angiospermas"	A3
		"Tem cidreira lá em casa. Acho que ela é irmã das outras que tem flores. A samambaia não tem flor então não é irmã".	A4

Fonte: Próprio autor

Apesar de ter tido respostas referentes a outras áreas na pergunta anterior, aqui, todos os alunos citaram características relacionadas a morfologia vegetal. Observamos no aluno (A1), que ele conseguiu relacionar a cidreira aos grupos das angiospermas citando a presença de flores, já o aluno (A2) adicionou o jambu ao grupo que tem flores. Já o aluno (A4) cita corretamente que a samambaia não é do grupo das angiospermas, pois não tem flor.

De acordo com Medeiros (2013), as plantas medicinais oportunizam um novo olhar sobre os conteúdos de botânica, como já explicitamos, todos já utilizaram, ou menos ouviram sobre esses vegetais.

Já o aluno (A3), demonstra um raciocínio melhor, pois relaciona à flor da cidreira com a reprodução, e consegue compreender que esse processo dará resultado ao fruto com as sementes, e que essas darão origem a outra planta.

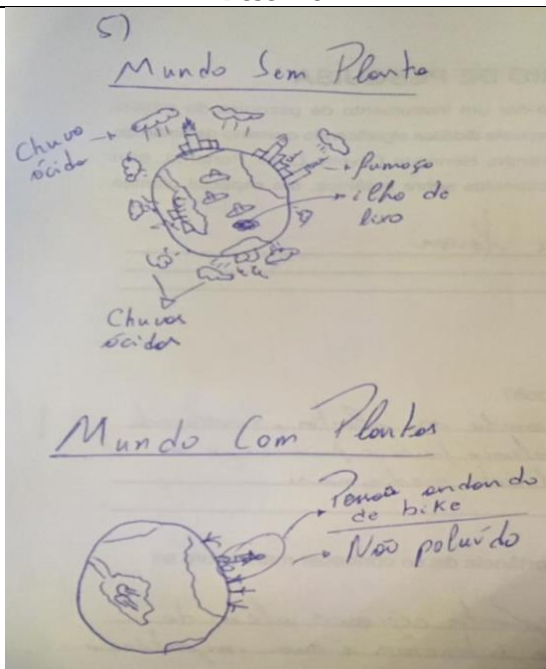
Os resultados demonstram que as plantas medicinais auxiliaram os alunos nessa atividade, ainda os discentes possuem a habilidade de identificar uma angiosperma ao ser visualizada, e consequentemente diferencia-la dos demais grupos.

O ensino seria mais prazeroso e eficaz se o docente conseguisse unir o saber popular com o saber advindo da ciência (KOVALSKI e OBARA, 2013).

Ao final, fizemos novamente a pergunta aos alunos e solicitamos para que eles desenhasssem e justificassem os seus desenhos sobre a importância das plantas medicinais para a sociedade e o meio ambiente. Observamos que os desenhos foram diferentes, se comparados aos realizados no questionário inicial. Segundo a análise de Köse (2008), todos os desenhos

ficaram no nível 5, pois trataram de processos complexos, que envolvem mais de um elemento para a explicação. Para melhor explicitação sobre a questão, selecionamos os desenhos mais relevantes e identificamos os discentes por meio da sigla que se refere ao aluno e o número (Quadro 24).

Quadro 24. Desenho realizado pelo aluno A1.

Desenho	Comentários	Alunos
	"As plantas ajudam a limpar o ar poluído da terra, pois ele causa diversos efeitos ruins para a sociedade"	A1

Fonte: Próprio autor

Nessa atividade, o primeiro aluno desenhou e também descreveu que as plantas ajudam a limpar a poluição. Podemos verificar a existência de dois planetas, um com plantas e outro sem plantas. O discente ainda chama a atenção para as consequências da poluição, pois essa pode trazer as chuvas ácidas que afetam todo o meio ambiente. Esse último conhecimento não foi explicitado por nós, por isso acreditamos que as intervenções facilitaram e permitiram que o aluno buscasse outros conhecimentos para relacionar com os assuntos aqui propostos. Ao final, o desenho mostra que o planeta com as plantas é um local bem melhor de se viver.

Segundo Loureiro e Dal-Farra (2017), quando as crianças desenham algo relacionado ao ecossistema, eles estão demonstrando aquilo que eles avaliam que é mais importante, assim, identificamos que o aluno demonstrou uma preocupação com conservação das plantas.

Já o aluno (A2) criou um desenho com outros elementos (Quadro 25).

Quadro 25. Desenho realizado pelo aluno A2

Desenho	Comentários	Alunos
	"As plantas medicinais melhoram a qualidade de vida, pois elas dão frutos, abrigo, e fazem a fotossíntese ajudando na respiração"	A2

Fonte: Próprio autor

O aluno cita que as plantas medicinais são importantes devido ao processo de polinização, no favorecimento de alimentos. No desenho é possível ver a presença de oxigênio, carbono, luz do sol, e água, todos esses estão dentro da polinização. O aluno também desenhou uma árvore com frutas, e adicionou os seres humanos, demonstrando que eles possuem uma boa qualidade de vida na presença das plantas. Isso demonstra um pensamento totalmente sustentável, e com a preocupação na conservação das plantas devido a importância que ela tem para a humanidade.

Segundo Balding e Williams (2016), para promover uma empatia com as plantas, é necessário a utilização de estratégias que visem uma interação direta com as plantas, pois os alunos precisam conhecer o funcionamento dos sistemas botânicos.

Tal pensamento corrobora totalmente com o parâmetro curricular de ciências naturais e com a própria base nacional curricular comum do ensino fundamental, pois ambos os documentos citam sobre a preocupação com os usos descontrolados dos recursos naturais (BRASIL, 2017; BRASIL, 1998, BRASIL 1997)

O aluno A3 demonstrou preocupação exclusiva com a polinização, relatando que esse processo está relacionado a interação entre plantas medicinais e polinizadores (Quadro 26).

Quadro 26. Desenho realizado pelo aluno A3.

Desenho	Comentários	Alunos
	"As plantas medicinais ajudam na polinização e isso é muito importante porque os insetos precisam disso"	A3

Fonte: Próprio autor

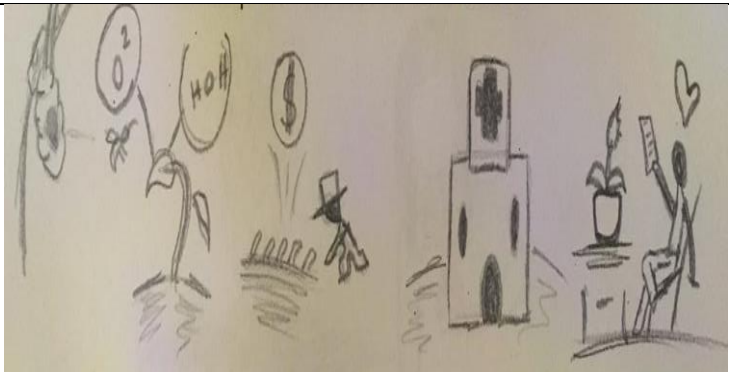
Ele ainda cita que muitos insetos ainda precisam desse processo, o que é totalmente verdade. Em seu livro sobre biologia da polinização, Rech *et al* (2014) citam que muitas plantas, inclusive as medicinais, possuem uma restrita interação com os seus polinizadores, de forma que se eles forem extintos, as plantas também sumirão, já que o processo de polinização está ligado diretamente a reprodução das plantas.

Loureiro e Dal-Farra (2017), citam a urgência da criação de pensamentos sustentáveis por meio de conceitos botânicos, devido a impressionante biodiversidade do Brasil.

Já Uno (2009), cita que o desinteresse dos estudantes pela botânica determina a longo prazo redução do número de especialistas treinados, pois poucas pessoas tem interesse em estudar a botânica. Assim, é importante que os alunos reflitam sobre os recursos naturais e posteriormente influencie outras pessoas a pensar de forma sustentável. Por fim, o aluno A4 explicita que as plantas medicinais são importantes para a saúde, para a economia, para a fotossíntese, e para a polinização (Quadro 27). Observamos por meio do desenho que todos os desenhos estão lado a lado, denotando um equilíbrio. Essa questão está totalmente ligada com a ideia de sustentabilidade, pois segundo a lei nº 9.795, a Educação Ambiental, deve ser compreendida com o:

[...] processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1998).

Quadro 27. Descrição realizada pelo A4.

Desenho	Comentários	Alunos
	"Elas ajudam em muita coisa, na fotossíntese para a respiração dos seres vivos, na polinização ajudando insetos a se alimentar e produzindo outras plantas porque é a reprodução. Também são importantes para a economia e para a saúde da população".	A4

Fonte: Próprio autor

Como já citamos anteriormente, a Base Nacional Curricular Comum, determina:

[...] o incentivo à proposição e adoção de alternativas individuais e coletivas, ancoradas na aplicação do conhecimento científico, que concorram para a sustentabilidade socioambiental. Assim, busca-se promover e incentivar uma convivência em maior sintonia com o meio ambiente, por meio do uso inteligente e responsável dos recursos naturais para que estes se recomponham no presente e se mantenham no futuro (BRASIL, 2016, p.279)

Segundo Capra (2006), uma pessoa com consciência ambiental, é aquela que consegue compreender o funcionamento da natureza para aplica-los em suas ações diárias, esta atitude é decorrente das diversas etapas de sustentabilidade trabalhadas.

Já Peacock (2004) descreve que as crianças quando inseridas no contexto da sustentável, criam uma consciência crítica dos fenômenos ambientais que estão ao seu redor. Dessa maneira, é importante que os alunos não estudem apenas para tirar boas notas em provas, mas que eles aprendam e conheçam de fato o elemento estudado, com objetivo de aplicar esses conhecimentos no cotidiano.

Para uma pessoa começar a ser no pensamento sustentável é necessária que ela conheça os recursos naturais, para que ela se aproprie e afeiçoe-se a biofilia (instinto para preservação e conservação). Apenas assim ele terá a capacidade de perceber os aspectos da natureza que estão ao seu redor, assim como ter a facilidade de observar e compreender os efeitos das ações antrópicas no meio ambiente. Assim, a abordagem do professor precisa ser diferenciada, de forma que a didática, as estratégias e os recursos, motivem e estejam relacionados com cotidiano do aluno (PEACOCK, 2004).

Dessa forma, os alunos demonstraram por meio dos dados observamos, que compreendem os elementos que tangem os aspectos morfológicos, ecológicos, anatômicos e fisiológicos das plantas, além de explicitar um pensamento sustentável para com esses recursos naturais.

Na seção a seguir, apresentamos de forma detalhada o produto construído, assim como cada parte complementar.

4 PRODUTO

Esse capítulo trata da apresentação detalhada do produto, o qual foi decorrente dessa pesquisa. Como forma de organização, o produto está dividido em duas partes, uma parte digital (site) e outra relacionada a parte física (cartilha).

4.1 CONFECÇÃO DOS RECURSOS

Este capítulo apresenta os passos utilizados para a construção do recurso proposto por essa pesquisa.

Segundo Aurélio (2010), a própria palavra recurso significa resolver problemas ou diversas dificuldades que aparecem sobre determinado contexto.

Dessa maneira, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um recurso que possa ser relacionado e agregado ao dia-a-dia das pessoas e do cotidiano escolar, de forma a contribuir com botânica no ensino fundamental, orientações sobre o uso das plantas medicinais, e aspectos correlacionados a sustentabilidade da flora.

Como já explicitado anteriormente, o recurso foi dividido em duas partes, sendo que as duas se complementam ao mesmo tempo que tem as suas particularidades.

4.1.2 A cartilha: Botânica e as plantas medicinais: Práticas de ensino.

Tivemos como objetivo a construção de um produto didático com assuntos e atividades específicas voltadas para os temas: botânica, plantas medicinais e sustentabilidade. Assim, o professor e seus alunos podem facilmente manipular e utilizar o produto em sala de aula (Figura 33).

Figura 33. Capa da cartilha



Fonte: Arquivo de imagem

Justificamos a nossa ideia com base na falta de materiais didáticos voltados para o ensino dessa ciência, tendo em vista os imensos e vários problemas relacionados ao processo de aprendizado de assuntos botânicos (SOUZA; GARCIA, 2018)

Segundo Santos, Dantas e Landim (2016), a maioria dos professores utiliza apenas o livro didático como ferramenta de ensino, tornado a aula metódica e desinteressante. O autor ainda cita que muitos livros não trazem elementos relacionados ao cotidiano dos alunos.

Por isso no produto, sempre tencionamos relacionar o assunto botânico com a planta medicinal conhecida (Figura 34).

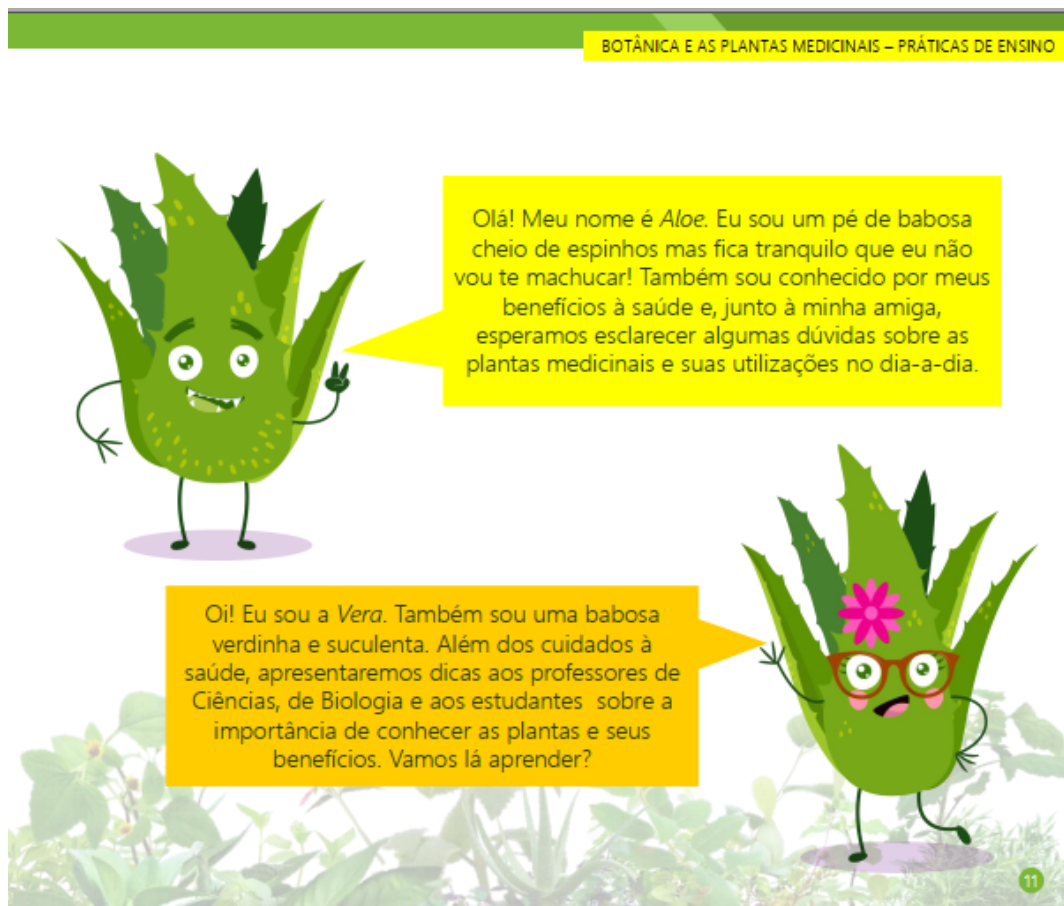
Figura 34. Abordagem do assunto de morfologia vegetal relacionado com a graviola.



Fonte: Arquivo de imagem

Também procuramos torna o material mais didático e autoexplicativo, sempre relacionado o conhecimento com algo já conhecido dos alunos, por isso criamos dois personagens (Babosas) para apresentar toda a cartilha (Figura 35).

Figura 35. Personagens criados para apresentar todos os tópicos da cartilha



Fonte: Arquivo de imagem

Tencionamos também estender o alcance da cartilha para além da sala de aula, de forma que qualquer pessoa possa manipular e aprender sobre o papel biológico e medicinal das plantas. Assim, colocamos as informações ecológicas e curativas na cartilha (Figura 36).

Figura 36. Algumas abordagens referentes ao aspecto ecológico e medicinal.

BOTÂNICA E AS PLANTAS MEDICINAIS – PRÁTICAS DE ENSINO



MAS AFINAL, O QUE SÃO PLANTAS MEDICINAIS?

As plantas medicinais são vegetais que auxiliam no tratamento de doenças e melhoram a saúde dos seres humanos (BORRAS, 2003). São organismos que possuem princípios ativos agregados a outras substâncias em seu corpo, sendo estes elementos responsáveis pelos efeitos medicinais (SIMÕES ET AL, 2017). São plantas responsáveis pela criação de fitoterápicos como: chás e extratos (HARAGUCHI E CARVALHO, 2010).



VOCABULÁRIO

Princípio ativo: São substâncias produzidas pelas plantas e são responsáveis por reações químicas que podem promover o alívio ou a cura de doenças, por exemplo.	Fitoterapia É o nome dado ao tratamento ou prevenção de doenças através do uso de plantas medicinais.	Fitoterápicos São elementos derivados diretamente das plantas medicinais como: óleo, suco, cera, leite, etc.	Metabolitos primários: Compostos importantes para o crescimento e desenvolvimento da planta como os Carboidratos, Gorduras, Proteínas e Ácidos nucleicos.	Metabolitos secundários: Compostos importantes para equilibrar as relações que as plantas mantêm com o meio ambiente.
--	---	--	---	---

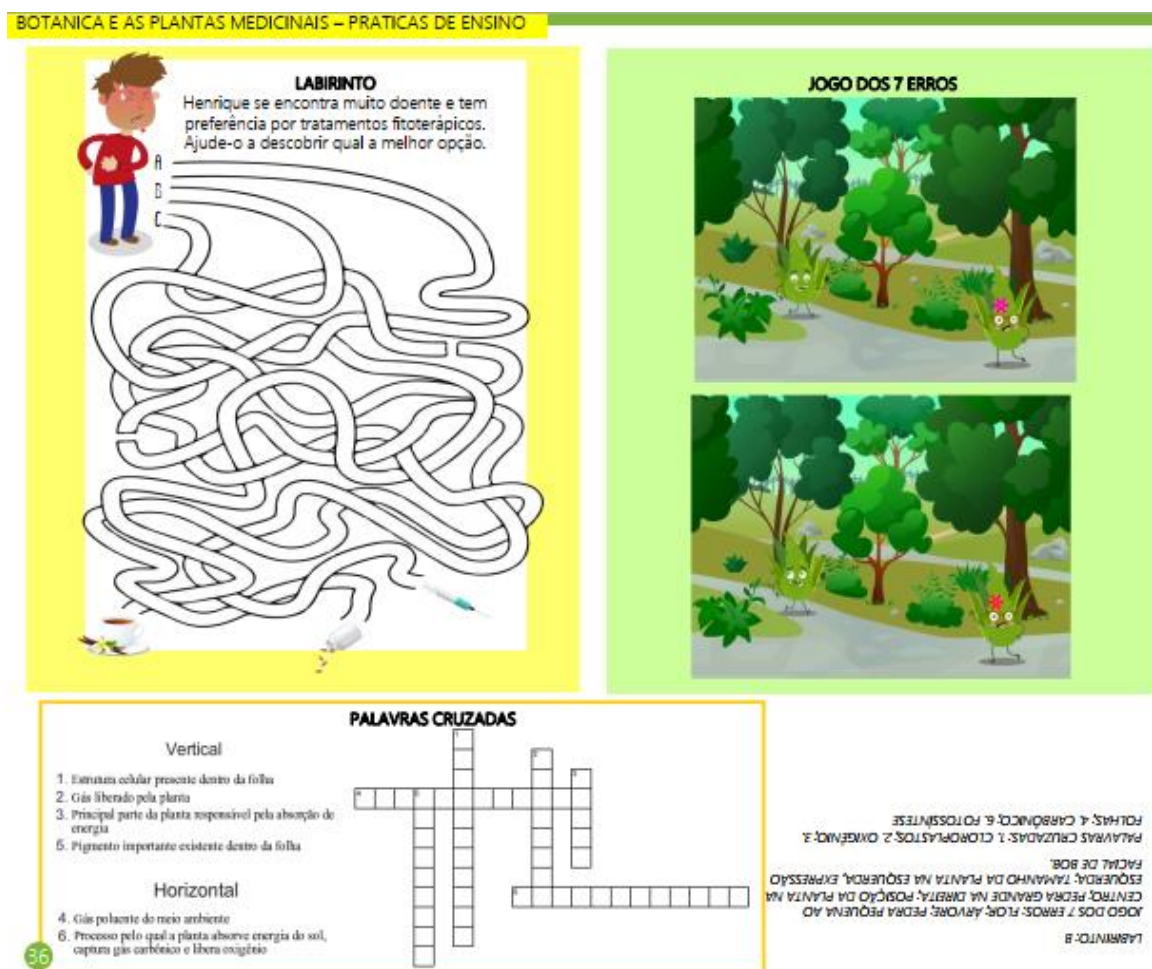
Fonte: Arquivo de imagem

Tantos os parâmetros curriculares de ciências naturais, como a base nacional curricular comum do ensino fundamental concordam com o explicitado acima, pois citam que um dos objetivos da educação é melhorar a qualidade de vida dos alunos, que consequentemente precisam torna-se mais críticos e atuantes nas decisões ambientais existentes na própria sociedade (BRASIL, 2016, 2000).

Do mesmo modo, citamos na cartilha diversos textos dos próprios documentos descritos anteriormente, demonstrando que a botânica precisa ser ensinada de forma que o aluno aprenda e não apenas decore.

Para facilitar o aprendizado do leitor, adicionamos alguns jogos ao final do material. A ideia é que seja possível preencher de forma correta e efetiva os jogos ao finalizar a leitura do material (Figura 37).

Figura 37. Alguns jogos presentes na cartilha.



Fonte: Arquivo de imagem

Ainda separamos na cartilha um espaço para descrever sobre as etapas do projeto de pesquisa. Vale ressaltar que apresentamos uma visão geral sobre o que aconteceu durante toda a sequência didática. Deixamos claro que caso o leitor tenha interesse em saber mais e de forma pormenorizada sobre cada etapa, ele pode acessar o QR- CODE e o link alocadas na cartilha. No site, o leitor poderá encontrar mais fotos das etapas, a descrição detalhada de cada uma, o nosso referencial teórico, assim como fotos e uma pequena descrição de outros projetos que foram produzidos com as plantas medicinais (Figura 38).

Figura 38. Site criado para detalhar a sequência didática do projeto.



Fonte: Arquivo de imagem

4.1.3 O site, o ensino de botânica com as plantas medicinais.

Tendo em vista alguns aspectos de todo o trabalho e a característica da própria cartilha, criamos um site, no domínio wix, contendo informações mais detalhadas do projeto. Tencionamos pormenorizar as atividades, assim como os autores em que nos baseamos, àqueles que ao observar a cartilha, tenham interesse em conhecer mais sobre a sequência didática aplicada ao ensino fundamental.

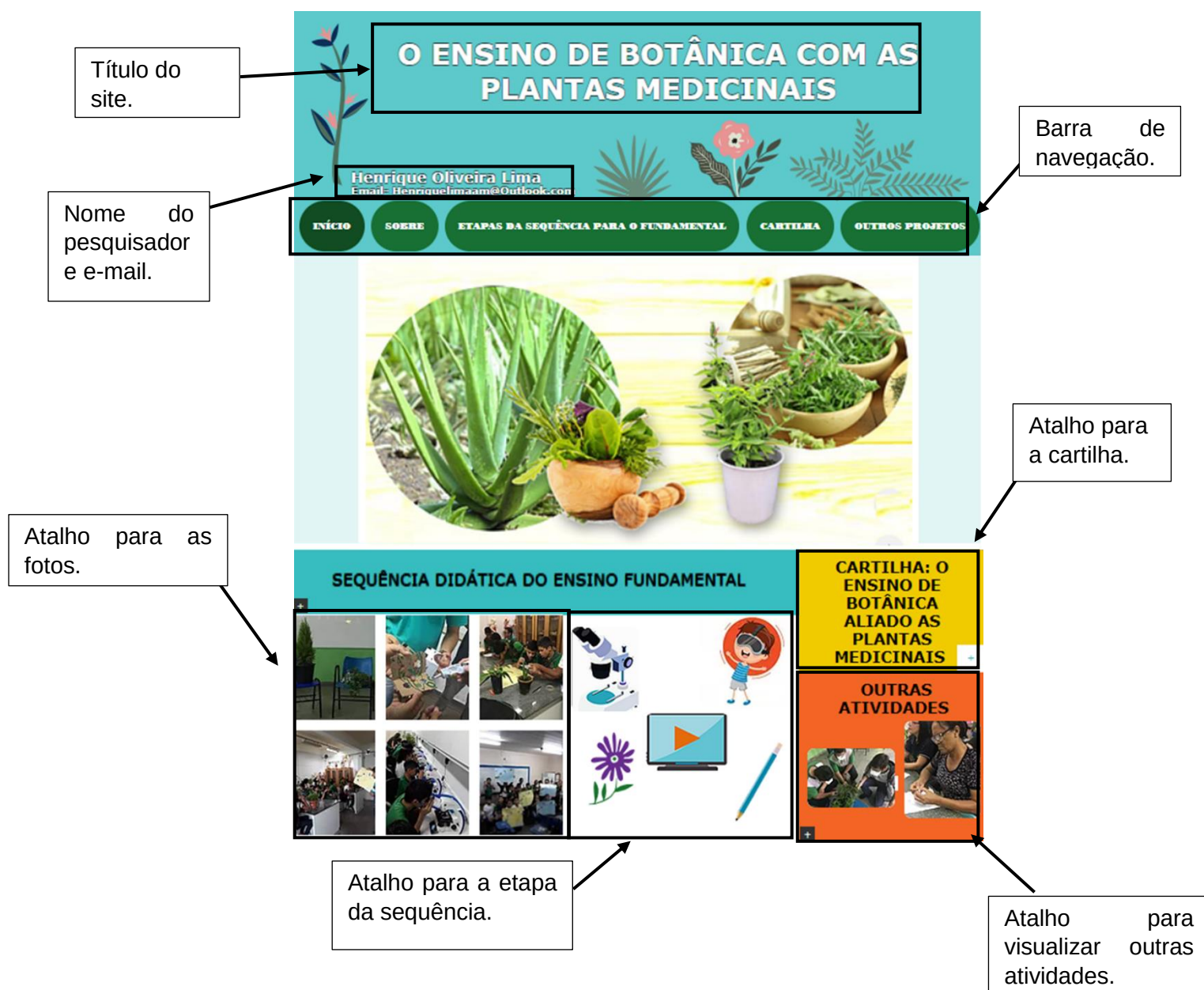
Na página inicial do site, é possível observar os seguintes itens:

- Nome do site: O ensino de botânica com as plantas medicinais;
- O e-mail do pesquisador;
- A barra de navegação, essa está dividida em início, a qual ao ser clicado leva o visitante para a página inicial; Sobre, esse está relacionado ao currículo dos autores e colaboradores; Etapas da sequência didática, que se refere a toda a sequência didática, detalhando cada etapa e apresentando o planejamento geral; a cartilha, que está

atrelada ao link que leva a outra parte do produto (cartilha); e por fim, outros produtos, esse descreve outros projetos realizados pelos autores utilizando as plantas medicinais para ensinar botânica. Dentro dos públicos alvos estão o ensino médio, técnico e EJA.

Ademais, é possível identificar um atalho para as fotos da sequência, as atividades e um link para acessar a cartilha e outro para outras atividades (Figura 39).

Figura 39. Descrição do site alocado no endereço: <https://rickufam.wixsite.com/botanicaplantasmed>.



Fonte: Arquivo de imagem

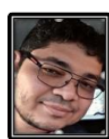
Explicitando um pouco mais sobre a barra de navegação, o item denomina: sobre (Figura 40) descreve uma pequena apresentação sobre o site, e ainda sobre o currículo e a contribuição de cada participante na construção do produto (site e cartilha).

Figura 40. Página que consta uma apresentação do site e dos autores e colaboradores.



Este espaço tem como objetivo compartilhar diversas atividades para enriquecer o ensino botânico, pois esse conteúdo é resultado de um grande caminho percorrido no meu projeto de mestrado. Nesse site, você encontrará, além das atividades, outros projetos realizados, assim como uma excelente cartilha que traz conteúdos botânicos com base nos Parâmetro curriculares de Ciências Naturais e Base Nacional Curricular Comum do Ensino Fundamental, além de informações valiosas sobre o uso e o correto preparo de 25 plantas medicinais.

Fique a vontade para explorar esse canal de informação.



Henrique Oliveira Lima (Pesquisador)

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amazonas. Tem experiência nas áreas de educação ambiental, botânica e em educação técnica e tecnológica. Possui cursos pelo ministério do meio ambiente e pelo centro de Educação Tecnológica do Amazonas. Atualmente, é aluno de Mestrado no Programa de Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico, lotado no Instituto Federal de educação, ciências e tecnologia do Amazonas, e realiza projetos e palestras voltadas para os campos de educação ambiental e ensino técnico e tecnológico



Luis Gabriel - Colaborador e Desing Gráfico.

Cursa Design na Faculdade Martha Falcão | Wyden simultaneamente à Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas. É bolsista do PIBIC onde, através da perspectiva do professor pesquisador, investiga as percepções e significados conferidos à fauna amazônica nas representações estéticas e comunicacionais utilizadas durante o ensino fundamental.

Dra. Ludlene da Silva Paes (Orientadora)

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Amazonas (2001), mestrado em Ciências Biológicas (Botânica) pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (2004) e doutorado em Agronomia Tropical pela Universidade Federal do Amazonas (2011). É professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas atuando na graduação no ensino de botânica em Fundamentos de Biologia. Na pós graduação atua no Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico na linha II a qual desenvolve recursos didáticos para o ensino tecnológico na região amazônica.



Juliana G. reis (Colaboradora)

Graduanda de Licenciatura em Ciências Biológicas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), Campus Manaus-Centro. Participou do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX) com o projeto intitulado "Plantas Medicinais: Aprendendo a semear saúde, esperança e bem estar". Experiência em preparo de material botânico para estudos morfoanatômicos.



Dr. LUIS DE FREITAS HIDALGO

Possui doutorado em Agronomia (Horticultura) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2003) e Pós-doutorado pela mesma instituição em 2012. Atualmente é professor Associado I da Universidade Federal do Amazonas. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fitotecnia, Etnobotânica e Domesticação de Plantas, atuando principalmente nos seguintes temas: plantas medicinais, Amazônia, adubação orgânica, medicina popular e etnobotânica.

Fonte: Arquivo de imagem

Já no item referente a sequência didática, podemos observar diversos elementos. Primeiro, é possível se deparar com um resumo de todo o trabalho, onde consta a

problemática, o tipo de pesquisa escolhida, o público alvo, a ferramenta para obtenção dos dados, todas as etapas realizadas, e as análises escolhidas para o trabalho (Figura 41)

Figura 41. Página referente a aba: Etapas da sequência para o fundamental.



Fonte: Próprio autor

Posteriormente a essa página, o planejamento geral foi colocado, assim como cada etapa foi detalhada. Procuramos descrever um pouco sobre cada atividade citando o referencial e colocando fotos de cada momento. (Figura 42). Também adicionamos o link do vídeo e os arquivos relacionados aos jogos utilizados (caça-palavras e palavras cruzadas).

Figura 42. (A) Aba relacionada ao planejamento das atividades e o restante de todas as etapas. (B) Esquema para explicitação das etapas – Descrição, fotos e referências.

A

O ENSINO DE BOTÂNICA COM AS PLANTAS MEDICINAIS

Henrique Oliveira Lima
Email: HenriqueLimaam@Outlook.com

INÍCIO
SOBRE
ETAPAS DA SEQUÊNCIA PARA O FUNDAMENTAL
CARTILHA
OUTROS PROJETOS

Primeira etapa da sequência didática: Aplicação do questionário e conversa Inicial.

A construção do questionário, baseou-se em Lakatos e Marconi (2010). A conversa resumiu-se em um pequeno debate sobre o tema (A importância das plantas para o meio ambiente), o planejamento desse momento baseou-se em Krasilchik (2008) essa oferece orientações sobre como planejar estratégias de ensino para o ensino de ciências/biologia. Já o tema e o direcionamento do momento, foram baseados em Raven (2014); Simões et al (2017); Borrás (2003) e Haraguchi e Carvalho (2010). Esses autores descrevem a importância das plantas para o meio ambiente, e os efeitos que o mau uso das plantas pode trazer para o planeta.

B

Primeira etapa da sequência didática: Aplicação do questionário e conversa Inicial.

A construção do questionário, baseou-se em Lakatos e Marconi (2010). A conversa resumiu-se em um pequeno debate sobre o tema (A importância das plantas para o meio ambiente), o planejamento desse momento baseou-se em Krasilchik (2008) essa oferece orientações sobre como planejar estratégias de ensino para o ensino de ciências/biologia. Já o tema e o direcionamento do momento, foram baseados em Raven (2014); Simões et al (2017); Borrás (2003) e Haraguchi e Carvalho (2010). Esses autores descrevem a importância das plantas para o meio ambiente, e os efeitos que o mau uso das plantas pode trazer para o planeta.

Fotos



Referências

BORRAS, M.R.L. et al. *Plantas da Amazônia: Medicinais ou Mágicas*. 1. ed. Manaus: Valer/Governo do Estado do Amazonas, 2003.

HARAGUCHI, L. M.M.; CARVALHO, O.B. *Plantas Medicinais*. 1. ed. São Paulo: Divisão Técnica Escola Municipal de Jardinagem, 2010.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4. Ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

Fonte: Arquivo de imagem

Por fim, na aba: outros projetos, fizemos um pequeno resumo de apresentação, e colocamos uma descrição de cada atividade realizada com o seu respectivo nível de ensino, ademais colocamos algumas fotos em cada trabalho (Figura 43). É importante ressaltar que para os visitantes do site são informados que para obter mais detalhes da pesquisa de interesse, deverá esperar a postagem do link das publicações. Os trabalhos (Ensino de idosos e o ensino médio) já estão em análise pelas revistas, já o ensino técnico logo será enviado também para análise e posterior publicação.

Figura 43. (A) Trabalho realizado com os alunos do ensino médio. (B) Trabalho realizado com o ensino de idosos. (C) Trabalho realizado com o ensino técnico.



Fonte: Arquivo de imagem

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa pesquisa, tivemos como objetivo utilizar as plantas medicinais aliadas a estratégias didáticas para o ensino e aprendizagem de botânica, de forma a facilitar a compreensão dessa área da ciência pelos alunos.

Assim, observamos os conteúdos existentes no ensino da escola Rilton Leal Filho e criamos um planejamento geral sobre cada etapa da sequência didática, para que o professor tenha de forma mais concreta essas ferramentas em suas mãos, de forma que o docente possa relacionar as plantas medicinais ao ensino botânico para melhorar a aprendizagem dessa ciência.

Os resultados obtidos através da aplicação da pesquisa foram positivos, pois, ao considerarmos as análises das respostas obtidas através dos instrumentos de avaliação, averiguamos a evolução dos alunos quanto ao conhecimento botânico e sustentável. Em todas as atividades tivemos um aprendizado considerável atestado pelos comentários e desenhos dos alunos durante as atividades. O mesmo pode ser percebido na observação e análise do questionário final ao compararmos com o inicial, constatamos uma grande mudança no pensamento e conhecimento dos alunos sobre os assuntos abordados.

A partir desse trabalho, elaboramos um produto educacional dividido em duas partes. Tencionamos alcançar não apenas professores e alunos do ensino fundamental, apesar de esses serem o nosso público principal, mais queremos que o produto seja útil para a sociedade em geral. Já que a forma como utilizamos as plantas está relacionado a sobrevivência das futuras gerações.

A primeira parte remeteu-se a uma cartilha de fácil leitura, didática, com muitas figuras e jogos. Esperamos que o leitor, professor, aluno, ou qualquer outro interessado, possa aprender mais sobre a importância e os conteúdos botânicos (morfologia, fotossíntese, anatomia etc.), sobre as plantas medicinais e seu uso correto, além de refletir sobre as suas ações, e engendrar um conhecimento sustentável.

Já a segunda parte do produto concretizou-se em um site voltado mais especificamente para interessados que queiram saber mais sobre cada parte da sequência didática. Acreditamos que ao visitar o site, o leitor terá em suas mãos informações valiosas sobre a fundamentação teórica, dicas e fotos sobre todo o processo. Também é possível averiguar outros projetos que aplicamos com outros níveis de ensino, como: médio, técnico e idosos.

Como trabalhos futuros, pretendemos diversificar mais o uso das plantas medicinais no ensino e aproveitar a potencialização advinda da relação entre o conhecimento do

cotidiano com o científico. Pretendemos também aplicar no ensino superior, de forma a contribuir com o fim dos problemas relacionados ao ensino botânico nas diversas instituições de graduação do país.

6 REFERÊNCIAS

- ALBINO, A. M.; FIALHO, S. N.; CHAGAS, M. C.; MARTINS, A. J.; LIMA, R. A. O transmitir da botânica de uma forma multidisciplinar em uma escola pública de Porto Velho-RO. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 3, p. 10-17, 2016.
- AMADEU, S. O.; MACIEL, M. D. A importância da transposição didática no ensino da morfologia vegetal no estudo dos frutos. **Revista de Produção Discente em Educação Matemática**, v. 3, n.1, p. 82-90, 2014.
- ANGELO, O.; SILVA, JULIO.S; ALEXANDRE, N. A; RAQUEL, S.P. Análise estratégica do Manejo Florestal na Amazônia Brasileira, **Revista Floresta**, v. 44, n.3, p.341-348, 2014.
- ARAÚJO, J.N; SILVA, M. F. V. Aprendizagem significativa de botânica em ambientes naturais. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, n.15, p. 100-108, 2015.
- ARRAIS, M. G. M; SOUZA, G. M; MASRUA, M. L. A. O ensino de botânica: Investigação dificuldades na prática docente. **Revista da SBEnBio**, n. 7, p. 5409 – 5418, 2014.
- AURÉLIO, B.H. **Mini Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. 8.ed. Curitiba: Editora Positivo, 2010
- BALAS, B.; MOMSEN, J.L. Attention “blinks” differently for plants and animals. **Life Sciences Education**. v.13. n.3. p. 437-443, 2014.
- BALDIN, N.; ACOSTA, P. M. P. Representações Sociais do uso popular de plantas medicinais: experiências em uma comunidade rural. **Revista Educação Pública**, v. 27. n.64. p 159-178, 2018.
- BALDING, M.; WILLIAMS, K.J.H. Plant blindness and the implications for plant conservation. **Conservation Biology**. v.30. n.6. p. 1192-1199, 2016.
- BERMUDEZ, G.M.A.; DÍAS, S.; LONGHI, A, L. Native plant naming by high-school students of different socioeconomic status: implications for botany education. **International Journal of Science Education**, v. 40. n.1. p. 46-66, 2018.
- BORDENAVE, J.D., PEREIRA, A.M. **Estratégias de Ensino-aprendizagem**. 33.d. Petrópolis: Editora Vozes. 1995.
- BORRAS, M.R.L et al. **Plantas da Amazônia: Medicinais ou Mágicas**. 1.d. Manaus: Valer: Governo do Estado do Amazonas, 2003.
- BRAGA, C. M. **Histórico da utilização de plantas medicinais**. Universidade de Brasília: Brasília, 2011.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais, Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental**: Brasília, 1998.
- BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria de Educação fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais, Primeiro e Segundo Ciclos do Ensino Fundamental**: Brasília, 1997.

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

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica**. Base nacional comum curricular. Brasília, DF, 2016

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**. 1.ed. São Paulo: Editora FTD, 1999.

CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: **A educação das crianças para um mundo sustentável**. 1. ed. Cultrix, São Paulo, 2006.

CARNEIRO, D.; IRFFI, G. The dynamic intensity of CO2 emissions: empirical evidence for the 20th century. **Revista de economia política**, v. 37, n.4, p. 772-788, 2017.

CARVALHO, L. F. **Utilização de dispositivos móveis na aprendizagem da Matemática no 3º Ciclo**. 2015. 153 f. Dissertação (Tecnologia e comunicação na informação) - Universidade Portucalense Infante D. Henrique. Porto, 2015.

CARVALHO, M; ROVER, Aires. O jogo como ambiente de Realidade Virtual no cenário das Tecnologias da Informação e Comunicação. **Revista Eletrônica Democracia Digital e Governo Eletrônico**, v. 1. n. 1, 2009

CARVALHO, T. S; DOMINGUES, E. P. Projeção de um cenário econômico e de desmatamento para a Amazônia Legal Brasileira entre 2006 e 2030. **Nova Economia**, v. 26, n.2, p.585 – 621, 2016.

CHASSOT, A. **Sete escritos sobre educação e ciência**. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2008.

CÍCERO, T. M. De **Officiis dos Deveres**. 70.ed. São Paulo: Martin Claret, 2007.

CLÉMENT, P. Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as interactions between scientific knowledge, values and social practices. **ESERA Summer School**, Braga, p. 9-18, 2006.

CORTE, V.B.; SARAIVA, F.G.; PERIN, I. T. A.L. Modelos didáticos como estratégias investigativas e colaborativas para o ensino de botânica. **Revista Pedagógica**, v. 20. n.44. p. 172-196, 2018.

COSTA, M. V. **Material instrucional para ensino de botânica: CD-ROM possibilitador da aprendizagem significativa no ensino médio**. 2011. 133 f. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul, 2011.

[CRUZ, L. P.](#); JOAQUIM, W. M. ; FURLAN, M. R. . O estudo de plantas medicinais no ensino fundamental: uma possibilidade para o ensino de botânica. In: VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: 2011. p. 78-92.

CUNHA, S. L. (Org.). **PESC: Programa de Ensino Sistematizado das Ciências** 1. ed. São Paulo: Câmara Brasileira do livro, 2012.

DREA, S. The end of the botany degree in the UK. **Bioscience education**. v.17, n.1, p. 1-7, 2011.

EGG, E. **Repensando la investigación acción participativa**. 4. ed. México: LUMEN HVMANITAS, 2003.

FONTOURA, H. A. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. In: Helena Amaral da Fontoura. (Org.). **Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa**. 1. ed. Niterói: Intertexto, 2011, v. 1, p. 61-82.

GARCIA, M. W. **Jogo didático como estratégia complementar ao ensino de Botânica no Ensino Médio em uma escola particular de Barretos-SP**. 2010. 104 f. Dissertação (Mestrado em Curso de Ciências Biológicas), Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2010.

GUIMARÃES, S.S.; MAZARO, S.M.; FREDDO, Á.R.; WAGNER, J. A. Potencial de preparados de cavalinha (*Equisetum* sp.) na síntese de metabólitos de defesa em cotilédones de soja (*Glycine max* L.) e o efeito sobre o crescimento de *Rhizoctonia solani* Kuhn, in vitro. **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17. n.1. p. 143-149, 2015.

HARAGUCHI, L.M.M.; CARVALHO, O. B. **Plantas Medicinais**. 1. ed. São Paulo: Divisão Técnica Escola Municipal de Jardinagem, 2010.

HOEHNE, F. C. Programa instructivo e educativo. In: **Resenha Histórica para a Comemoração do Vigésimo Aniversário da Seção de Botânica e Agronomia Anexa ao Instituto Biológico de São Paulo**. São Paulo: Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio, 1937.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: III Botânica no Inverno, 3., 2013, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, 2013. p. 179-182.

KOVALSKI, M. L.; OBARA, A.T. O estudo da etnobotânica das plantas medicinais na escola. **Ciência & Educação**, v.19. n.4. p. 911-927, 2013.

KOEHN, E. Assessment of communications and collaborative learning in civil engineering education. **Journal of Professional Issues in Engineering education and Practice**, v. 4, p. 160-165. 2001.

KÖSE, S. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawing as a Research Method. **World Applied Sciences Journal**, v.3, p.283-293, 2008

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. Ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

LAHLOU, E. H.; HASHIMOTO, T.; ASAKAWA, Y. Chemical constituents of the liverworts *Plagiochasma japonica* and *Marchantia tosona*. **Plant Genetic Resources**, v. 10, n.88. p. 271-275, 2000.

LAKATOS. E. M; MARCONI. M. A. **Referências bibliográficas**. In: _ Metodologia do Trabalho Científica: Procedimentos Básicos, Pesquisa Bibliográfica, Projetos e Relatórios, Publicação e Trabalhos Científicos. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Lei 9.795/99, de 27 de Abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 10 març. 2019

LOUREIRO, J.O; Dal-Farra, R. A. Botany and environmental education in elementary school in Brazil: articulating knowledge, values, and procedures. **Environmental Education Research**, 13 Jul. 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/loi/ceer20>. Acesso em: 11/març. 2019.

MACIEL. R. F. **Uma proposta didática sobre plantas medicinais nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva ciência – tecnologia- Sociedade**. 2016. 126 f. Dissertação (Pós graduação profissional em educação do centro de educação e Ciência Humanas) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016.

MADEIRA, M.C. Situações em que a aula expositiva ganha eficácia. In: XII Congresso Nacional de Educação, 12., 2015, Paraná. **Anais...** Paraná: Pontifícia Universidade Católica, 2015. p. 36015-36029.

MATOS, L. B. **O ensino de botânica: uma proposta nos cursos de nível médio em meio ambiente do ifam/cmc**, 2016. 141 f. Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico) - Instituto de Ciências, Educação e Tecnologia, Manaus, 2016.

MEDEIROS, E. T; CRISOSTIMO, A.L. Importância da Aprendizagem das Plantas Medicinais no Ensino da Botânica. **Cadernos PDF**, Paraná, v.1, p. 4-17, 2013.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. Atual. São Paulo: Atlas, 2009

MIQUELANTE, A.M; PORTARA, C.L; CRISTOVÃO, V.L.L; SILVA, R.O. As modalidades da avaliação e as etapas da sequência didática: articulações possíveis. **Trabalho em lingüística aplicada**, v. 56, n.1. p. 259-299, 2017

MOREIRA, A. M. e MASINI, E.F.S. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. 2.ed, São Paulo: Centauro, 2006.

MORENO, G.S; SILVA, G. Conhecimentos tradicionais em torno das plantas medicinais e currículo do ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v.2, n.1, p. 144 – 162, 2017.

MOUL, T. A. T; SILVA, F. C. L. A construção de conceitos em botânica a partir de uma sequência didática interativa: proposições para o ensino de Ciências. **Revista Exitus**, Santarém, v.7, n.2, p. 262 – 282, 2017.

NETA, M; PAES, L; CASAS, L; ALENCAR, B. C; LUCENA, J. Estratégia didática para o ensino de botânica utilizando plantas da medicina popular. In Congresso Norte-Nordeste de Pesuisa e Inovação, 5., 2010, Maceió. **Anais...** Maceió: IFAM, 2010. p. 1-7.

OLIVEIRA, Y. R.; SILVA. P. H.; DEUS. M. S. M.; GONÇALVES, N. M. N.; ABREU, M. C. Carpoteca: ferramenta de ensino em botânica. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v.10. n.2. p. 1-14, 2017.

OLIVEIRA-DA-SILVA, F.R.; LLKIU-BORGES, A. L. Briófitas (Bryophyta e Marchantiophyta) das cangas da Serra do Carajás, Pará, Brasil. **Rodriguésia**, v. 69. n.3. p. 1405-1416, 2018.

PANY, P. Students' interest in useful plants: A potential key to counteract plant blindness. **ResearchGate**, v. 60. n.1. p. 18-27. 2014.

PASSIG, D.; The Future of Virtual Reality in Education: A Future oriented Meta Analysis of the Literature, **Theme in Science and Technology Education**, v. 2. n.1. p. 269-293, 2009.

PASSOS, E.; SILLOS, A. **Tempo de Ciências**. 2 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2015

PEACOCK, A. **Eco-literacy for primary schools**. 1.ed. Sterling, VA: Trentham, 2004.

PINHEIRO, G.M.L. **A construção da comicidade no Teatro de Machado de Assis**. São Paulo, 2008. 130 f. Dissertação (Mestrado em filosofia) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Letras, e Ciências Humanas, São Paulo, 2008.

POZO, J.I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento científico ao conhecimento cotidiano**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRIMAVESI, O. **A pecuária de corte brasileira e o aquecimento global**. 72. ed. São Carlos, SP, 2007. 42 p.

QUILLIN, K.; THOMAS, S. Drawing to learn: A framework for using drawings to promote model-based reasoning in Biology. **Life Sciences Education**. v. 14. n.1. p. 1-16, 2015.

RAVEN, P. H.; EICHORN, S. E.; EVERT, R. F. **Biologia Vegetal**. 8 ed. Editora Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2014.

RECH, A.R.; AGOSTINI, K.; OLIVEIRA, P. E.; MACHADO, I. C. (Org). **Biologia da polinização**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Projeto Cultura, 2014.

ROBLES- PIÑEROS, J.; BAPTISTA, G. C. S.; COSTA-NETO, E. M. The use of drawings as a tool to research farmer students conceptions about plant-insect ecological relationships and intercultural dialogue. **Investigações em ensino de ciências**. v. 23. n.2. p 159-171, 2018.

[SALATINO, A.](#); BUCKERIDGE, M. 'Mas de que te serve saber botânica?'. **Estudos Avançados**, v. 30, n.87, p. 177-196, 2016.

SANTOS, F. S. A Botânica no Ensino Médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas?. Em: SILVA, C. C. (Org.) **Estudos de História e Filosofia das Ciências: subsídio para aplicação no Ensino**. São Paulo: Livraria da Física, p. 223-243, 2006.

SANTOS, N. L. J. C.; SILVEIRA, J. M. V. O desenho como construção e significação do pensamento infantil. In: II Encontro Científico Multidisciplinar da Faculdade Amadeus, 2016, Aracaju. **Anais...** Aracaju: 2016. p. 154-172.

SANTOS, T. I. S.; DANTAS. C. S. A.; LANDIM, M. F. O uso das tic no ensino de botânica: uma experiência no contexto do pibid. **Revista da SBENBIO**, v.9. n.9. p. 7135 – 7146, 2016.

- SCHUSSLER, E.E.; OLSAK, L. A. It's not easy being green: student recall of plant and animal imagen. **Journal of Biological Education**. v. 42. n.3. p.112-119, 2010
- SILVA, I.C.V., ANDRADE, I.M. Estratégias de ensino de Botânica no ensino médio em uma escola pública e uma escola privada de Sobral - CE. **Essentia, Sobral**, v.10, p. 21-135, 2008.
- SILVA, J.R.S. **Concepções de professores de botânica sobre ensino e formação de professores**. São Paulo, 2013, 219p. Tese (Doutorado em Ciências na área de Botânica) - Instituto de Biociências da USP. São Paulo, 2013.
- SILVA, P. G. P. DA. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos**. Bauru, 2008. 146p. (Tese Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2008.
- SILVA, S.A.O; LAMBACH, M. Sequência didática para o ensino de Botânica utilizando plantas medicinais. In IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9., 2017, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2017. p. 1-8.
- SILVA, T.S.S.; MARISCO, G. Conhecimento etnobotânico dos alunos de uma escola pública no município de Vitória da Conquista/BA sobre plantas medicinais. **Revista de Biologia e Farmácia**, Bahia, v.9, n.3, p.62-73, 2013.
- SIMÕES, C. M. O. et al. **Farmacognosia: do produto natural ao medicamento**. 1. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2016.
- SOUZA, C. L. P.; GARCIA, R. N. Searching for Academic Productions From Botanic Teachings: A Bibliographical Research. **REnCiMa**, v. 9. n.2. p. 54-69, 2018
- SOUZA, P.R. **Aprendizagem significativa e alinhamento construtivo: uma proposta para o ensino de circuitos elétrico**. 2016. 149 f. Dissertação (Mestrado em Ensino Tecnológico) - Instituto de Ciências, Educação e Tecnologia, Manaus, 2016.
- STOVER, S.; HOLLAND, C. Student Resistance to Collaborative Learning. **International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning**, v.12. n.2. p.1-11. 2018.
- STRAUS, K. M.; CHUDLER, E. H. Online Teaching Resources about Medicinal Plants and Ethnobotany. **Life Sciences Education**, v. 15. n.4. 2017.
- STRGAR, K.; PILIH, M.; POGACNIK, M.; ZNIDARCIC, D. Knowledge of Medicinal Plants and Their Uses Among Secondary and Grammar School Students: A case Study From Slovenia. **Archives of Biological Sciences**. v.2. n.65. 2013.
- KÖSE, S. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. **World Applied Sciences Journal**. v. 3. n.2. p. 283-293, 2008.
- TAHA, K.F.; SHAKOUR, Z. T. A. Chemical Composition and Antibacterial Activity of Volatile Oil of Sequoia sempervirens (Lamb.) Grown in Egypt. **Medical & Aromatic Plants**. v. 5. n.3. p. 1-5, 2016.
- TAN, D.K.Y.; KOPPI, A.; FIELD, D.J. First year agricultural Science Student Perspectives in Graduate Attribute Development through Problem – Based Learning. **International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education**, v. 24. p. 54-66, 2016.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: CORTEZ, 2011.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências** sociais: a pesquisa qualitativa em educação. 1.ed. São Paulo: Atlas, 1987.

TAMASHIRO, J.Y.; KINOSHITA, L. S. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. ed.1ª. São Paulo: Rima, 2006.

UNO, G. Botanical Literacy: What and How Should Students Learn about Plants?. **American Journal of Botany**, v. 10. n.96. p. 1753–1759, 2009

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n.3. p. 1-40, 2002.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Este curso faz parte de uma pesquisa para obtenção do título de mestre em educação tecnológica, pelo Instituto Federal do Amazonas – IFAM.

COORDENAÇÃO: Professor Henrique Oliveira Lima

ORIENTAÇÃO: Professora Dra. Lucilene da Silva Paes – IFAM

1. **NATUREZA DA PESQUISA:** Você está sendo convidado a participar desta pesquisa que tem como objetivo melhorar o ensino de botânica utilizando as plantas medicinais.
2. **APLICAÇÃO DA PESQUISA:** A presente pesquisa será realizada sob forma de sequência didática, onde envolveremos diversos recursos educacionais com as plantas medicinais. As atividades contarão com 8 etapas totalizando 15 horas.
3. **PARTICIPANTES DA PESQUISA:** Participarão desta pesquisa estudantes de ensino fundamental que estejam matriculados no sétimo ano.
4. **ENVOLVIMENTO NA PESQUISA:** Ao participar deste estudo você será convidado a preencher, além desse termo, um questionário diagnóstico para verificarmos o seu conhecimento sobre a botânica.
5. **SOBRE O QUESTIONÁRIO:** Serão solicitadas algumas informações básicas sobre botânica e plantas medicinais, por meio de questões abertos e desenhos.
6. **RISCOS E DESCONFORTO:** A participação nesta pesquisa não traz complicações legais de nenhuma ordem. Nenhum dos procedimentos utilizados oferece riscos à sua dignidade ou a sua saúde.
7. **CONFIDENCIALIDADE:** Todas as informações coletadas nesta investigação são estritamente confidenciais. Acima de tudo, interessam os dados coletivos e não aspectos particulares de cada estudante. Os dados serão analisados apenas para fins acadêmicos. O objetivo da pesquisa é o de melhorar o ensino botânico. Sua identidade não será divulgada ou publicada, exceto se devidamente autorizado.
8. **BENEFÍCIOS:** Ao participar desta pesquisa, você contribuirá para a melhora do ensino botânico. Também vai se diversos aprendendo diversos termos relacionados as plantas, que posteriormente poderão ser aplicados para melhorar a sua qualidade de vida.
9. **PAGAMENTO:** Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação.

Após estes esclarecimentos, solicitamos sua contribuição com a referida pesquisa. Para tanto, preencha os itens que se seguem:

CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, concordo com os termos supracitados e confirmo minha participação na pesquisa.

Nome do estudante (Por extenso)

Henrique Oliveira Lima

Agradecemos a sua colaboração e colocamo-nos à disposição para esclarecimentos adicionais. O pesquisador responsável por esta pesquisa é o Prof. Henrique Oliveira Lima, mestrando do MPET do Instituto Federal do Amazonas, sob orientação da Professora Dra. Lucilene da Silva Paes docente do Mestrado Profissional em Ensino Tecnológico do Instituto Federal do Amazonas

APÊNDICE B - Questionário de pesquisa

O QUE ESTUDA A BOTÂNICA?

O QUE SÃO PLANTAS MEDICINAIS?

QUAL A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS MEDICINAIS PARA A SOCIEDADE?
DESENHE E JUSTIFIQUE O SEU DESENHO POR MEIO DA ESCRITA.



QUAIS AS PLANTAS MEDICINAIS QUE VOCÊS CONHECEM?

QUAIS ESTRATÉGIAS DE ENSINO VOCÊS GOSTAM? EX: LABORATÓRIO, VISITAS DE CAMPO, AULA EXPOSITIVA ETC.

APÊNDICE C – Planejamento Geral

Etapas	1	2	3	4	5	6	7	8
Carga Horária	120 minutos	120 minutos	120 minutos	120 Minutos	120 minutos	120 minutos	120 minutos	60 minutos
Datas	15/11/2017 e 18/11/2017	20/11/2017 e 22/11/2017	24/11/2017 e 27/11/2017	4/12/2017 e 6/12/2017	8/12/2017 e 11/12/2017	13/12/2017 e 15/12/2017	18/12/2017	18/12/2017
Estratégia de ensino	Aula expositiva dialogada; Utilização de exemplar medicinal	Aula expositiva dialogada, jogo de caças palavras e a utilização de exemplar medicinal	Construção de modelos com massa de modelar, seminário e utilização de exemplar medicinal	Vídeo educativo, jogo de palavra cruzadas e uso de exemplar medicinal	Óculos de realide virtual e utilização de exemplar medicinal	Utilização de exemplares medicinal	Aula prática (Extração de clorofila e utilização de microscópio)	Aula expositiva dialogada
Atividade	Aplicação do questionário inicial	Abordagem morfológica dos principais grupos botânicos (Briófitas, Pteridófitas, Gimnospermas e Angiospermas).	Abordagem morfológica das briófitas	Abordagem morfológica das Pteridófitas	Abordagem morfológica das Gimnospermas	Abordagem morfológica das Gimnospermas	Abordagem morfológica das Angiospermas	Aplicação do questionário final
	Apresentação do projeto							
	Conversa inicial os alunos sobre a importância das plantas para o meio ambiente							
Objetivos	Averiguar os conhecimentos prévios	Proporcionar a aprendizagem de nomes	Proporcionar a aprendizagem de nomes	Proporcionar a aprendizagem de nomes	Proporcionar a aprendizagem de nomes	Proporcionar a aprendizagem de nomes	Abordagem morfológica das Angiospermas	Averiguar o desenvolvimento dos alunos após ao final da intervenção
	Sanar dúvidas sobre o projeto	Proporcionar a prendizagem e compreensão de conceitos	Proporcionar a aprendizagem e compreensão de conceitos	Proporcionar a aprendizagem e compreensão de conceitos	Proporcionar a aprendizagem e compreensão de conceitos	Proporcionar a aprendizagem e compreensão de conceitos	Proporcionar a aprendizagem e compreensão de conceitos	
		Viabilizar sentimentos de sensibilização sobre a importância das plantas	Favorecer habilidades para trabalhar em grupo	Viabilizar sentimentos de sensibilização sobre a importância das plantas	Viabilizar sentimentos de sensibilização sobre a importância das plantas.	Viabilizar sentimentos de sensibilização sobre a importância das plantas	Viabilizar sentimentos de sensibilização sobre a importância das plantas	
		Proporcionar uma melhor reflexão sobre a conservação botânica	Favorecer habilidades para trabalhar em grupo.					
Avaliação	A avaliação diagnóstica foi verificar o questionário	A avaliação formativa refere-se ao desenvolvimento na atividade Caça-palavras, assim como o resultado final (as respostas do caça-palavras)	A avaliação formativa refere-se ao desenvolvimento e a finalização da construção do modelo	Avaliação formativa refere-se ao desenvolvimento do preenchimento da palavra cruzada	Avaliação formativa refere-se aos desenhos construídos pelos alunos	Avaliação formativa refere-se aos desenhos construídos pelos alunos	Avaliação formativa refere-se aos desenhos construídos pelos alunos	Análise do questionário final

APÊNDICE D - Glossário

BOTÂNICA – Ciência responsável por estudar os diversos aspectos das plantas, como a sua estrutura, anatomia e ecologia.

BUGIO – Também conhecido como guariba, é um macaco com hábitos herbívoros.

FOTOSSÍNTESE – Processo pelo qual as plantas absorvem gás carbônico, luz solar, água para obter energia para o seu metabolismo. Ao final desse processo, os vegetais liberam oxigênio.

FÁRMACO – Substância com fins medicinais

GERAÇÕES HETEROMÓRFICAS – Relativo a alternância de gerações

GERAÇÃO GAMETOFÍTICA – É a porção do ciclo da vida das plantas que produz gametas

GERAÇÃO ESPOROFÍTICA -É a porção do ciclo da vida das plantas que produz esporos

EFÊMERA – Algo passageiro, transitório

CLOROFILAS A – É a responsável pela coloração verde das folhas e pela realização de fotossíntese

CLOROFILAS B – Atua junto com a clorofila a, no entanto a sua principal função é a ampliação da faixa de luz utilizada pela fotossíntese.

CAROTENOS – São estruturas com 40 carbonos, e são responsáveis pelas cores amarelas, vermelhas, verde e alaranjadas dos vegetais.

AMIDO - O amido é um polissacarídeo encontrado em grande quantidade na natureza e é formado por cadeias de amilose e/ou amilopectina.

CELULOSE - principal polissacarídeo estrutural das plantas; componente mais abundante da parede celular, é constituído de monômeros de glicose ligados entre si

HEMICELULOSE - As hemiceluloses referem-se a uma mistura de polímeros de hexoses, pentoses e ácidos urônicos, que podem ser lineares ou ramificados, são amorfos e possuem peso molecular relativamente baixo.

PLANTAS VASCULARES – São plantas que possuem vasos condutores de seiva

PLANTAS AVASCULARES – Plantas que não possuem vasos condutores de seiva

XILEMA – Vaso condutor responsável pela condução de água e sais minerais

FLOEMA – Vaso condutor responsável pela condução da seiva elaborada

CRÍPTÓGAMAS – Grupo referente as plantas que não produzem frutos, sementes ou flores.

ESPORÓFILO – Estrutura onde se forma os esporos

MONOCOTILEDÔNEAS – grupos de plantas no qual o indivíduo tem apenas um cotilédono.

INQUILINAS – é uma relação interespecífica entre espécies. No caso, uma espécie vive no interior ou sobre a outra.

ETNOBOTÂNICA – Área de estudos da botânica que aborda sobre plantas regionais através do conhecimento tradicional de uma cultura local.

GRAMÍNEAS - São plantas de pequeno porte que se caracterizam como ervas. Podem ser anuais ou perenes.

INVÓLUCRO – Aquilo que serve para envolver, cobrir.

CÁLICE – É o conjunto de todas as sépalas.

PINHA – É onde se encontram as estruturas reprodutivas

PINHÃO – É a designação geral de semente

RIZOMA- é um tipo de caule subterrâneo

RIZOIDE – É a denominação das raízes das briófitas

CAULOIDE - É o caule das briófitas

FILOIDE – É a denominação das folhas da