



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências

**CONTRIBUIÇÕES DOS SABERES SOBRE PLANTAS
MEDICINAIS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA ESCOLA DA
COMUNIDADE QUILOMBOLA FURNAS DO DIONÍSIO,
JARAGUARI, MS**

AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR

CAMPO GRANDE, MS

2009



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências

**CONTRIBUIÇÕES DOS SABERES SOBRE PLANTAS
MEDICINAIS PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA ESCOLA DA
COMUNIDADE QUILOMBOLA FURNAS DO DIONÍSIO,
JARAGUARI, MS**

AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul como requisito final para a conclusão do curso de Mestrado em Ensino de Ciências sob a orientação da Prof^ª. Dra. Icléia Albuquerque de Vargas.

CAMPO GRANDE – MS

2009



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Mestrado em Ensino de Ciências



ATA DE SESSÃO DE SEMINÁRIO DE APRESENTAÇÃO DE DISSERTAÇÃO

Às 08:30 horas do dia dezoito de novembro de dois mil e nove, reuniu-se a Banca Examinadora, sob a Presidência da Dra Icléia Albuquerque Vargas, para avaliação da Proposta de Dissertação intitulada **Contribuições dos saberes sobre plantas medicinais para o ensino de botânica na Escola da comunidade quilombola Furnas do Dionísio - Jaraguari/MS** do Mestrando Airton José Vinholi Júnior do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - Curso de Mestrado Profissional.

A Banca Examinadora foi composta pelos professores abaixo relacionados:

Examinadores	Assinatura
Dra Icléia Albuquerque de Vargas (orientadora/UFMS)	
Dra Angela Maria Zanon UFMS	
Dr Osmar Cavassan UNESP	
Dra Terezinha Cristina Stocco Pagotto (DIB/UFMS)	

Aprovado (X)	Aprovado Condicionalmente ()	Não aprovado ()
--------------	-------------------------------	------------------

Conceito Final: **A**

Se aprovado condicionalmente, relatar abaixo as condições (ou anexar a esta ATA documento com os condicionantes):

<i>Depositar os exemplares definitivos na Secretaria do Pro-Sistema até o mês de fevereiro</i>
--

Assinaturas:

Orientador:	Mestrando:
-------------	------------

Homologado pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências em **10 / 12 / 2009**

Coordenador:
Dr Paulo Ricardo da Silva Rosa

Cabrá ao orientador presidir a sessão de Apresentação do Seminário de Dissertação e preencher esta Ata. Após o Seminário, ela deverá ser encaminhada à Secretaria do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências, juntamente com os pareceres individuais dos Examinadores, se houver.



Departamento de Física – Departamento de Química
Caixa Postal 549 – CEP 79070-900 - Campo Grande - MS
Tel 67 3345 7752 - <http://www.ppec.dfi.ufms.br>



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho ao meu pai Airton (*in memorian*),
pessoa mais forte que conheci, que lutou até o último
segundo para superar seu obstáculo, que sempre se
orgulhou de minhas atitudes e que nos momentos difíceis
me fez seguir adiante.



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências

AGRADECIMENTOS

À Adacíria do Carmo Martins, minha aluna, amiga e moradora da comunidade, que esteve presente em todos os momentos do trabalho de campo. Sem sua ajuda e empenho, essa pesquisa não teria brilho, o processo seria mais complexo, o trabalho mais demorado. Meu agradecimento por sua participação nessa pesquisa é realmente muito especial;

À minha orientadora, Prof^a Dra. Icléia Albuquerque de Vargas, que de forma generosa aceitou me orientar neste trabalho, pelo esmero e afincos na orientação de meus passos nesta pesquisa, fazendo-me sentir amparado por sua sabedoria;

Aos alunos participantes da pesquisa, por terem despertado em mim a necessidade de ir além, de buscar caminhos fora de nossos muros e por serem motivo de orgulho e determinação;

Aos moradores da Comunidade Furnas do Dionísio, que gentilmente cederam alguns minutos (ou horas...) de seu tempo para contribuir com minha pesquisa. Agradeço em especial ao “seu” Vespaziano José de Moura, Ceci Barbosa da Silva e Maria Aparecida Martins da Silva, pessoas especiais e que sempre estarão guardadas em minha mente;

Ao meu amigo Munir Mahmoud, por ter estado presente de forma inapagável nos lugares e nas horas que mais precisei;

À diretora Jussara da Silva Ribeiro, por colaborar de forma ímpar com este trabalho, sempre disposta a ajudar em todos os momentos que foi preciso. Agradeço também aos professores e funcionários da Escola Estadual Zumbi dos Palmares, que se integraram ao projeto, ajudaram na manutenção do viveiro e sempre estiveram dispostos em auxiliar com a pesquisa;

À minha grande amiga, a botânica Ana Lúcia Barros (Banana), pela imensurável amizade que lhe tenho, pelo carinho e amor dispensados desde nossa época de graduação e pelas ajudas de conteúdo e na confecção do material didático, meu muito obrigado!;

Às amigas Vivian Almeida Assunção e Ana Carolina de Souza Brito, por toda parceria estabelecida durante a realização da pesquisa, pelas aventuras vivenciadas durante o trabalho de campo e pela amizade construída;

À Prof^a Dr^a Teresa Cristina Stocco Pagotto, por todo companheirismo, carinho e pelas lições de sabedoria que adquiri com nossa convivência, que jamais encontrei nos livros;



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências

À Patrícia Silva Pelzl Bitencourt (Bona), pelas ideias atribuídas, participação e auxílio ao longo do mestrado (inclusive nos recursos logísticos). Não tem como se esquecer das sucessivas vibrações positivas e sempre o conforto daquela frase clássica me fez refletir que as *coisas* podem se tornar homeostáticas: *sempre depois da tempestade... vem a "BONANZA"*. Toda sua contribuição foi indelével...;

À Ana Luiza Cesquin Campos (Cabrita), por sempre me salvar com os problemas de formatação e outros...;

À Juliana Cristina Ribeiro da Silva, que sempre esteve a par da caminhada desta pesquisa. Conhecedora da comunidade, sempre confiei em suas palavras, pois sei do amor que tens por esta terra (Furnas do Dionísio). Além disso, se não fosse por ela, talvez não tivesse conhecido e muito menos realizado meu trabalho de mestrado nessa comunidade, pois, em 2002, Juliana me cedeu suas aulas de Biologia na Escola Zumbi dos Palmares, meus sinceros agradecimentos;

Aos colegas do mestrado pelo apoio e companheirismo e pelas discussões acadêmicas. Nossa diversidade de formação acadêmica é que permitiu esta troca de experiências. Agradeço de forma especial as colegas Terezinha, Ilza, Áurea, Suelen, Marilyn e Regiani, as “meninas da Educação Ambiental”;

Aos Professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPEC/DFI/UFMS), pelo conhecimento passado a mim e a disposição em contribuir. Agradeço, em especial, as professoras Ângela Maria Zanon, Shirley Takeko Gobara e ao professor Paulo Ricardo da Silva Rosa;

À minha ex-aluna Letícia Antônio Costa, pela ajuda na transposição dos Mapas Conceituais dos alunos para o programa Cmap Tools;

À minha amiga Lila Souza, pelas contribuições nas traduções e pela amizade de tanto tempo...;

Ao meu inestimável amigo Fausto Luís de França Neto, professor de química da escola onde ocorreu a pesquisa, que esteve presente em grande parte das atividades de campo e se mostrou um irmão, um grande parceiro em toda a realização deste trabalho. Valeu Faustolf...;

E, de forma especial, agradeço a minha mãe Aparecida, pelos seus ensinamentos que me possibilitaram uma trajetória iluminada, por ter sempre as palavras certas na hora certa, por ser um espelho de dedicação, perseverança, inteligência, força e por nunca me deixar desistir de meus sonhos, é minha maior motivação que sempre me faz acreditar em mim mesmo. Também agradeço a toda minha família.



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia
Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências

MOMENTOS QUE ME FIZERAM IR ALÉM...

“... A Mirra, esta planta que você *tá* vendo aqui no meu quintal, até Jesus usou, quando os reis magos levaram para ele em seu berço. Até Jesus usou... *Tá* vendo porque usar as plantas medicinais é bom, *é importante?*...”

Vespaziano José de Moura, em um momento da entrevista etnobotânica em seu quintal;

“... Em todas as casas desta comunidade que você passar, professor, será muito bem atendido, porque lá de cima, alguém que muito lutou pela educação desta comunidade está contigo, te auxiliando, te protegendo e te iluminando. Ele está sempre junto com você em seu trabalho. Eu agradeço muito por esta pesquisa que está fazendo com a comunidade e com os alunos, pois sei que o Osnei* te apoia e está com você...”

Ceci Barbosa da Silva, mãe de Osnei.

* Osnei Barbosa da Silva foi o primeiro membro da comunidade a concluir um curso superior (Curso de Licenciatura em Filosofia realizado na Universidade Católica Dom Bosco – UCDB). Foi o primeiro professor e diretor quilombola da Escola Estadual Zumbi dos Palmares. Faleceu de câncer em março de 2002.



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências

VINHOLI-JÚNIOR, Airton José. **Contribuições dos saberes sobre plantas medicinais para o ensino de botânica na escola da comunidade quilombola Furnas do Dionísio, Jaraguari, MS.** 2009. 156f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2009.

RESUMO

Verdadeiros celeiros da tradição africano-brasileira, os quilombos têm sua identidade preservada pela perpetuação de seus costumes e de suas tradições, repassados, ao longo dos séculos, pelos mais velhos aos mais novos. Por meio das histórias e de práticas milenares, repassam a memória de um povo. O uso de plantas medicinais para a manutenção da saúde está entre alguns dos saberes preservados. Explorando esse rico saber tradicional, este trabalho teve por objetivo investigar de que forma as plantas medicinais, utilizadas pelos moradores da comunidade quilombola Furnas do Dionísio (Jaraguari, MS), podem contribuir com uma apropriação significativa de conteúdos de Botânica aos alunos do ensino médio da escola da comunidade. Foram propostas intervenções pedagógicas baseadas no diálogo entre conhecimento tradicional e científico em sala de aula e na comunidade, no sentido de estabelecer uma conexão entre seus saberes etnobotânicos e os conteúdos de Biologia Vegetal. Inicialmente foram realizadas entrevistas e aplicados formulários junto aos moradores da comunidade, permitindo diagnosticar suas práticas etnobotânicas. Assim, norteador por método etnográfico, foram investigados esses saberes locais e, posteriormente, por meio de pesquisa empírica de cunho qualitativo, foram transpostos para a sala de aula e comparados aos conteúdos de Botânica dos livros didáticos utilizados na escola. Um teste com questões de Botânica foi aplicado aos alunos para identificar ausência ou presença de subsunções, classificados em adequados ou parcialmente adequados. Esta análise foi utilizada para o planejamento e confecção das estratégias instrucionais, visando facilitar a interação entre as novas informações e as preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, com o intuito de promover aprendizagem. Baseando-se nos resultados dessas estratégias e em Mapas Conceituais fundamentados na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, construídos pelos alunos sobre os conteúdos propostos, conclui-se que a aprendizagem foi satisfatória. Os resultados indicam que os alunos compartilham um corpo significativo de saberes e práticas próprios de suas tradições culturais, que ora, diante da intensificação do processo de globalização, apresentam riscos de desaparecimento e/ou descaracterização. Levando-se em conta a metodologia utilizada para investigar os saberes locais sobre as plantas medicinais, conclui-se que essa contribuição foi significativa para a aprendizagem de Botânica. A inclusão dos conhecimentos etnobotânicos nas aulas de Biologia abriu possibilidades para o diálogo entre os saberes empíricos dos estudantes e os conteúdos do Ensino de Botânica.

Palavras-chave: Ensino de Botânica, Mapas Conceituais, Diálogo de Saberes, Aprendizagem Significativa.



Serviço Público Federal

Ministério da Educação



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências

ABSTRACT

True barns of African-Brazilian tradition, quilombos their identity is preserved by the perpetuation of their customs and traditions, passed over the centuries, the older and younger. Through the stories and ancient practices, pass on the memory of a people. The use of medicinal plants for the maintenance of health is among some of the knowledge preserved. Exploring this rich traditional knowledge, this study was to investigate how the medicinal plants used by residents of the black community of Furnas do Dionisio (Jaraguari, MS), can contribute a significant ownership of content from botany to high school students from school community. Educational interventions have been proposed based on dialogue between traditional knowledge and science in the classroom and community, to establish a connection between their ethnobotanical knowledge and the contents of Plant Biology. Initially interviews were conducted and implemented forms with the residents of the community, allowing diagnose ethnobotanical practices. Thus, guided by the ethnographic method, we investigated these local knowledge and, subsequently, through empirical research with qualitative, were transferred into the classroom and compared the content of Botany of textbooks used in school. A test with questions of botany was applied to the students to identify the absence or presence of subsumers classified into adequate or partially adequate. This analysis was used for the planning and production of instructional strategies in order to facilitate interaction between new information and background on the student's cognitive structure in order to promote learning. Based on the results of these strategies and concept maps based on the Theory of Meaningful Learning of David Ausubel, built by students on the proposed content, we concluded that learning was satisfactory. The results indicate that students share a significant body of knowledge and practice their own cultural traditions, which now, given the intensification of the globalization process, present a risk of disappearance and / or distortion. Taking into account the methodology used to investigate the local knowledge about medicinal plants, it is concluded that this contribution was significant to the learning of botany. The inclusion of ethnobotanical knowledge in the world of biology has opened possibilities for dialogue between the empirical knowledge of students and the content of teaching botany.

Keywords: Teaching botany, Concept Maps, Dialogue of knowledge, Meaningful Learning



Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Centro de Ciências Exatas e Tecnologia

Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências

Mestrado em Ensino de Ciências

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	XIII
LISTA DE FIGURAS	XIV
LISTA DE ABREVIATURAS	XVII
INTRODUÇÃO	1
RELAÇÕES ENTRE MEU PAPEL DE EDUCADOR E O PROBLEMA DE PESQUISA	4
AS QUESTÕES QUE DIRECIONAM A PESQUISA	6
OBJETIVO GERAL	7
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
ORGANIZAÇÃO DO TEXTO / ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	8
1. REFERENCIAL TEÓRICO: A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL	10
1.1. A TEORIA COGNITIVISTA DE DAVID AUSUBEL – A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	10
1.2. REQUISITOS BÁSICOS PARA A OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	13
1.3. FORMAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	14
1.4. DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA	16
1.5. A ESTRATÉGIA DOS ORGANIZADORES PRÉVIOS	17
2. LOCALIZAÇÃO, ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS, HISTÓRICOS, CULTURAIS E AMBIENTAIS DA COMUNIDADE FURNAS DO DIONÍSIO	19
2.1. LOCALIZAÇÃO E OCUPAÇÃO HISTÓRICA	19
2.2. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS E CULTURAIS	24
2.3. TURISMO E MEIO AMBIENTE	29
3. OS SABERES POPULARES SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS E O ENSINO DE BOTÂNICA: UM DIÁLOGO DE SABERES COMO SUBSÍDIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL	38
3.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS	38
3.2 SABERES ETNOBOTÂNICOS NAS COMUNIDADES TRADICIONAIS	40

3.3. O USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA: A PROMOÇÃO DE UM DIÁLOGO DE SABERES	43
3.4. UMA ABORDAGEM TEÓRICO METODOLÓGICA SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS: PARCERIA DE SABERES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	49
4. O TRABALHO ETNOBOTÂNICO NA COMUNIDADE	52
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	53
4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	53
4.2. PESQUISA DE CAMPO NA COMUNIDADE.....	55
4.2.1. ESCOLHA DOS INFORMANTES.....	56
4.2.2. COLETA DE INFORMAÇÕES (ENTREVISTAS)	57
4.2.3. COLETA E IDENTIFICAÇÃO DO MATERIAL BOTÂNICO.....	58
4.3. AUTORIZAÇÃO DE ACESSO AO CONHECIMENTO TRADICIONAL	58
4.4. DADOS DOS ENTREVISTADOS	59
4.4.1. DADOS POPULACIONAIS	59
4.4.2. GRAU DE ESCOLARIDADE	59
4.4.3. SITUAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA	61
4.4.4. ASPECTOS RELIGIOSOS	63
5. INTERVENÇÕES NO ENSINO DE BOTÂNICA DA ESCOLA ESTADUAL ZUMBI DOS PALMARES	64
5.1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA BOTÂNICA	64
5.2. O USO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA UMA POSSÍVEL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	81
5.3. OS MAPAS CONCEITUAIS E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	82
5.3.1. Mapas Conceituais Como Ferramenta de Ensino	84
5.3.2. Vantagens e Limitações na Utilização de Mapas Conceituais.....	85
5.3.3. Mapas Conceituais como Instrumento de Avaliação da Aprendizagem.....	85
5.3.4. Mapas Conceituais como Instrumento para Análise e Planejamento do Currículo.....	86
5.4. A METODOLOGIA EMPREGADA NA PESQUISA COM OS MAPAS CONCEITUAIS.....	86
5.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO SOBRE A ANÁLISE DOS TESTES.....	90
5.6. ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS	101
5.6.1. Exemplos de evolução conceitual apresentado nos mapas conceituais de alguns alunos, antes e depois do período de intervenção.....	103
5.6.2. Análise quantitativa dos Mapas Conceituais	114

5.7. RESULTADOS E DISCUSSÃO SOBRE A ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS...	116
5.8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS À LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	117
5.9. INTERPRETAÇÕES DOS ALUNOS QUANTO ÀS PROPOSTAS REALIZADAS	124
6.0. MATERIAL DIDÁTICO - "COM AS MÃOS NO CONHECIMENTO"	128
CONSIDERAÇÕES FINAIS	131
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	134
APÊNDICES	143

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gêneros, participantes da pesquisa	59
Tabela 2. Quantidade e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gêneros, participantes da pesquisa, quanto ao grau de escolaridade	60
Tabela 3. Quantidade e porcentagem de moradores alfabetizados do gênero masculino, gênero feminino e de ambos os gêneros, participantes da pesquisa.	61
Tabela 4. Quantidade e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gêneros, participantes da pesquisa, quanto à renda familiar.	62
Tabela 5. Quantidade e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gêneros, participantes da pesquisa, quanto à sua prática religiosa	63
Tabela 6. Questões equivalentes do pré-teste e do pós-teste	90
Tabela 7. Número de acertos no pré-teste e no pós-teste e porcentagem de acertos dos 32 alunos .	91
Tabela 8. Número de alunos que acertaram as questões do pré-teste e do pós-teste, subdivididos por turmas (1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio), suas porcentagens e a média de acerto final para cada questão do pré-teste e do pós-teste.....	95
Tabela 9. Pontuação para Mapas Conceituais, baseado em Novak e Gowin, 1996.....	102
Tabela 10. Resultado da análise quantitativa dos Mapas Conceituais dos alunos do 1º ano.....	114
Tabela 11. Resultado da análise quantitativa dos Mapas Conceituais dos alunos do 2º ano.....	115
Tabela 12. Resultado da análise quantitativa dos Mapas Conceituais dos alunos do 3º ano.....	115
Tabela 13. Questões que compuseram o questionário de investigação dos conhecimentos prévios com algumas respostas onde se pode classificar os subsunçores adequados, parcialmente adequados ou a ausência de subsunçores	118
Tabela 14. Temas das questões que compuseram o questionário de conhecimentos prévios, os subsunçores identificados ou não e os tópicos referentes as novas informações trabalhadas durante o período de intervenção	121

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. A. Escola Estadual Zumbi dos Palmares antes da ampliação, onde apenas uma sala de aula era disponibilizada; B. Galpão de palha localizado no fundo da escola utilizado como sala de aula para o 1º Ano; C. Árvore localizada na frente da escola utilizada como sala de aula para o 2º Ano; D. Imagem da ampliação da Escola no ano de 2005 (mais duas salas de aula); E. Construção da quadra de esportes da Escola; F. Sala de Tecnologias da Escola Estadual Zumbi dos Palmares.....	5
Figura 2. Imagem organizada pelo autor representando um possível exemplo de Aprendizagem Subordinada Derivativa.....	15
Figura 3. Imagem organizada pelo autor representando um possível exemplo de Aprendizagem Subordinada Correlativa	15
Figura 4. Tipos de Aprendizagem representados por um exemplo de Botânica.....	16
Figura 5. Representação esquemática do modelo de Ausubel indicando diferenciação progressiva e reconciliação integrativa	17
Figura 6. Vista geral dos morros que circundam a Comunidade Furnas do Dionísio.	21
Figura 7. Área de estudo - Comunidade Furnas do Dionísio, município de Jaraguari, MS.	22
Figura 8. Mapa do município de Jaraguari mostrando a localização da Comunidade	23
Figura 9. Regiões da Capital Sul-Mato-Grossense que recebem a maior parte dos moradores da comunidade Furnas do Dionísio, quando se deslocam para a cidade.	27
Figura 10. Fabricação de rapadura para comercialização.	31
Figura 11. Paisagem da região central de Furnas do Dionísio.....	32
Figura 12. A e B. Imagens do desmatamento da vegetação ciliar em um dos córregos da Comunidade Furnas do Dionísio; C. Desmatamento em área de declive de um dos morros de Furnas do Dionísio; D. Aspecto da antropização em um quintal de Furnas do Dionísio.	33
Figura 13. Cobertura de Vegetação Nativa de Furnas dos Dionísio em 2004, alcançando 58% da superfície.....	34
Figura 14. Cobertura e Ocupação de Furnas de Dionísio em 1985	35
Figura 15. Cobertura e Ocupação de Furnas de Dionísio em 2004	36
Figura 16. Gráficos da ocupação do solo de 1985 e 2004.	36
Figura 17. Vista parcial da comunidade Furnas do Dionísio, localizada em um vale em forma de ferradura	55
Figura 18. Agroindústria de derivados de cana-de-açúcar da Comunidade Furnas do Dionísio	62
Figura 19: Local de produção de derivados de cana-de-açúcar da associação de moradores de Furnas do Dionísio	63

Figura 20. A. Aula prática sobre morfologia vegetal; B. Aspecto de uma raiz fasciculada sendo observada em aula prática; C. Plantas medicinais trazidas para a aula prática; D. Alunos comparando plantas medicinais com as estruturas morfológicas apresentadas em material didático; E. Aluna observando a filotaxia de uma planta medicinal; F. Alunas observando flores de artemísio e comparando com o material didático; G. Alunas fazendo comparações entre os diferentes tipos de raízes; H. Imagem dos alunos em aula prática.....	66
Figura 21. Imagens da interação de alguns alunos com o ambiente, onde foram abordados aspectos morfológicos das plantas do Cerrado, principalmente das plantas de uso medicinal	67
Figura 22. Dia de inauguração do “Viveiro Educador”. A. Espaço destinado pela direção da escola para a construção do viveiro; B. Primeiro canteiro preenchido com as plantas medicinais, na presença do professor-pesquisador, outros professores e alunos; C. Primeiras mudas de plantas medicinais (carqueja, terramicina, boldo e poejo) trazidas pelos alunos para a inauguração do viveiro; D. Alunas fazendo o plantio de plantas no viveiro.....	68
Figura 23. Várias imagens de diferentes momentos durante do “Viveiro Educador” da Escola Estadual Zumbi dos Palmares	69
Figuras 24 A - M. Diferentes espécies de plantas medicinais que compuseram o Viveiro e forma utilizadas em aulas práticas.....	71
Figura 25: Um Mapa Conceitual sobre a Teoria da Aprendizagem de David Ausubel.....	84
Figura 26. Mapa Conceitual sobre os grupos vegetais.....	87
Figura 27. Mapa Conceitual sobre o tema “Vitaminas” escolhido por um aluno do 1º Ano.....	88
Figura 28. Mapa Conceitual sobre o tema “Músicas”, escolhido por um aluno do 2º Ano.....	88
Figura 29. Mapa Conceitual sobre o tema “Citoplasma”, escolhido por um aluno do 3º Ano.....	89
Figura 30. Gráfico representando o percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 1º Ano.....	92
Figura 31. Gráfico representando o percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 2º Ano	92
Figura 32. Gráfico representando o percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 3º Ano	93
Figura 33. Gráfico representando a média percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 1º, 2º e 3º Ano	93
Figura 34. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 1º Ano	96
Figura 35. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 2º Ano	97

Figura 36. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 3º Ano.....	98
Figura 37. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (amarelo) dos alunos dos 1º, 2º e 3º Ano.....	100
Figura 38. Mapa Conceitual sobre o tema Folha realizado pelo aluno 28 (3º Ano).....	103
Figura 39. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 28 (3º Ano).....	104
Figura 40. Mapa Conceitual sobre o tema Flor realizado pelo aluno 26 (3º Ano).	106
Figura 41. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 26 (3º Ano).....	107
Figura 42. Mapa Conceitual sobre o tema Flor realizado pelo aluno 04 (1º Ano).....	108
Figura 43. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 04 (1º Ano).....	109
Figura 44. Mapa Conceitual sobre o tema Folha realizado pelo aluno 08 (1º Ano).....	111
Figura 45. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 09 (2º Ano).....	111
Figura 46. Mapa Conceitua sobre o tema Flor realizado pelo aluno 18 (2º Ano).....	111
Figura 47. Mapa Conceitua sobre o tema Folha realizado pelo aluno 21 (2º Ano).....	111
Figura 48. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 10 (1º Ano).....	112
Figura 49. Mapa Conceitual sobre o tema Semente realizado pelo aluno 14 (2º Ano).....	112
Figura 50. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 22 (2º Ano).....	112
Figura 51. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 23 (2º Ano).....	112
Figura 52. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 29 (3º Ano).....	113
Figura 53. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 31 (3º Ano).....	113
Figura 54. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 32 (3º Ano)	113
Figura 55. Mapa Conceitual sobre o tema Raiz realizado pelo aluno 32 (3º Ano)	113
Figura 56. Capa do material de apoio didático “Com as mãos no conhecimento”.....	130

LISTA DE ABREVIATURAS

AGRAER: Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul

APG: Angiosperm Phylogeny Group

CEP: Comitê de Ética e Pesquisa

CGEN: Conselho de Gestão do Patrimônio Genético

CURB: Contrato de Utilização do Patrimônio Genético e de Repartição de Benefícios

DFI: Departamento de Física

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IGMC: Institute for Human and Machine Cognition

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira

MEC: Ministério da Educação

MMA: Ministério do Meio Ambiente

PCN's: Parâmetros Curriculares Nacionais

PPEC: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

SEPLAN: Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral do Mato Grosso do Sul

UCDB: Universidade Católica Dom Bosco

UFMS: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

INTRODUÇÃO

“A educação pode ser definida como uma metodologia: a aprendizagem do aprender.”
(Pierre Furter)

Nos últimos trinta anos, o contingente estudantil no Brasil aumentou significativamente. Este público escolar, formado por vários segmentos sociais, possui formas variadas de socialização, de expressão, crenças, valores e expectativas (DELIZOICOV *et al* 2002). Nessa perspectiva, compreendemos que a escola deveria atentar-se para essas diversidades e buscar a interlocução e complementaridade de saberes, levando em consideração os aspectos culturais da comunidade em que se encontra inserida.

Silva e Zanon (2000) afirmam que a escola é o local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano, todavia, percebe-se que os saberes trazidos pelos estudantes de sua realidade local e social nem sempre são valorizados ou aproveitados pela escola, ou seja, é quase inexistente a ligação entre a vivência dos alunos e os conteúdos abordados em sala de aula.

A vinculação dos saberes locais dos alunos com os assuntos ensinados em sala de aula é vista, neste trabalho, como fator capaz de colaborar com a Aprendizagem Significativa, pois permite articulações entre teoria e prática, podendo construir aprendizagens por meio das observações e análises constatadas e vivenciadas pelos estudantes.

Apesar de a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB - Lei no 9.394/96) afirmar em seu artigo 1º que “(...) *a educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações culturais*” (BRASIL, 1996), o Ensino de Ciências no Brasil ainda não incorporou de maneira significativa as tentativas de diálogo entre as diferentes culturas e formas de conhecimento existentes no país, mantendo-se vinculado à ideia de que a ciência ocidental constitui a única e legítima fonte de conhecimentos válidos¹. Predomina uma prática de ensino alicerçada em pressupostos que levam em consideração apenas os conhecimentos científicos, distanciando-os das realidades culturais dos estudantes (MELLO, 2000), que têm um caráter plural, na medida em que são resultantes da fusão de vários elementos culturais constituintes de nosso país.

¹ Vale ressaltar que, no contexto da trajetória histórica da educação brasileira, somente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 cedeu lugar à tentativa de ver a escola como espaço multicultural (NUNES, 2003). Esta tentativa também se manifesta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), elaborados pelo Ministério da Educação (MEC), especificamente no tema transversal Pluralidade Cultural. A proposta dos PCN é que a escola reconheça e valorize as diferentes formas de percepção e de compreensão dos diferentes grupos étnicos, culturais e sociais que se encontram presentes nas salas de aula (BRASIL, 1997).

Todavia, apesar de o Ensino de Ciências geralmente não contemplar, ainda, a diversidade cultural presente nas salas de aula, tanto em comunidades rurais como urbanas, várias são as publicações na área de educação científica nas quais educadores e pesquisadores questionam se culturas de matrizes não-ocidentais possuem, ou não, conhecimentos sobre a natureza que podem ser considerados científicos e se esses sistemas de saberes devem ser inseridos no currículo escolar de Ciências (MATTHEWS, 1994; MORTIMER, 1996; SIEGEL, 1997; LOPES, 1999; BIZZO, 2000; SOUTHERLAND, 2000; COBERN & LOVING, 2001; EL-HANI & BIZZO, 2002). Trata-se de uma ampla discussão permeada por inúmeros argumentos.

Segundo Cobern & Loving (2001), uma clara demarcação do discurso científico no Ensino de Ciências poderia oferecer aos estudantes oportunidades de ver como a prática da ciência pode se beneficiar de *insights* derivados de outros domínios do conhecimento. Isso pode ajudar os estudantes a enxergarem que algumas das realizações da ciência podem ser alcançadas por outros percursos epistemológicos. Além disso, um Ensino de Ciências que contemple devidamente a demarcação entre diferentes modos de conhecer contribuiria para uma compreensão mais informada e crítica, pelos estudantes, da diversidade de formas de conhecimento construídas pela humanidade.

Comprometido com uma posição pluralista epistemológica, o construtivismo contextual – defendido pelo pesquisador e educador norte-americano William Cobern – propõe que, no Ensino de Ciências, as relações entre a cultura da ciência e a cultura dos estudantes sejam investigadas e compreendidas (COBERN, 1993a). Cobern (1996) destaca que as salas de aula congregam, num único espaço, indivíduos comprometidos com diferentes visões de mundo influenciados pelas experiências sócio-culturais dos sujeitos nas comunidades em que se desenvolveram. Para Cobern (1993b), conflitos podem vir a acontecer porque, frequentemente, a visão de mundo dos estudantes não é compatível com o modo como as ciências descrevem e explicam o mundo. Neste caso, o Ensino de Ciências, caso insista na troca conceitual como objetivo, isto é, na substituição das concepções prévias dos alunos pelas ideias científicas, terá dificuldade em demonstrar que as explicações científicas são “superiores” às explicações trazidas pelos alunos para as salas de aula, especialmente quando estas explicações têm grande *força* e *alcance* para eles².

As ideias ora expostas se justificam para ressaltar a importância de se vislumbrar, não apenas no plano teórico, mas, na vivência prática, os conceitos de saúde e de educação como base aliada para uma efetiva práxis da Educação Ambiental. A apreensão desses conceitos para o processo escolar (ensino e aprendizagem) como meio de trabalho em educação no ambiente escolar é recente,

² Cobern (1996) diz que um conceito ou crença tem força para um indivíduo quando é central no seu pensamento e alcance caso se mostre relevante para ele em muitos e diferentes contextos.

sendo praticamente escasso na literatura especializada quando se trata do contexto da Educação Ambiental (RUSCHEINSKY, 2002).

Apesar se sermos testemunhas dos grandes avanços da sociedade contemporânea, as características do ensino escolar vigente ainda não nos permitem ter uma compreensão holística das coisas e das ideias, para a vivência dos indivíduos no mundo de hoje (OLIVEIRA, 1997). De acordo com Chassot (2001) a visão de ciências que orienta os processos de ensino e aprendizagem ainda está pautada no cientificismo, prevalecendo à concepção de neutralidade e de um único conhecimento verdadeiro, cabendo aos formadores e formadoras desmistificar tal situação no curso de suas práticas docentes. Isso significa dizer que há necessidade de sinalização para um novo horizonte para a construção do conhecimento (popular e científico, científico e tecnológico), onde todos possam ser percebidos como sujeitos históricos das mudanças e das construções do meio ambiente e de um conhecimento que possa favorecer os indivíduos a vislumbrarem novas posturas direcionadas à valorização da diversidade social e cultural (MOREIRA & OLIVEIRA, 2000).

Chassot (2003, 2004) e Santos (2000) afirmam ser preciso alargar a ideia de ciência como a detentora de conhecimento único e verdadeiro; para isso são necessárias outras interpretações do cotidiano da sala de aula, mesmo porque, cotidiano e ambiente escolar não podem estar dissociados, pensar nestes termos é propor outras alternativas de abordagem da ciência na sala de aula. Daí, ser oportuno criar mecanismos para a construção de um Ensino de Ciências que possa contemporizar e contextualizar o ensino a ser desenvolvido em sala de aula, com a formação do indivíduo, para que ele possa viver e enfrentar a sua época de vida de relação com as pessoas, ideias, coisas e o meio ambiente.

Neste caminho, o saber popular e científico, um inserido no outro de forma real, concreta, pertinente e adequada, todos construindo um outro indivíduo dotado de conhecimentos para percorrer um novo caminho, devem ser considerados no Ensino de Ciências (FREIRE, 1999, 2002), ou seja, diante de conflitos entre as visões de mundo dos estudantes e as concepções científicas, Cobern (1996) sugere como a alternativa mais apropriada para o professor, não a tentativa de forçar os alunos a romperem com suas visões de mundo, mas sim, a de levá-los a reconhecer e explicitar domínios particulares do discurso em que as concepções científicas e as ideias dos alunos têm, cada qual no seu contexto, alcance e validade. O autor também defende a necessidade de os professores investigarem e compreenderem os conhecimentos sobre o mundo trazidos pelos alunos para a sala de aula. Se os educadores de ciências investigarem e compreenderem os diferentes modos como os estudantes veem a natureza, talvez a estrutura da educação científica possa ser mudada de maneira a aproximar mais os alunos das ciências.

RELAÇÕES ENTRE O PAPEL DE EDUCADOR E O PROBLEMA DE PESQUISA.

Um estudo científico tem que ser baseado em hipóteses e teorias acadêmicas que geralmente servem como fontes inspiradoras para desencadear uma investigação. No caso desta pesquisa, o grupo a ser estudado foi a corrente propulsora de minhas motivações, foi ele que me chamou atenção, como uma fonte mística sendo convidada a ser descoberta.

O uso de plantas medicinais em comunidades tradicionais foi o principal motivo a desencadear este trabalho. Dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de botânica, do aprender por aprender, de uma forma mecânica, sem significado, conduziram-me a diversos questionamentos, que, aliados à relação da comunidade com as plantas medicinais e da trajetória de meu ser educador é que parti para esta investigação.

No ano de 2003, iniciei meu trabalho docente na Escola Estadual Zumbi dos Palmares, localizada na comunidade quilombola Furnas do Dionísio, onde lecionava a disciplina de Biologia no ensino médio. A escola tem como sistema de ensino a Educação Básica do Campo, onde os alunos assistem aulas aos sábados, em período integral, sendo um modelo flexível de horário, pois muitos alunos trabalham durante a semana, impossibilitando-os frequentarem uma escola com ensino regular. O regime das aulas se dá de duas formas na Educação Básica do Campo: Tempo Escola (com aulas presenciais em sala de aula aos sábados) e Tempo Comunidade (com atividades extraclasse, como pesquisas, tarefas e atividades programadas).

No início de minha atividade docente na Escola, entre 2003 a 2005, apenas os alunos do 3º ano do ensino médio tinham um espaço físico adequado para estudar, uma sala de aula (Figura 1A). Os alunos do 1º ano assistiam as aulas em um galpão coberto por palha no fundo da escola (Figura 1B) e os alunos do 2º ano em um espaço aberto, coberto por telhado de amianto, localizado ao lado da escola. Como minhas aulas nessas turmas sempre ocorriam no período vespertino, quando o sol era forte e o calor intenso, costumava levar os alunos para debaixo de uma árvore que disponibiliza uma grande área de sombra, muito mais agradável (Figura 1C). O quadro negro (móvel) tinha que ser dividido entre o 1º e o 2º ano, enquanto um professor o utilizava, o outro fazia uso de outros recursos (fotocópias de textos). Após 2005, a escola ganhou mais duas salas de aula (Figura 1D), a quadra de esportes foi construída (Figura 1E) e chegou também passou a receber acesso à internet (Figura 1F).

Por meio de minha prática pedagógica na escola local, ensinando Biologia para todo o ensino médio, abrangendo, portanto, todas as áreas desta ciência, comecei a perceber o quanto era difícil ensinar e aprender Botânica. Os alunos questionavam a grande quantidade de nomes, de termos, da dificuldade em absorver o conteúdo na primeira explicação, da abrangência dos conteúdos, o fato

exigir muita memorização, entre outros. Embora fosse um motivo de preocupação, senti-me estimulado a tentar encontrar métodos que pudessem facilitar essa aprendizagem. A dimensão do pesquisar e do compreender a Botânica modificou minha forma de pensar o ensino sobre plantas.

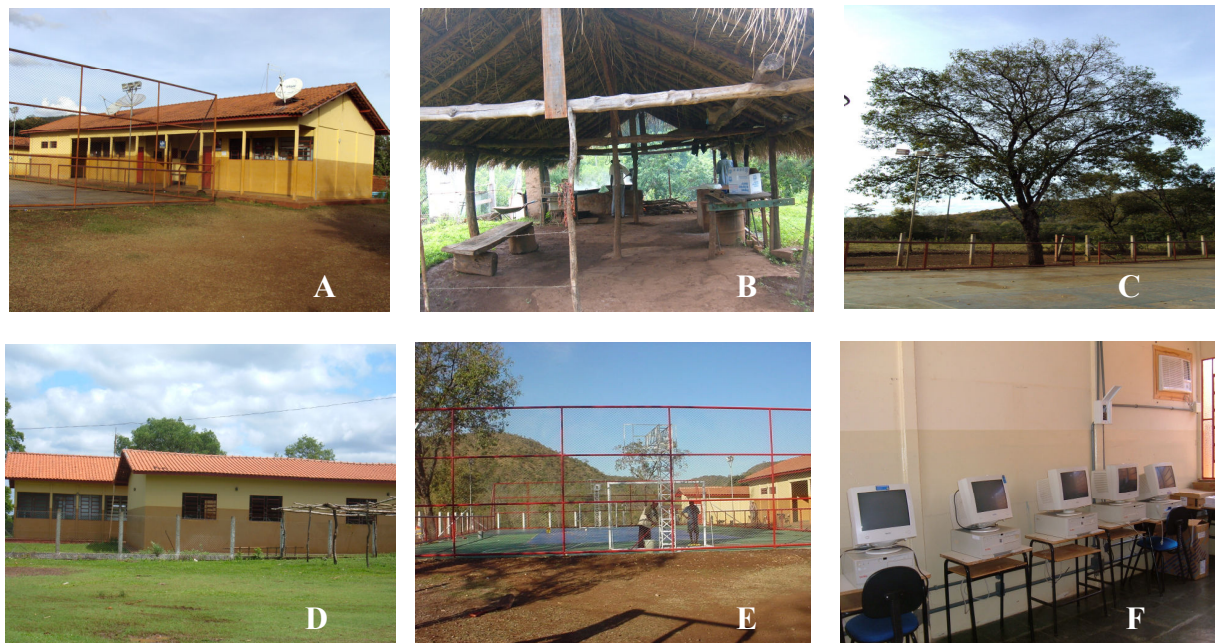


Figura 1. A. Escola Estadual Zumbi dos Palmares antes da ampliação, onde apenas uma sala de aula era disponibilizada; B. Galpão de palha localizado no fundo da escola utilizado como sala de aula para o 1º Ano; C. Árvore localizada na frente da escola utilizada como sala de aula para o 2º Ano; D. Imagem da ampliação da Escola no ano de 2005 (mais duas salas de aula); E. Construção da quadra de esportes da Escola; F. Sala de Tecnologias da Escola Estadual Zumbi dos Palmares. Fotos do autor.

Durante minha jornada como docente nessa escola, pude conhecer mais de perto a vivência de alunos e moradores da comunidade, principalmente no que se diz respeito ao meio natural. Dentro das diversas formas de conhecimentos tradicionais que os “dionísios” (como são conhecidos os membros da comunidade) apresentam, o que mais me instigou foi o elevado domínio de conhecimento e uso de plantas consideradas medicinais (embora seja preocupação de minha parte também, diante dos possíveis exageros, falta de conhecimento dos princípios ativos, entre outros). Por diversas vezes, dialoguei com moradores e, a cada dia, eu percebia o quanto era rico o conhecimento empírico que eles apresentam sobre o assunto. Gradativamente, fui inserindo o tema nas aulas de Botânica e constatando o quanto isso enriquecia o aprendizado. Foi aí que percebi que poderia estabelecer uma importante conexão entre os conhecimentos de alunos e de moradores com a aprendizagem de Botânica.

A partir daí, passei a pesquisar o Ensino de Botânica, suas características e, principalmente, as dificuldades de assimilação comumente apresentadas pelos alunos. Analisei diversas técnicas por

meio de artigos e trabalhos científicos e isso me incentivou ainda mais a trabalhar com meus alunos em Furnas do Dionísio.

Assim, o Ensino de Botânica, quando desenvolvido por meio de atividades que utilizem instrumentos e saberes cotidianos, possibilita uma aprendizagem mais eficaz, pois o contato do aluno com o objeto de estudo de sua realidade o envolve muito mais do que em aulas convencionais em que, geralmente, a ênfase é o conteúdo abordado teoricamente.

Em relação ao ensino de Botânica, Isaías (2003) descreve que o importante é transformar o dia a dia em sala de aula em um espaço prazeroso de descobertas e ir mais além, levar a sala de aula para o espaço aberto, e interagir com o objeto de estudo – as plantas.

Busquei o desenvolvimento para as aulas por meio de recursos que serviram como estratégia pedagógica diferenciada para a possível melhoria na compreensão dos conteúdos, proporcionando, assim, nova visão na aplicabilidade metodológica, estimulando e motivando os alunos de forma desafiadora, sob a perspectiva de um bom aprendizado dentro de uma filosofia cognitivista, embasada, na Aprendizagem Significativa de David Ausubel.

Este trabalho trata do Ensino da Biologia, na perspectiva de um estudo sobre o ensinar e o aprender Botânica, aproveitando-se dos saberes locais, dos conhecimentos tradicionais sobre o uso de plantas medicinais em uma comunidade detentora dessa prática. Nessa abordagem metodológica, trazem para sala de aula seus conhecimentos empíricos e, dialogando com os saberes oferecidos pela literatura específica, adquirem conhecimentos técnicos/científicos sobre essa tradição local. Minha intenção foi, por meio do diálogo de saberes, promover uma Aprendizagem Significativa amparado pelo uso de Mapas Conceituais sobre o conteúdo de Botânica na escola da comunidade, além de contribuir para que este trabalho pudesse ajudar a manter viva a cultura popular regional.

Diante disso, o método qualitativo escolhido para a realização do trabalho foi a pesquisa empírica, pois o objeto estudado está localizado dentro de um recorte do espaço social. Além disso, a pesquisa empírica lida com processos de interação e face a face, onde o pesquisador precisa “ir ao campo”, inserindo-se no espaço social coberto pela pesquisa; necessita estar com pessoas e presenciar as relações sociais que os sujeitos-pesquisados vivem. É uma modalidade de pesquisa que se faz *em presença*.

AS QUESTÕES QUE DIRECIONARAM A PESQUISA

A partir da experiência vivenciada no Ensino de Biologia na Escola Estadual Zumbi dos Palmares, em Furnas do Dionísio, surgiram os questionamentos que direcionaram o presente estudo:

1. Em que medida um estudo com as plantas medicinais pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de ciências em comunidades tradicionais, e, no caso específico, o Ensino de Botânica na Escola da Comunidade Furnas do Dionísio?
2. Que relações poderiam ser estabelecidas entre os conhecimentos tradicionais e os conhecimentos científicos que são trabalhados no processo de ensino e aprendizagem em botânica?
3. A utilização de Mapas Conceituais, dentro de um referencial teórico ausubeliano, poderia contribuir com uma Aprendizagem Significativa dos conteúdos de Botânica na escola da comunidade?

OBJETIVO GERAL

- O trabalho teve como objetivo principal propor uma metodologia baseada nos saberes populares sobre o uso de plantas medicinais na Comunidade Quilombola Furnas do Dionísio, visando à promoção de uma apropriação significativa de conhecimentos de Botânica pelos alunos do ensino médio da escola da comunidade.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fortalecer o conhecimento das plantas na comunidade, oferecendo subsídios para dinamizar o papel da Botânica no Ensino de Ciências e na Educação Ambiental;
- Utilizar em sala de aula algumas espécies de plantas indicadas pela população local como medicinais, para trabalhar os principais conceitos de Biologia Vegetal;
- Investigar os possíveis efeitos da utilização de Mapas Conceituais como instrumento de avaliação no Ensino de Botânica do ensino médio;
- Elaborar junto aos alunos, a partir das plantas indicadas, um material didático com informações botânicas que abranjam tópicos sobre a morfologia vegetal;

- Confeccionar um viveiro de plantas medicinais no entorno escolar, reunindo as principais espécies medicinais da região, estimulando o conhecimento sobre as mesmas e o interesse botânico dos alunos, através do plantio, do ensino de técnicas de germinação de sementes, dentre outros, propiciando o interesse pela Educação Ambiental e conservação da biodiversidade local.

ORGANIZAÇÃO DO TEXTO / ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

O trabalho está dividido em cinco capítulos. Feitas as considerações constantes neste capítulo introdutório, a sequência da dissertação apresenta a seguinte estrutura:

- O Capítulo 1 é dedicado ao referencial teórico que sustenta a investigação. Intitulado **“Referencial Teórico: A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel”**, este capítulo apresenta a teoria ausubeliana, utilizada na pesquisa com os alunos;
- No Capítulo 2, intitulado **“Localização, Aspectos Sócio-Econômicos, Históricos, Culturais e Ambientais da Comunidade Furnas do Dionísio”**, a área de estudo é caracterizada através de uma abordagem geográfica, histórica, cultural e ambiental da comunidade estudada;
- No Capítulo 3, denominado **“Os saberes populares sobre as plantas medicinais e o Ensino de Botânica: um diálogo de saberes”**, é dado um enfoque bastante contextualizado na relação que as comunidades tradicionais detêm sobre o uso de plantas medicinais como recurso para a atenuação de seus males. Inicialmente é apresentado um breve histórico das plantas medicinais para que possa ser estabelecida uma relação com o conhecimento atual. Neste capítulo, o uso de plantas como recurso medicinal é colocado como um patrimônio cultural imaterial, de modo a entender os saberes tradicionais e etnobotânicos das comunidades. Por fim, discute-se de que forma as plantas consideradas medicinais podem servir como instrumento alternativo ao Ensino de Botânica, por meio de um diálogo de saberes entre o conhecimento científico e o empírico;

- O Capítulo 4, intitulado **“O Trabalho Etnobotânico na Comunidade,”** apresenta todo o trabalho de campo realizado na comunidade, desde os processos metodológicos utilizados no campo, caracterização da área de estudo, pesquisa com os moradores, coleta e processamento do material botânico, as espécies citadas e identificadas, bem como seus resultados e discussão;
- O capítulo 5 é denominado **“Intervenções Pedagógicas no Ensino de Botânica da Escola Estadual Zumbi dos Palmares”**, onde é dado amplo enfoque ao Ensino de Botânica, toda metodologia empregada durante o período de intervenção, bem como a apresentação sobre os Mapas Conceituais, a forma como eles foram utilizados com os alunos e sua análise quali-quantitativa.

Posteriormente são apresentadas as conclusões e as referências bibliográficas.

1. REFERENCIAL TEÓRICO: A TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE DAVID AUSUBEL

Esse capítulo da dissertação visa discorrer sobre uma das possibilidades de trabalhar a relação ensino-aprendizagem de Botânica, mais especificamente na morfologia vegetal, a partir da Aprendizagem Significativa que é o conceito central da teoria de David Ausubel (1968). O autor chama atenção para que os educadores desenvolvam suas atitudes e procedimentos a partir dos conhecimentos prévios trazidos pelos alunos. Diferencia Aprendizagem Mecânica de Aprendizagem Significativa. Ressalta o método Organizador Prévio, a Diferenciação Progressiva, a Reconciliação Integrativa e a importância da aula expositiva para aprendizagem do aluno da educação básica.

1.1. A TEORIA COGNITIVISTA DE DAVID AUSUBEL – A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para Ausubel (1968), a estrutura cognitiva é o conjunto de ideias e suas propriedades organizacionais. A clareza e a organização do conhecimento presente no aprendiz é a principal variável a ser considerada por professores e educadores durante o processo ensino-aprendizagem.

A teoria de Ausubel postula que a estrutura cognitiva do sujeito responde a uma organização hierárquica na qual os conceitos se conectam entre si mediante relações de subordinação, dos mais gerais aos mais específicos.

Ausubel acredita que a estrutura conceitual de cada disciplina pode ser identificada e ensinada aos estudantes. Se os conceitos básicos foram aprendidos de uma forma significativa e assimilados na estrutura cognitiva, esses conceitos se tornam um sistema de processamento de informações para o aluno: uma espécie de Mapa que pode ser usado na solução de problemas, na análise de textos, etc (MONACO, 2002).

O conceito de Aprendizagem Significativa, conforme proposto por Ausubel, Novak e Hanesian (1980) e aperfeiçoado por seus seguidores, e as implicações pedagógicas que dele decorrem, proporcionam muitas respostas e alternativas para a construção de estratégias facilitadoras de ensino-aprendizagem.

O conceito de aprendizagem, seus tipos, processos de obtenção e avaliação são fundamentais para qualquer teoria educacional. Mas desde a emergência das teorias interacionistas, a aprendizagem deixou de ser estudada e avaliada apenas por resultados e produções exteriorizados pelas ações decorrentes de quem ensina e de quem aprende. A aprendizagem passou a ser vista

como consequência de um processo de interiorização do conhecimento, mediante interações múltiplas entre componentes diversos de um meio, isto é, pelo processo mental da construção e obtenção do conhecimento a partir das intervenções de variáveis intervenientes, como as interações com os interlocutores envolvidos na obtenção desse conhecimento e com o meio que os cerca. Tal processo é entendido, basicamente, como cognição (CARDOSO, 2003).

Estrutura cognitiva, segundo Faria (1995), é definida como *mecanismos de inteligência para lidar com as ideias*. A partir dessa definição, pode-se notar que o processo cognitivo do ser humano, onde se inclui a memória é essencialmente dinâmico e conceitual, e sempre haverá a possibilidade de utilizar elementos mentais preexistentes nessa complexidade descrita para estabelecer os devidos vínculos com os novos signos ou proposições apresentadas durante o ato de ensinar.

O Cognitivismo visa identificar e estudar os padrões estruturados presentes no processo de compreensão, transformação e armazenamento e uso da informação. Processos esses que têm como eixo fundamental a cognição, caracterizada pela formação de significados, e, portanto, de conhecimentos pelo indivíduo. A estrutura cognitiva ou estrutura de conhecimentos de um indivíduo é, pois, o conjunto de significações construídas a partir das relações com o mundo. Várias são as abordagens educacionais que estudam o cognitivismo com ênfases em aspectos específicos que consideram determinantes para o processo. Destacar-se-á neste trabalho a Teoria Cognitiva de David Ausubel, cuja ênfase está na interpretação que faz para o conceito de Aprendizagem Significativa, conceito central de sua teoria de aprendizagem. Para Moreira (1990), na verdade, a teoria deveria ser creditada tanto a Ausubel como a Joseph Novak³, que não só divulga, mas a aprimora, dotando-a de interpretação humanista e aplicando-a com uso de ferramenta de avaliação desenvolvida exclusivamente para esta teoria, chamada de Mapa Conceitual (a abordagem da teoria segundo Novak será vista mais à frente).

Ausubel defende que a existência de elementos específicos na estrutura cognitiva do indivíduo (ideias, conceitos, informações, proposições) são referenciais em potencial para a construção de significados para uma nova informação que se quer aprender (ou ensinar). Para esse modelo, o aluno é o responsável pelos significados idiossincráticos que cada conceito deve receber. E cada elemento mental responsável por esses vínculos, foi denominado por David Ausubel de *subsumptom*, ou *subsunçor*, na tentativa de trazê-la para o domínio da língua portuguesa. Outro aspecto é o que se refere à retenção das informações no indivíduo. Sobre isso, Moreira (1983) destaca:

³ Moreira, orientado por Novak, em Doutorado na Universidade de Cornell, em 1977, com tese sobre o efeito de uma abordagem ausubeliana ao currículo de um curso introdutório de eletromagnetismo.

Ausubel entende o armazenamento de informações na mente como sendo altamente organizado, formando uma espécie de hierarquia conceitual na qual, elementos mais específicos de conhecimento são ligados a conceitos, ideias, proposições mais gerais e inclusivas. (MOREIRA, 1983, p. 21).

O subsunção pode ser um conceito, uma ideia, uma proposição que já existe na estrutura cognitiva e pode servir como ancoragem à nova informação de tal forma que ela adquira significado para o indivíduo (GOBARA, 1984). Quando os subsunções presentes na estrutura cognitiva de cada indivíduo são identificados pelo professor, inicia-se a instrução propriamente dita. O ponto de partida é a hierarquia conceitual, onde o assunto deverá ser trabalhado dos conceitos mais inclusivos e gerais, para os menos inclusivos.

O construtivismo tem diversas vertentes, mas todas concordam em considerar a aprendizagem como um processo no qual o aprendiz relaciona a informação que lhe é apresentada com seu conhecimento prévio sobre esse tema. A história da construção do conhecimento pessoal é a história da vida de cada um de nós, pois construímos o conhecimento de uma maneira específica e individual. A construção do conceito sobre um objeto corriqueiro, como cadeira, tem características comuns a todos nós, tais como cadeira, tem características comuns a todos nós, tais como a sua forma e funcionalidade. Mas existe algo de específico na maneira que cada um de nós vê uma cadeira, que reflete a forma idiossincrática que construímos esse conceito. Cada um de nós foi apresentado a uma cadeira e foi construindo esse conceito de maneira absolutamente pessoal. Essa forma idiossincrática foi sendo definida com as condições que encontramos ao nascer e viver as primeiras experiências, o estilo de vida e as oportunidades de vivências que nos foram oferecidos. (TAVARES, 2007).

Os grandes precursores do construtivismo contemporâneo foram o suíço Jean Piaget e o russo Lev Vigotski, que iniciaram os seus trabalhos na década de vinte do século passado. Mas, apenas na década de sessenta, com as dificuldades da teoria comportamentalista de Burrhus Skinner em dar conta das especificidades da aprendizagem humana, as ideias construtivistas passaram a ser utilizadas com maior ênfase (POZO, 2002).

David Ausubel (1980, 2003) propôs a sua Teoria da Aprendizagem Significativa, onde enfatiza a aprendizagem de significados (conceitos) como aquela mais relevante as pessoas. Ele ressalta que a maior parte da aprendizagem acontece de forma receptiva e, desse modo, a humanidade tem-se valido para transmitir as informações ao longo das gerações. Uma de suas contribuições é marcar claramente a distinção entre Aprendizagem Significativa e a Aprendizagem Mecânica. (TAVARES, 2003)

Numa frase que ficou famosa, Ausubel mencionou que se tivesse que reduzir toda a Psicologia Educacional a um único princípio, diria que: “O fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já conhece. Descubra o que ele sabe e baseie nisso os seus ensinamentos.” (Ausubel *et al.*, 1980).

Segundo David Ausubel o ser humano constrói significados de maneira mais eficiente quando considera inicialmente a aprendizagem das questões mais gerais e inclusivas de um tema, ao invés de trabalhar inicialmente com as questões mais específicas desse assunto.

1.2. REQUISITOS BÁSICOS PARA A OCORRÊNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para que ocorra Aprendizagem Significativa é necessário que haja um relacionamento, caracterizado pela substantividade e pela não arbitrariedade, entre o conteúdo a ser aprendido e aquilo que o aluno já sabe. Substantividade significa que a relação entre o material a ser aprendido e a estrutura cognitiva não é alterada se outros símbolos diferentes, mas equivalentes, forem usados. A segunda qualidade, a não arbitrariedade, é que o relacionamento, entre o novo item a ser aprendido e os itens relevantes da estrutura cognitiva, não seja arbitrário ou por acaso.

Para haver Aprendizagem Significativa são necessárias duas condições. Em primeiro lugar, o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o conteúdo arbitrária e literalmente, então a aprendizagem será mecânica. Em segundo, o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser lógico e psicologicamente significativo: “o significado lógico depende somente da natureza do conteúdo, e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo tem”. Cada aprendiz faz uma filtragem dos conteúdos que têm significado ou não para si próprio (AUSUBEL, 1982).

Com esse duplo marco de referência, as proposições de Ausubel partem da consideração de que os indivíduos apresentam uma organização cognitiva interna baseada em conhecimentos de caráter conceitual, sendo que a sua complexidade depende muito mais das relações que esses conceitos estabelecem em si que do número de conceitos presentes. Entende-se que essas relações têm um caráter hierárquico, de maneira que a estrutura cognitiva é compreendida, fundamentalmente, como uma rede de conceitos organizados de modo hierárquico de acordo com o grau de abstração e de generalização (PELLIZARI, *et al*, 2002).

1.3. FORMAS DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para melhor caracterizar a **Aprendizagem Significativa**, Ausubel, ainda o diferencia em três categorias. A primeira, denominada de **Aprendizagem Representacional**, é identificada quando um indivíduo consegue atribuir significado a símbolos particulares e aos eventos aos quais eles se referem, ou seja, ocorre quando o indivíduo estabelece equivalência de significados entre os símbolos e seus correspondentes (objetos, exemplos, conceitos). Na estrutura cognitiva da criança ocorrem dois padrões de estimulação interna: um é a imagem visual do símbolo, outro é o padrão de estimulação interna resultante de ter ouvido a palavra que representa o símbolo.

A segunda é chamada de **Aprendizagem de Conceitos**, sendo a mais genérica, abstrata e representa regularidades; A formação de conceitos própria da criança de 5 a 6 anos, é uma aprendizagem por descoberta no qual intervêm processos psicológicos como a discriminação, a generalização, o levantamento e a comprovação de hipóteses. Ausubel (1968) observa que aprendizagem do nome do conceito é uma espécie de aprendizagem representacional, pela qual a criança aprende que símbolo falado ou escrito, representa o conceito que ela adquiriu. A palavra possui, então, um significado denotativo, em outras apresentações ela eliciará um conteúdo cognitivo diferenciado, significado conotativo. A assimilação de conceitos é um processo próprio de crianças a partir de 6 a 7 anos, dos adolescentes e dos adultos que aprendem novos significados conceituais quando lhes são apresentados atributos criteriosais dos conceitos e quando eles relacionam esses atributos com ideias pertinentes estabelecidas em suas estruturas cognitivas.

Já a terceira, conhecida como **Aprendizagem Proposicional**, refere-se aos significados expressos por grupos de palavras combinadas em proposições ou sentenças. Ausubel destaca que, ao se aprender o significado de uma proposição verbal, por exemplo, aprendemos primeiramente o significado de cada um dos termos componentes. Este tipo de aprendizagem pode atingir formas mais complexas de Aprendizagem Significativa. Neste caso a tarefa é aprender o significado que está além da soma dos significados das palavras e conceitos que compõem a proposição.

Ausubel considera que a Aprendizagem Significativa proposicional é mais complexa do que as aprendizagens representacional e conceitual, no sentido de que as representações e conceitos podem constituir os subsunçores para a formação de proposições.

Há também outras categorias de aprendizagem complementares. São elas:

1) Aprendizagem Subordinada: acontece quando o novo conhecimento interage com subsunçores, tornando o novo cheio de significado. Essa relação pode ocorrer de duas formas:

- Derivativa: o que se aprende é mais um exemplo daquilo que já se sabe, não trazendo qualquer alteração para a ideia mais geral à qual está relacionado (Figura 2).
- Correlativa: a nova ideia que se aprende é um exemplo que alarga o sentido/significado de algo mais amplo que já se sabe (Figura 3).

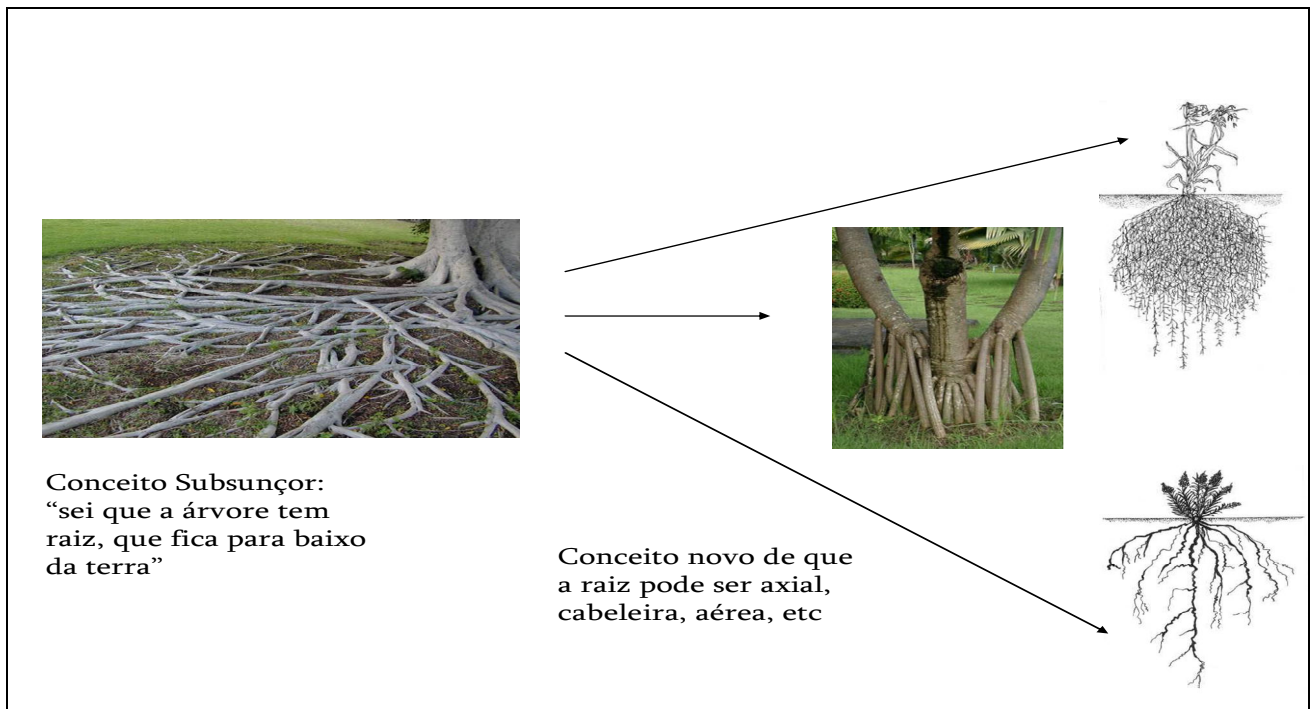


Figura 2. Imagem organizada pelo autor representando um possível exemplo de Aprendizagem Subordinada Derivativa

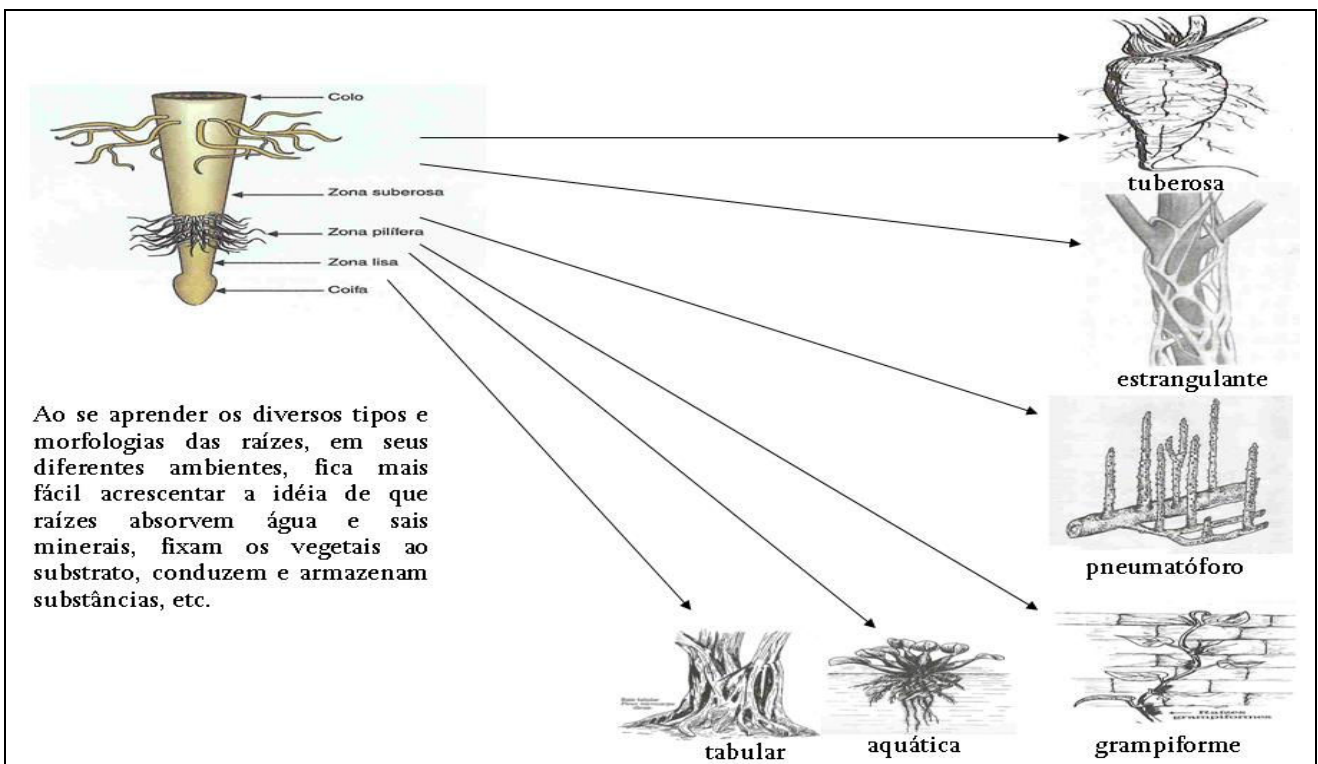


Figura 3: Imagem organizada pelo autor representando um possível exemplo de Aprendizagem Subordinada Correlativa

2) Aprendizagem Superordenada: acontece quando, partindo dos subsunçores, se forma uma ideia mais geral (conceito ou proposição), organizando os subsunçores como partes desta ideia genérica;

3) Aprendizagem Combinatória: Este tipo de aprendizagem acontece quando a nova ideia não está hierarquicamente acima nem abaixo da ideia já existente na estrutura cognitiva à qual ela se relacionou de forma não arbitrária e lógica. Ou seja, esta nova ideia não é exemplo nem generalização daquilo que se usou como âncora para ela na estrutura cognitiva do indivíduo. Esta âncora, no entanto, é necessária para que se possa estabelecer uma aprendizagem de fato significativa.

Em um exemplo hipotético, onde um aluno entenda que Angiosperma é um grupo vegetal e este é o conceito geral, Gimnospermas e Pteridófitas seriam Aprendizagens Combinatórias, pois também são grupos vegetais. A Aprendizagem Superordenada seria a compreensão por parte desse aluno de que os três grupos estão incluídos em um grupo mais amplo (Plantas), enquanto que o Fruto, órgão presente somente em Angiospermas, representa neste caso um exemplo de Aprendizagem Subordinada. O exemplo em questão está apresentado na Figura 4.

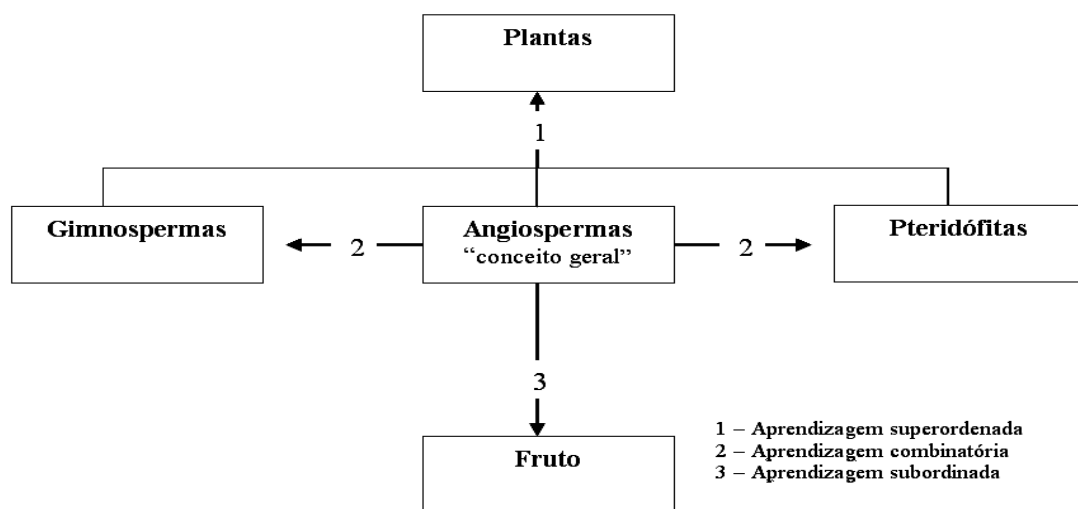


Figura 4: Tipos de Aprendizagem representados por um exemplo de Botânica

1.4. DIFERENCIAÇÃO PROGRESSIVA E RECONCILIAÇÃO INTEGRATIVA

O princípio da Diferenciação Progressiva se constitui naquele pelo qual o assunto ao ser trabalhado deve ser programado de forma que as ideias ou conceitos mais gerais, mais inclusivos, sejam apresentados antes, para, somente então, serem progressivamente diferenciados (GOBARA, 1984).

Segundo Ausubel (1978), Diferenciação Progressiva se dá quando a Aprendizagem Significativa interage com conceitos novos e antigos, e os resultados dessa interação fazem com que se modifiquem, adquirindo assim novos significados e se diferenciando progressivamente.

Por outro lado, a programação do conteúdo não deve ficar somente na Diferenciação Progressiva, mas também explorar relações entre proposições e conceitos, chamar atenção para diferenças e similaridades importantes e reconciliar inconsistências reais ou aparentes (MOREIRA & MASINI, 1982), processo que Ausubel denominou de Reconciliação Integrativa. Este processo contempla a organização do ensino de maneira à “subir e descer” nas estruturas conceituais hierárquicas à medida que a nova informação é apresentada. No diagrama a seguir (Figura 5) onde há um conceito mais geral (ou mais inclusivo), dois conceitos intermediários e quatro específicos (ou pouco inclusivos), as linhas contínuas sugerem a direção recomendada para a diferenciação progressiva de conceitos, enquanto as linhas pontilhadas sugerem a reconciliação integrativa.

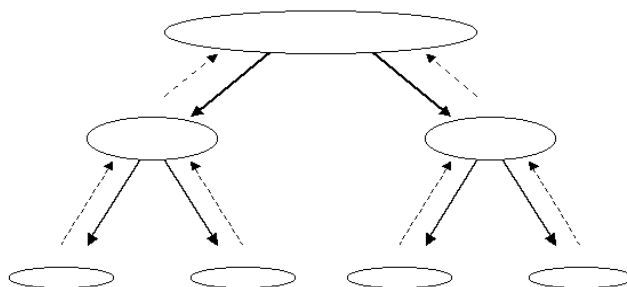


Figura 5 - Representação esquemática do modelo de Ausubel indicando diferenciação progressiva e reconciliação integrativa (adaptado de Moreira e Masini, 1982, p. 24)

1.5. A ESTRATÉGIA DOS ORGANIZADORES PRÉVIOS

O organizador é um material introdutório que é apresentado ao estudante antes do conteúdo que vai ser aprendido. Consiste em informações amplas e genéricas, que servirão como ponto de ancoragem para ideias mais específicas.

O organizador pode assumir uma variedade de formas: pode ser uma afirmação, um parágrafo descritivo, uma pergunta, uma demonstração ou mesmo um filme. Pode ser uma sentença ou mesmo uma unidade que precede outra unidade dentro de um programa (BRUCE & WEIL, 1972, *apud* MONACO, 2002).

A principal função do organizador é estabelecer uma ponte entre que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, para que possa aprender com sucesso a nova tarefa. Ausubel (1968) distingue duas espécies de organizadores prévios: expositivo, usado quando o conteúdo é inteiramente

desconhecido pelo aluno; comparativo usado quando o conjunto de informações a ser transmitido não é completamente novo.

Em primeiro lugar, proporcionam um suporte ideativo prévio; em segundo lugar, garantem ao aluno uma visão geral de todas as semelhanças e diferenças entre as ideias antes que o aluno se encontre com os novos conceitos, numa forma mais detalhada e particularizada. E, finalmente, criam uma disposição no aluno para perceber semelhanças e diferenças, encorajando-o ativamente a fazer suas próprias diferenciações, em termos de suas particulares fontes de confusão (AUSUBEL, 1968).

Ausubel sugeriu os organizadores prévios na tentativa de suprir a falta de subsunçores adequados para a Aprendizagem Significativa, propondo o uso desses materiais para servir de ancoradouro à nova informação e levar ao desenvolvimento de subsunçores. Os organizadores prévios não são introduções ou sumários do assunto a ser estudado. Eles podem se referir, por exemplo, a informações sem relação explícita ao conteúdo a ser estudado, mas que os alunos reconheçam tais informações (ALMEIDA, 2006).

2. LOCALIZAÇÃO, ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS, HISTÓRICOS, CULTURAIS E AMBIENTAIS DA COMUNIDADE FURNAS DO DIONÍSIO

2.1. LOCALIZAÇÃO E OCUPAÇÃO HISTÓRICA

“Quem começou tudo aqui foi meu avô. Diz que ele veio de Minas no lombo de um burrico. Veio, chegou aqui, gostou do lugar, achou o lugar bom. Foi o primeiro a entrar. Aqui era tudo bruto, brabo. Não tinha viv'alma. Tinha muita onça, muito perigo. Fez rancho, cortou árvore, começou tudo. Era um homem de muita coragem, de muito poder”

Anna Baptista dos Santos – Donha Sinh'Ana, moradora mais idosa da comunidade, neta de Dionísio (In SILVA, 2007a).

Em levantamentos bibliográficos referentes ao histórico da comunidade, constataram-se controvérsias quanto à chegada de seu fundador, Dionísio, em terras do então sul de Mato Grosso, em 1890. Embora conhecido como Dionísio Antônio Vieira, seu verdadeiro nome era Antônio Martins de Menezes, pois os escravos herdavam o sobrenome de seus proprietários como forma de identificação a quem pertenciam.

Em uma publicação de documentação relativa à escravidão, intitulada “Como se de ventre livre nascido fosse”, o Arquivo Público Estadual de Mato Grosso do Sul (1993) reúne uma coletânea de cartas de liberdade, revogações, hipotecas e escrituras de compra e venda de escravos do acervo de cartórios dos municípios de Corumbá, Miranda, Nioaque e Paranaíba. Essa publicação reforça a versão de que Dionísio veio na companhia do fundador de Campo Grande, José Antônio Pereira e família, na condição de *escravo* e que, depois de liberto, desbravou terras e fundou a comunidade (MATO GROSSO DO SUL, 1993).

Para a revista *Miscigenação* (1992), o *escravo* Dionísio teria fugido de Minas Gerais, em companhia de seu filho Abrão, vindo parar aleatoriamente aos Campos de Vacarias e estabelecendo-se posteriormente com sua família, longe do sistema escravagista. Já nos estudos de Leite (1995), os relatos dos escravos que lutaram na Guerra do Paraguai e retornaram a Minas Gerais falando das grandes extensões de terra, entusiasmaram o *ex-escravo* Dionísio a viajar em comitiva até áreas devolutas da fazenda Lageadinho, atual município de Jaraguari (MS).

Oliveira (2004a) em seu trabalho de mestrado em Desenvolvimento Local, realizado em Furnas do Dionísio, buscou esclarecer a formação histórica da comunidade, entrevistando um dos moradores mais antigos de Furnas dos Dionísio, o Sr. Sebastião Abadio Martins, neto de Dionísio. Ainda que seu relato tenha pouco esclarecido a questão histórica, uma vez que a memória assume

nuances e interpretações variadas conforme é passada a cada geração, constatou-se que Dionísio viajou com seus filhos de Minas Gerais e encontrou na região uma possibilidade de restabelecer seus laços afetivos e lançar-se à sorte de prosperar com o solo fértil da região.

A região onde se localiza a comunidade estava circunscrita à Villa de Nossa Senhora do Carmo de Miranda. Os pesquisadores do Arquivo Público Estadual de Mato Grosso do Sul encontraram no Cartório do 1º Ofício de Miranda (MS), 46 documentos relativos à escravidão, no período de 1877 a 1885, sendo 18 cartas de liberdade e 28 escrituras de compra e venda envolvendo 53 escravos. Dos 20 escravos cuja naturalidade os documentos registram, dois são africanos, nove são naturais de Minas Gerais e nove de Mato Grosso. Os documentos indicam, portanto, uma movimentação de escravos de Minas para as fazendas do Sul da Província de Mato Grosso. (MINISTÉRIO DA CULTURA, 1998).

Assis (1988), Bandeira (1988), Siqueira (1990), entre outros autores enfatizam a presença de negros livres e índios em quilombos da Província de Mato Grosso. A palavra quilombo, portanto, não refere apenas ao esconderijo de escravos fugidos. Essa era a acepção dada ao termo pelos colonizadores. A palavra quilombo origina-se etimologicamente da língua africana quimbundo em que a palavra *kiombo* tem, entre outros significados, o sentido de povoação, de união. Na acepção dada ao termo quilombo pelos próprios negros, os sentidos de povoação negra e de união são culturalmente significativos. O fato historicamente documentado em vários quilombos de população constituída de escravos, libertos e índios confere suporte empírico à interpretação.

Recorrendo-se a formação histórica brasileira, os quilombos formam territórios cuja origem remonta à época da escravidão, quando os negros escravos fugiam da opressão e fustigação física e psicológica oriundas das árduas atividades econômicas e formavam comunidades heterogêneas onde as atividades eram coordenadas de forma a reforçarem os laços entre seus habitantes.

Para Bonatti (1991), eram nos núcleos quilombolas que o negro revivia tradições e costumes provindos da África, mas que em terras brasileiras se viu obrigado a esquecer por ser considerado inferior e mesmo porque a sociedade não admitia e tão pouco o enxergava como um ser humano abastado de cultura.

Furnas do Dionísio está localizada em uma área em formato de ferradura, cercada de furnas (Figura 6). Em Mato Grosso do Sul, o sentido do termo furna é semelhante ao sentido em que Goiás (estado que possui uma grande de comunidades remanescentes de quilombo) se usa ao termo *vão*: vale profundo, encravado em serra, cortado por rios ou ribeirões, córregos e riachos.



Figura 6: Vista geral dos morros que circundam a Comunidade Furnas do Dionísio. Foto do Autor.

De acordo com o saber popular tradicional acerca de boas terras para morar, viver, plantar, criar, as furnas e os vãos eram pensados como lugares impróprios ao assentamento humano, por serem locais retirados, de difícil acesso, perigosos e refúgio de animais ferozes. Furnas do Dionísio é uma região montanhosa e apresentava na época, uma mata virgem com animais silvestres, alguns temidos como onças e cobras. Abrindo picadas na mata, Dionísio se estabeleceu com sua família em um ranchinho de pau a pique, erguido próximo à entrada atual da comunidade. (OLIVEIRA, 2004a).

Dionísio não foi o único a considerar furnas como lugar estratégico de refugiados. Em Mato Grosso do Sul existem outras comunidades negras localizadas em furnas (p. ex. Furnas de Boa Sorte), assim como em Goiás, também existem comunidades localizadas em vãos. Esse fato recorrente aponta para uma busca intencional, uma priorização de furnas e vãos como locais apropriados à constituição de quilombos, manipulando-se o imaginário social no interesse de garantir relativa segurança, porquanto sabiam da resistência em se embrenhar por aqueles lugares coletivamente representados como interditos pela natureza à ação cultural do homem (MINISTÉRIO DA CULTURA, 1998).

Encravada na Serra de Maracajú, a cerca de 40 km da cidade de Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, a comunidade pertence ao município de Jaraguari, cidade que possui

5.577 habitantes (IBGE, 2007) e uma área total de 2.913 km² e está situada na Micro Região de Campo Grande, na área central do estado de Mato Grosso do Sul (Figura 7).



Figura 7: Área de estudo - Comunidade Furnas do Dionísio, município de Jaraguari, MS.
Fonte: Oliveira, 2005b

Apresenta como limites territoriais os municípios de Bandeirantes, ao Norte; Ribas do Rio Pardo, a Leste; distrito de Rochedinho, ao Sul e a Oeste, o município de Rochedo (Figura 8). Partindo da capital do estado (Campo Grande), Furnas do Dionísio possui basicamente duas vias de acesso: por uma estrada vicinal de aproximadamente 30 km, via Rochedinho ou seguindo pela BR-163 em direção a Jaraguari, com aproximadamente 35 km de estrada asfaltada e 12 km de estrada vicinal.

A comunidade constituída, basicamente pela descendência de Dionísio, ocupa a mesma área desde o final do século XIX, antes mesmo da criação do município de Jaraguari, fundado em 11/12/1953 (SILVA, 2007a). Desde a criação do município, Furnas do Dionísio figura como um povoado identificado pela ocupação das vilas e demais povoados dos Distritos, como terra dos Dionísios, ou seja, uma região tida como terra de sua descendência, composta, em quase sua totalidade, por negros.

propriedade fundiária. Schmitt *et al* (2002) argumentam que os grupos, hoje tidos como remanescentes de quilombos, se constituíram a partir de uma grande diversidade de processos que incluem:

“as fugas com ocupação de terras livres e geralmente isoladas, mas também as heranças, doações, recebimento de terras como pagamento de serviços prestados ao Estado, a simples permanência nas terras que ocupavam e cultivavam no interior das grandes propriedades, bem como a compra de terras, tanto durante a vigência do sistema escravocrata quanto após sua extinção”, (SCHMITT *et al*, 2002, p. 03).

Dentro de uma visão mais ampla, e levando-se em consideração as origens históricas desses grupos, uma denominação também possível para estes agrupamentos identificados como “remanescentes de quilombos” seria “terras de preto” ou “território negro”, enfatizando a condição de “coletividade camponesa”, (SCHMITT *et al*, 2002).

2.2. ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS E CULTURAIS

“Antigamente aqui só tinha mato, só tinha assim aqueles lugá pequenininho limpado, o resto era só mato que tinha, não iexistia istrada, era só aqueles triero, triero de carro di boi, di entrá lá dentro das furnas pra pegá arroz, feijão, milho pra leva pra Campo Grande; nós preparava um carro aqui com trinta sacos de cereal de arroz, feijão e milho, fazia trinta bolsa, fazia aquelas toalhas de coró de vaca pra não moia e saia com 12 bois, seis junta de boi, gastava treis dias pra chegá lá em Campo Grande, então era treis dia; eu era pequeno nesse tempo, eu era candiero dos bois, eu ia à cavalo numa piticinha qui meu pai tinha, então quando chegava ali, ali perto do Comper que chamava, é a racha, ali tinha qui discarregá tudinho que agenti tinha um lotão ali naquela areia mantega qui batia assim qui o carro subia, então a genti tinha qui discarregá tudinho, passa o carro aí tinha que bardiá aquilo nas costas pra lá, mas naquele tempo eu nem pegava numa bolsa daquela que pega porque eu tinha muito 12 anos, 10 anos, eu alembro que era bem pequeno... sal, a única coisa qui comprava naquele tempo era sal... só comprava puro sal, café era coido aqui, o cuca era feito aqui memo.

(Sebastião Abadio, morador de Furnas, In Silva, 2007a)

Nas primeiras décadas do século passado, a comunidade vivia ainda em relativo isolamento, integrando-se ao mercado regional através da venda de sua produção excedente e da compra de produtos essenciais, como sal, querosene e outros. A integração se fazia principalmente com Campo Grande. A viagem e o transporte eram feitos em animais ou em carros de boi, sendo um trajeto demorado e penoso, levando um mínimo de dois dias.

De acordo com o Ministério da Cultura (1998), Dionísio e sua parentela constituem uma unidade de produção. Os homens mais velhos conhecem as furnas, andam muito por elas, conhecem as trilhas, os animais que as povoam, a vegetação, as minas de água, o percurso dos córregos, rios,

riachos e ribeirões. Tinham engenho, faziam rapadura, açúcar mascavo, melado, garapa, farinha de mandioca e de milho. Plantavam roças de mantimento, algodão, cana, fumo, criavam gado, porco e outros animais. As mulheres não podiam se distanciar muito em suas expedições de coleta de frutos, de plantas medicinais. Fiavam, teciam, faziam cobertas, colcha de retalho, tapete, óleo e sabão.

A produção para o consumo atendia as necessidades da comunidade, indicando um domínio técnico muito grande. A competência técnica permitiu a comunidade desenvolver-se como uma unidade de produção eficiente, capaz de atender às necessidades do grupo, com excedente necessário ao suprimento de bens que não eram produzidos internamente.

Com a morte de Dionísio e a segmentação do grupo doméstico em linhagens, começa um processo de desarticulação, com reflexos sobre a produção. Esse processo foi sendo compensado por práticas culturais de cooperação, de solidariedade, de reciprocidade. Alguns grupos familiares, continuando a tradição de trabalho de Dionísio, dispunham de renda que lhes permitiam manter seus filhos estudando fora, inclusive em internato.

Os produtos de Furnas do Dionísio conquistaram prestígio no mercado regional pela sua qualidade, o que sempre garantiu fácil circulação. A qualidade da farinha, da rapadura ainda se mantém, facilitando sua colocação e aceitação no mercado (MINISTÉRIO DA CULTURA, 1998).

A hierarquização entre os mais fortes, os mais “tranquilizado”, os remediados e os fracos se acentuou durante a década de sessenta, com a modernização e o início do capitalismo urbano-industrial. As mudanças estruturais que se operavam na sociedade regional alcançaram a comunidade num momento em que estava fragilizada pelo facciosismo entre as linhagens. E nesse contexto adverso que se inicia o arrendamento das terras entre 1960 e 1970, com o desmatamento intensivo das bordas da serra e das margens dos rios, traduzindo-se em graves consequências para o meio ambiente. O arrendamento por tantos anos afastou a comunidade da terra, interferiu no processo de socialização, na preparação para o trabalho, na transmissão de conhecimentos, enfim, condensou uma pulsão desagregativa, com profundas perdas culturais, econômicas, políticas, sociais e psicológicas para a comunidade e seus membros.

Paralelamente, tem início um processo de migração dos jovens em busca do sonho da cidade. Algumas famílias venderam sua parcela de terra e foram para Campo Grande, principalmente na Vila São Benedito (comunidade urbana de remanescentes de quilombos de Tia Eva). Alguns voltaram e, de acordo com a regra, tiveram o seu acesso à terra assegurado pela medição da pertença à comunidade (MINISTÉRIO DA CULTURA, 1998).

Historicamente, a posse legal das terras assegurava-lhe a condição de sedentários, não sendo necessárias migrações em busca de empregos nas cidades. Santos (2003a) aborda uma questão pertinente para nós em relação à migração, quando diz que:

Quando as regiões produzem mais para vender do que para consumir, elas têm necessidade cada vez maior de compras. A troca se faz através das cidades. Mas a massificação do capital empregado em certas regiões, as novas necessidades de provisões intermediárias e de serviços de toda ordem, a necessidade de estar em contato com um mercado de capitais desenvolvido e com níveis elevados de administração acarretam um verdadeiro curto-circuito das cidades locais e intermediárias da região, em favor da metrópole, qualquer que seja a distância. (SANTOS, 2003).

A partir daí, podemos entender o fato de tantos jovens e até mesmo famílias inteiras migrarem para Campo Grande, a maior e mais próxima cidade e, também, a capital do Estado, em busca de uma “vida melhor”.

Depois de 1970, as famílias que se afastaram do trabalho produtivo na terra enfrentaram o empobrecimento cada vez maior. Os homens tiveram então que se submeterem à parceria na própria comunidade, com os parentes “mais fortes” ou “mais tranquilizados”. Os mais jovens passaram a trabalhar como peão para os fazendeiros vizinhos. O trabalho sazonal nas fazendas vizinhas, que antes tinha um caráter de atividade secundária, complementar, passa a ser a principal fonte de renda de muitos (MINISTÉRIO DA CULTURA, 1998).

Atualmente a economia de Furnas está baseada na agricultura familiar para subsistência e comércio de derivados de cana, como rapaduras de diversos sabores, melado de cana, açúcar mascavo, garapa, farinha de mandioca, beiju, polvilho doce, polvilho azedo, arroz, feijão, café, abacaxi, hortifrutigranjeiros, milho, farinha de milho, pecuária em pequena escala, derivados do leite, assim como cestarias e cerâmica. (SILVA, 2007a). A tecnologia utilizada ainda é rudimentar o que acarreta problemas na quantidade e qualidade e como resultado com baixo valor agregado.

As influências do estilo de vida das sociedades capitalistas têm gerado transformações consideráveis na comunidade, tais como o consumismo, o ideal do bem-estar material, ou seja, as relações de controle colocadas em ação pela reprodução do capital.

Para Uta (2007), a falta de investimentos por parte dos governos das três instâncias (federal, estadual e municipal), tem forçado os moradores a permanecer sob os moldes agrícolas mais tradicionais, e, conseqüentemente, essa situação vem tornando os moradores mais vulneráveis ao êxodo em direção a Campo Grande, capital do estado de Mato Grosso do Sul, principalmente. Hoje constata-se considerável número dos remanescentes de Dionísio em bairros da cidade de Campo Grande, nomeadamente, Vila Marli, Santa Luzia, Nasser, São Benedito, vulgo “Tia Eva” e outros (Figura 9). Periodicamente, verifica-se um ou outro retornando para a comunidade, mas a realidade referente às melhorias como o emprego, constitui um dos principais fatores da vulnerabilidade quanto à emigração desses quilombolas que, em geral, leva-os de volta para a cidade. Em uma determinada época, com a implantação dos programas do Governo Federal e Estadual, como cesta

básica, bolsa escola, fome zero e segurança alimentar, foram iniciativas que visavam, em princípio, atrair novamente esses quilombolas para a Comunidade. Mas com a falta de conhecimentos técnicos modernos e de fontes alternativas para a geração de renda, esses programas não foram suficientes para mantê-los na área do quilombo.



Figura 9. Regiões da Capital Sul-Mato-Grossense que recebem a maior parte dos moradores da comunidade FURNAS DO DIONÍSIO, quando se deslocam para a cidade. Fonte: SEPLANC/CRN06 – 92

Atividades paralelas e alternativas para maior circulação de capital têm sido criadas, como torneios de futebol, onde as pessoas comercializam bebidas, refeições, salgados, doces, entre outros.

A cultura é um dos pontos fortes dos remanescentes de quilombo. A comunidade mantém parte de suas raízes africanas. O topônimo Dionísio, nome de origem grega, era um dos deuses gregos, Deus de festas, do vinho e dos prazeres. É, portanto, uma comunidade cujos moradores se enquadram nesse aspecto, festeiros cuja principal festa é a de Santo Antônio, padroeiro da comunidade (UTA, 2007).

Há basicamente três tipos de moradia. O tipo tradicional de pau a pique e cobertura de sapé ou bacuri; o tipo misto, de famílias mais “fortes”, combinado com a construção tradicional com alvenaria; o tipo de construção da Fundação Nacional de Saúde já construiu quatro casas e

recuperou oito no programa de controle da Doença de Chagas. São casas de alvenaria de telha de amianto. Há cinco anos, o governo substituiu 19 casas da comunidade por este mesmo tipo de construção.

A comunidade conta com duas escolas, sendo uma rural municipal (da rede de Jaraguari) uma escola estadual, Zumbi dos Palmares, que funciona em dois períodos e aos sábados, atendendo nos moldes da educação básica do campo, oferecendo o ensino médio em período integral. Os professores dessas escolas são, preferencialmente, da comunidade; os de fora vêm normalmente de Campo Grande, pois há apenas uma professora na comunidade com formação superior. A comunidade dispõe de um posto de saúde em condições precárias, no qual não há médico para atendimento e nem ambulância para transportar os doentes mais graves, assolados por doenças como diabetes, hipertensão e hepatite. Há somente um posto telefônico e duas igrejas, uma católica e uma protestante (evangélica) dividindo, com isso, a comunidade em dois grupos.

Corrêa & Rosendahl (2003) comentam sobre a dimensão política do sagrado, permitindo conhecer as múltiplas estratégias espaciais existentes entre religião e espaço. Com o protestantismo e o catolicismo dentro da comunidade, criam-se duas estruturas distintas de poder. Festas de origens católicas são comuns na comunidade, mas, com o crescimento de adeptos ao protestantismo, as festas “estão ficando desfalcadas”. A partir da afrodescendência, não se encontram em nenhum dos “poderes religiosos” relações de origem afro. Verifica-se que o catolicismo é dominante, sendo muito forte dentro da comunidade.

A perda do interesse pelo benzimento é outra situação evidenciada em Furnas do Dionísio e também em diferentes regiões do país. A quebra da transmissão oral ou da prática do benzimento, a diminuição do número de benzedores (seja por mudança de religião, ou por motivos de saúde ou mesmo o falecimento), a acessibilidade ao atendimento médico e o fornecimento gratuito de medicamentos alopáticos, o acesso aos meios de transporte para as cidades vizinhas, mais bem equipadas para a assistência médica, dentre outras, são fatores que podem estar associados ao desaparecimento gradativo de benzimento.

Nas últimas décadas a comunidade tem passado por transformações em sua estrutura sócio-econômico-cultural, mas, ainda de maneira preliminar foi possível identificar a resistência em abandonar determinadas práticas culturais, onde grupos de jovens têm se reunido para tentarem conhecer e manter vivos os “causos” dos mais velhos. O processo de resistência em abandonar determinadas práticas se dá por meio da valorização de tradições culturais, caracterizando-se pela retomada das danças, cantigas e das histórias e “causos” contados pelos mais velhos. Como a comunidade não é uma ilha de isolamento na região, recebe influências do mundo exterior, o tradicional funde-se com o moderno, sendo que este já deu sinais de sua chegada.

Claval (2001) ressalta que a carga dada à memória verbal diminuiu com a escrita, e a cultura é vista como a soma dos componentes, dos saberes, das técnicas, dos conhecimentos e dos valores acumulados pelos indivíduos durante suas vidas e, em outra escala, pelo conjunto dos grupos que fazem parte da herança transmitida de uma geração a outra e se transforma, também sob o efeito das iniciativas ou das inovações que florescem em seu interior. Pereira e Braga (2005) relatam que a identificação dos habitantes do meio rural às manifestações culturais traduz-se nas formas de comportamento, valores e símbolos que são a expressão da formação sócio-espacial de pequenos grupos, como é o caso das Furnas. Com isso, Santos (2003a) coloca que “um lugar pode, a um dado momento, ou por uma mais ou menos longa extensão de tempo, ficar a salvo da influência, em quantidade e qualidade diversas, de variáveis correspondentes a uma nova fase histórica”, e isso se torna uma realidade dentro do espaço Sul-Mato-Grossense, onde há vários subespaços que mantêm suas especificidades, sendo Furnas um desses.

Em 20 de novembro comemora-se o Dia da Consciência Negra, com a reunião de moradores de Furnas do Dionísio, as lideranças políticas e as entidades ligadas à questão da população afrodescendente. No plano dos festejos individuais, os aniversários dos mais idosos são uma ocasião em que se reúne grande parte da comunidade. Nessa perspectiva, como sustenta Funari & Pinsky, 2001, “as festas apresentam um caráter ideológico uma vez que comemorar é, antes de tudo, conservar algo que ficou na memória coletiva”. Observa-se, portanto, que os Dionísios se agrupam para celebrar acontecimentos importantes segundo os valores locais, reforçando assim, a aliança comunitária e a identidade cultural (OLIVEIRA & MARINHO, 2005). Os mesmos autores ainda afirmam que, como demonstram as manifestações culturais dos Dionísios, o reconhecimento do saber e da história local é uma das chaves para ações que viabilizem processos de desenvolvimento sócio-cultural e de sustentabilidade ambiental. Desse modo, os recursos existentes e compartilhados podem ser utilizados para implementar outras atividades de desenvolvimento coletivo, como é o caso do turismo.

2.3. TURISMO E MEIO AMBIENTE

Como orienta Benevides (*In*: RODRIGUES, 1999), o turismo com base local pode ser implementado como uma estratégia eficaz de inclusão social, de desenvolvimento sócio-cultural e de preservação ambiental. Para tanto, todo e qualquer projeto deve levar em consideração as reais necessidades da comunidade, da saúde à educação, da geração de empregos ao fortalecimento da identidade cultural.

Segundo Ouriques (2005), o turismo reproduz a dependência na periferia mundial, transforma a cultura e a natureza em espetáculos e consolida-se como uma das formas de controle social, onde:

A expressão dessa atividade é uma das formas de reprodução das relações fetichistas do capitalismo, pela transformação das paisagens em mercadorias e pela apropriação aparentemente infindável dos mais variados aspectos da realidade social, incluindo o passado, recriado para fins turísticos por meio do ‘resgate das tradições’ (OURIQUES, 2005, pg. 141)

Essa reprodução é notória entre os Dionísios através do “resgate” de danças como o Engenho Novo e a Catira, das festas religiosas, do uso medicinal das ervas e dos produtos alimentícios.

Furnas do Dionísio é uma comunidade detentora de um coletivo de manifestações sócio-culturais e ambientais que podem promover atividades que desenvolvem-na de maneira sustentável e integrada, cujos benefícios podem ser sentidos localmente ao gerar-lhes alternativas de implementação na gestão e inovações frente às ações destinadas em prol da coletividade. O turismo em Furnas pode ser classificado como turismo cultural, que consiste em manter contato com outros povos, efetuando por meio de deslocamentos a satisfação de objetivos de encontros com emoções artísticas, científicas, de formação e de informação dos diversos ramos existentes, visando à riqueza das inteligências e da criatividade humana.

A motivação do turismo cultural acaba dependendo mais dos turistas como elementos ativos do que da cultura que eles visitam (ANDRADE, 1995). Neste sentido, Barreto (2000) sustenta que a atividade do turismo deve servir como estímulo às manifestações de alteridade e da identidade cultural local. Entretanto, as manifestações culturais locais devem evitar a armadilha de se tornarem apenas o reflexo daquilo que o turista busca encontrar naquela comunidade.

Segundo Swarbrooke (2000), o turismo de base cultural varia conforme os diferentes espaços geográficos. Em áreas urbanas, o turismo volta-se para atrações turísticas físicas e artes performáticas; em áreas rurais, o turismo centra-se na observação e na vivência de estilos de vida tradicionais.

Oliveira e Cunha (2001) comentam que a questão turística em Furnas do Dionísio é revista como uma possibilidade de inserção da comunidade a novos mercados, o que permite a adequação de sua realidade em vista ao desenvolvimento do turismo, mas desde que possa ser uma alternativa que subsidie na maximização de benfeitorias locais sem que ocorra a perda gradativa da identidade local.

O turismo tem efeitos econômicos diretos e indiretos na economia da comunidade, os efeitos são resultantes das despesas pelos turistas dentro da comunidade, como a compra de rapaduras (Figura 10), farinhas, entre outros. Como a comunidade não possui infraestrutura para oferecer seus produtos, verifica-se que esse efeito é desigual entre os moradores. Os produtos comercializados em Campo Grande normalmente são vendidos no Mercado Municipal e no bairro Santa Luzia, onde se concentra o maior número de moradores dos Dionísios em Campo Grande (SILVA, 2007a).



Figura 10. Fabricação de rapadura para comercialização. Foto do Autor.

A região de Furnas do Dionísio está inserida na Bacia do Alto Paraguai, sub-bacia do rio Miranda. O relevo é ondulado e caracterizado por regiões de planalto arenítico-basáltico constituídas vales serranos, cortado por córregos. A vegetação natural do vale já foi quase toda retirada, substituída por plantares e pastos. Os altos morros serranos, no entanto, exibem a sua vegetação natural conservada e preservada pela comunidade (Fig.11).

As matas são ricas em espécies de madeira nobre, aroeira, angico, cedro, jatobá, piúva; madeiras de uso na construção de casa, de mobiliário, de equipamentos diversos. Nos cerrados e capões de mato existentes nas bordas dos morros encontram-se, além de uma variedade de frutos silvestres, o bacuri, o sapé, os cipós, o bálsamo, com que cobrem as casas, fazem trançados, o pilão, a mão de pilão e outros. Entre as gramíneas destacam-se o capim barba de bode e o capim gordura.

O clima é caracterizado como tropical brando de transição com variações mesoclimáticas de úmido ao subúmido (GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, 1990). A temperatura média do mês mais frio é menor que 20° C e maior que 18° C. O período seco estende-se por dois meses. A precipitação anual varia de 1200 a 1500 mm.



Figura 11: Paisagem da região central de Furnas do Dionísio. Foto do autor

Furnas do Dionísio é uma área ladeada de morros altos destacados da serra principal. É cortado por ribeirões e córregos perenes. As terras são férteis, mas a fertilidade encontra-se sob o impacto do uso inadequado de máquinas agrícolas, do desmate das bordas dos morros e das margens dos córregos, rios e ribeirões.

A população continua fazendo uso dos recursos hídricos como o fazia há mais de 100 anos, porém, a qualidade da água no principal córrego que corta a área, pode estar comprometida devido aos lançamentos de esgoto. Observa-se em muitos trechos às margens dos córregos, que a mata ciliar está reduzida a dois, três metros ou mesmo inexistente. O que pode comprometer ainda mais a qualidade das águas (OLIVEIRA, 2005b). O desmatamento da vegetação ciliar (Figura 12A, 12B), de áreas de declive acentuado (Figura 12C), o uso de máquinas sem a devida assistência técnica vem provocando um processo de crescente erosão, assoreamento dos córregos e devastação das matas (Figura 12D).



Figura 12. A e B. Imagens de área desmatada da vegetação ciliar em um dos córregos da Comunidade Furnas do Dionísio; C. Desmatamento em área de declive de um dos morros de Furnas do Dionísio; D. Aspecto da antropização em um quintal de Furnas do Dionísio. Fotos do Autor.

Oliveira (2005b), em trabalho realizado sobre a Vulnerabilidade Ambiental na Comunidade, criou um banco de dados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) e sensoriamento remoto, o que tornou possível uma análise multitemporal, através dos resultados da fotointerpretação de imagens dos anos de 1985 e 2004. A análise multitemporal mostrou alterações na ocupação do solo no referido intervalo, com diminuição das áreas de agropecuárias e formação florestal, mas com aumento da formação savânica. Na figura 13 pode-se observar a distribuição da vegetação nativa na área de estudo em 2004. Os riscos de degradação a que estão submetidos os fragmentos naturais remanescentes, enfatizam a necessidade de estratégias efetivas para proteção das mesmas.

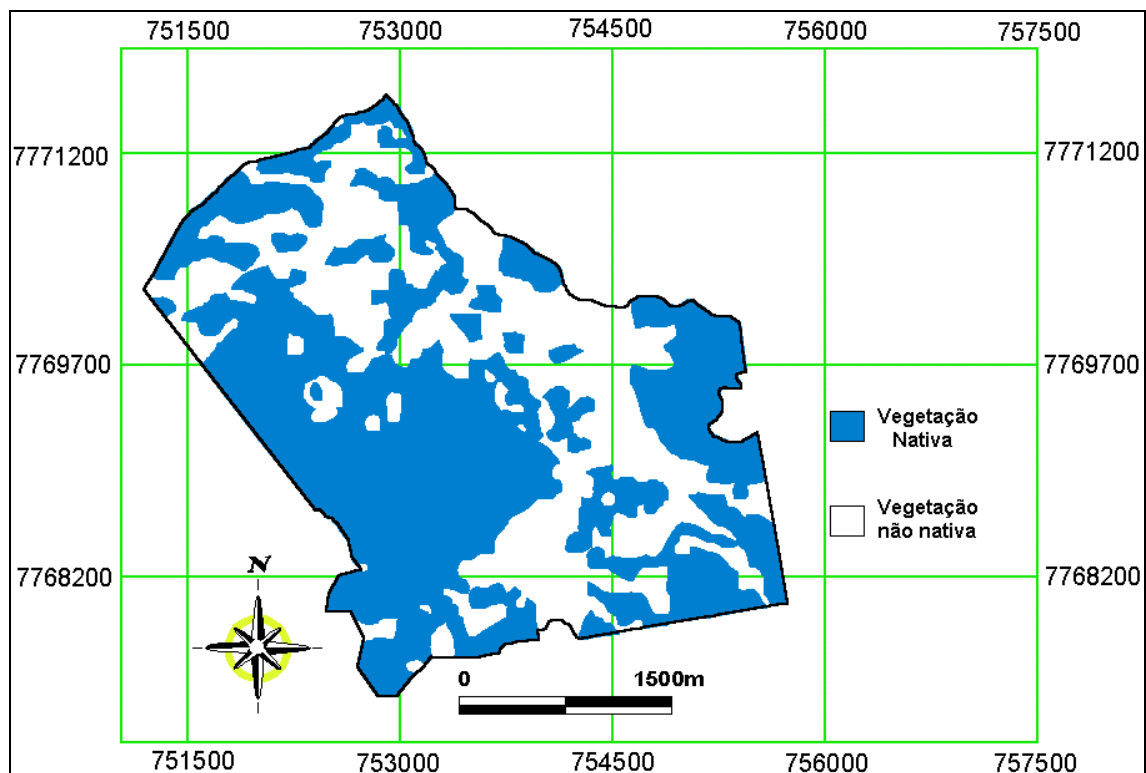


Figura 13. Cobertura de Vegetação Nativa de Furnas dos Dionísio em 2004, alcançando 58% da superfície. Fonte: Oliveira, 2004b.

A área de estudo faz parte do bioma Cerrado e a vegetação nativa na área compõe-se basicamente das Formações Savânica e Florestal.

A autora, baseada na classificação de Ribeiro & Walter (*In*: SANO, 1998), considera:

a) Formação Florestal: Corresponde às formações florestais do Cerrado que englobam os tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas e formação de dossel: a Mata Ciliar e a Mata de Galeria que são fisionomias associadas a cursos de água, podem ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados. A Mata seca e o Cerradão ocorrem nos interflúvios, em terrenos bem drenados Ribeiro & Walter (*In*: SANO, 1998).

b) Formação Savânica: As formações savânicas englobam quatro tipos fitofisionômicos principais: O Cerrado sentido restrito, o Parque de Cerrado, o Palmeiral e a Vereda. O Cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença dos estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo definidos, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades. Dependendo da densidade arbóreo-arbustiva ou do ambiente em que se encontram, o Cerrado sentido restrito apresenta quatro subtipos: Cerrado Denso, Cerrado Típico, Cerrado Ralo e Cerrado Rupestre Ribeiro & Walter (*In*: SANO, 1998).

Para identificação e classificação das outras feições de cobertura de solo, utilizou-se das seguintes definições:

- a) Área agropecuária: As áreas consideradas como agropecuárias são aquelas com agricultura, solo arado, pasto limpo ou pasto sujo. Pasto sujo se refere à área com capim não nativo, que era usada para pastagem, mas que ficou sem manejo e a vegetação nativa está em crescimento.
- b) Área artificial: São áreas das estradas e suas zonas de influência, onde o solo aparece exposto.

De acordo com observações no campo, realizada pela autora, foi possível identificar a presença de Cerrado Denso e Cerrado Ralo, que fazem parte da Formação Savânica. Observou-se também vegetação de Mata Seca e Cerradão da Formação Florestal, presentes principalmente nas encostas dos morros.

Em 1985, a Formação florestal compreendia 31% da área, com 327,6 ha, enquanto a Formação Savânica, com 161,02 ha, abrangia 15%. A área agropecuária totalizava 53% da área de estudo e compreendia 556,9 ha. Já as áreas artificiais, que correspondem às áreas de influência da estrada MS 10, totalizavam 1% da área de estudo, com 13,28 ha. A espacialização da ocupação pode ser observada na figura 14.

Em 2004, a ocupação com Formação Florestal compreendia 253,45 ha e totalizava 24% da área de estudo. A Formação Savânica compreendia 355,13 ha que corresponde a 34% da área de estudo, enquanto a Agropecuária com 442,21 ha, corresponde a 41%. Já as áreas artificiais, com 8,01 ha, correspondiam a 1% da área de estudo (OLIVEIRA, 2005b). A figura 15 mostra a espacialização da ocupação no ano de 2004 e a figura 16 mostra o grau de ocupação de 1985 e 2004.

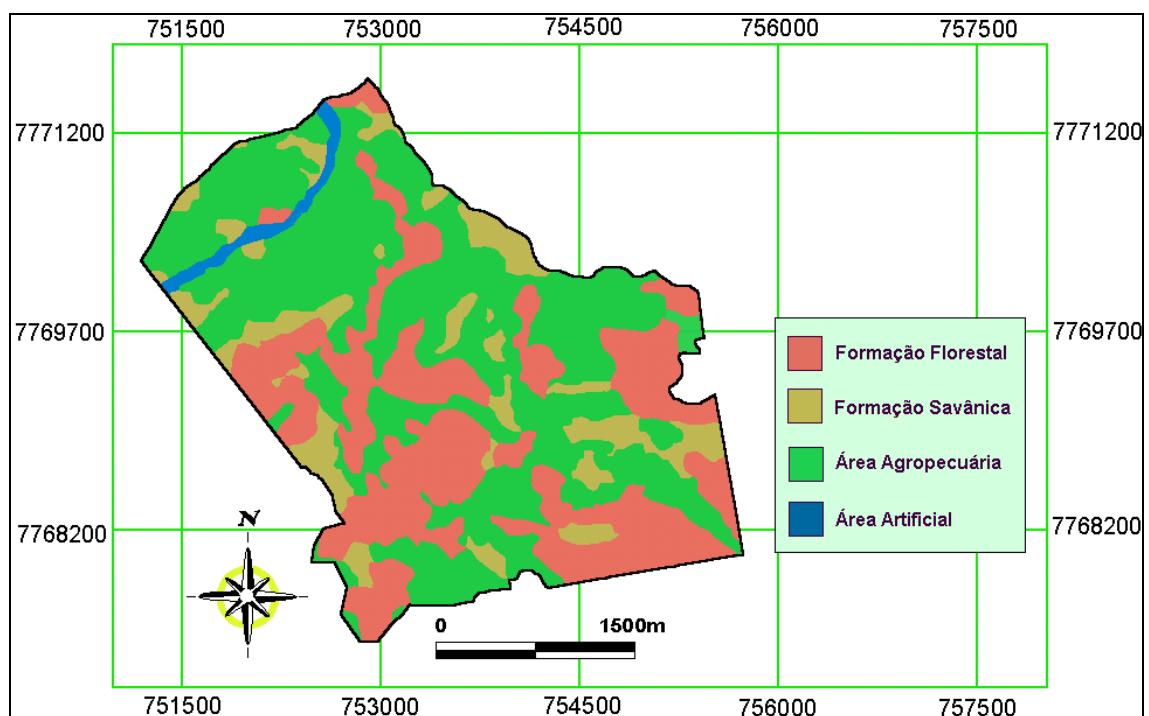


Figura 14: Cobertura e Ocupação de Furnas de Dionísio em 1985. Fonte: Oliveira, 2005b.

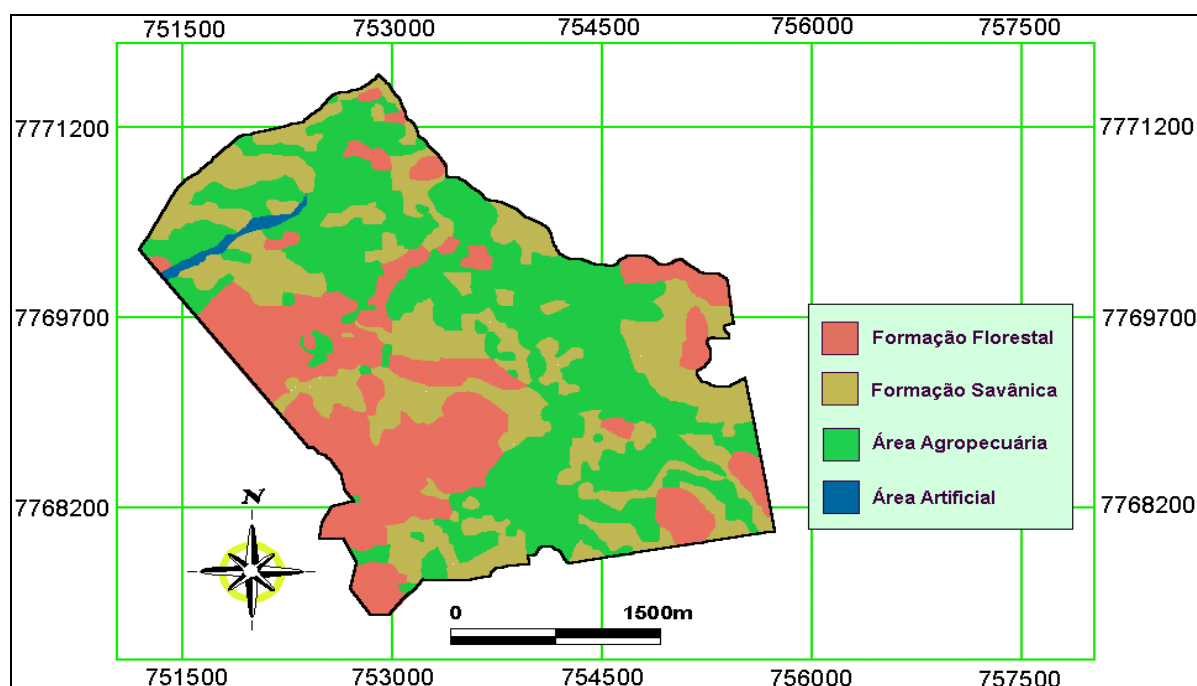


Figura 15: Cobertura e Ocupação de Furnas de Dionísio em 2004. Fonte: Oliveira, 2005b.

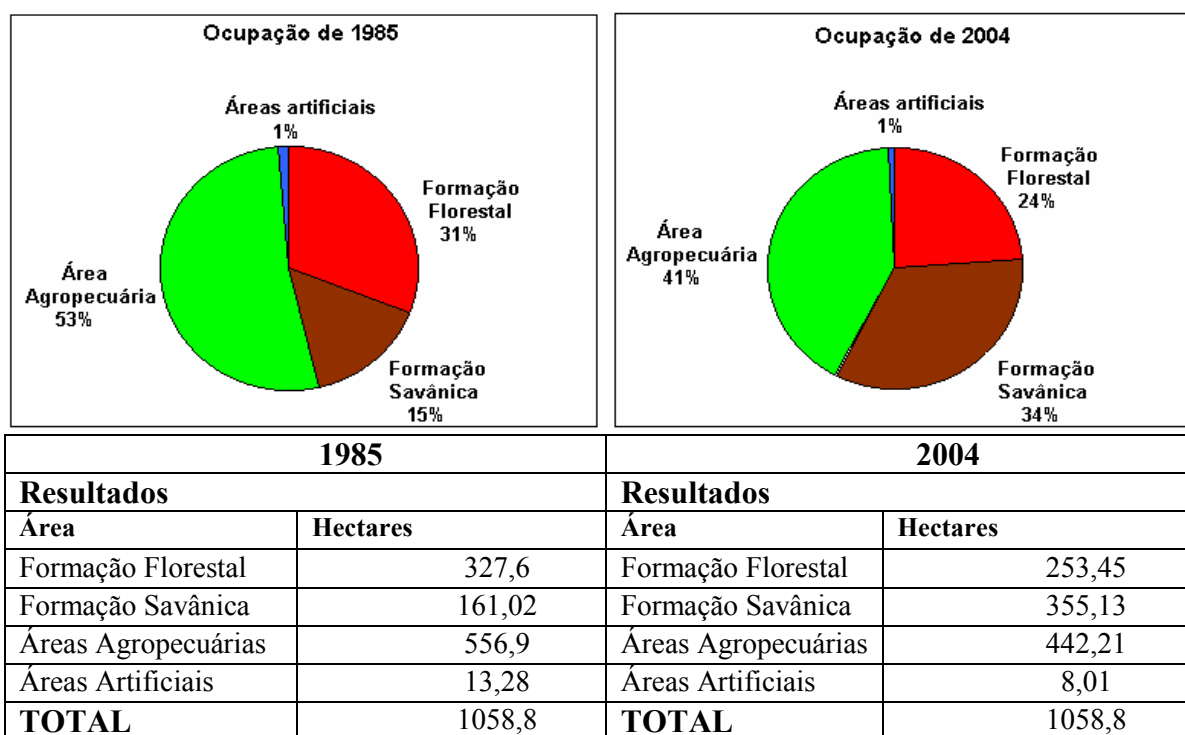


Figura 16. Gráficos da ocupação do solo de 1985 e 2004.

De acordo com esse estudo realizado por Oliveira (2005b), pode-se concluir que a análise multitemporal mostra alterações no uso e ocupação entre os anos de 1985 e 2004. A substituição na paisagem, de áreas de agropecuária por Formação Savânica pode indicar um manejo aplicado pela

população, advindo de conhecimentos empíricos ou falta de recursos para a exploração destas áreas. A análise da fragmentação da cobertura vegetal nativa mostra um ambiente necessitado de cuidados e medidas que conservem os fragmentos de vegetação nativa existentes, já que muitos tendem a desaparecer. Vale ressaltar que mesmo os fragmentos menores são importantes do ponto de vista paisagístico e principalmente ecológico, pois podem servir de meio para a dispersão e migração de espécies animais e vegetais.

O meio ambiente e a cultura, quando valorizados pela comunidade, são itens importantes para o fomento do desenvolvimento local. De fato, a comunidade apresenta uma paisagem especial, de grande beleza cênica, solos férteis para práticas agrícolas e um leque de manifestações culturais próprias, posto que a intrínseca relação apresenta-se visivelmente no modo como a comunidade comanda suas práticas de subsistência e sobrevivência. Entretanto, a relação que mantém com a conservação e manejo de suas áreas naturais ainda se apresenta superficial e frágil dadas às circunstâncias e falta de adaptabilidade em lidar com as dificuldades que enfrentam em relação às condicionantes de efeitos naturais ou antrópicos, apresentadas no mundo contemporâneo.

A questão que referencia meio ambiente e cultura necessita de uma análise em que considere uma abordagem sustentável dos recursos naturais e culturais. Nessa perspectiva, Cuéllar (1997) argumenta que tal relação deve ser fomentada no conhecimento tácito e tradicional das comunidades autóctones para atuar na prática de gestão dos próprios bens, no manejo e sustentabilidade de atividades agregadas ao meio ambiente, que paulatinamente devem aliar-se às culturas tradicionais como vetores do próprio desenvolvimento.

Ainda, Cuéllar (1997) considera que “as comunidades locais que dependem desses recursos parecem os melhores agentes de proteção e valorização da biodiversidade [...]. Se munidas de recursos, de poder e de responsabilidade em nível adequado, as próprias populações serão capazes de fazê-lo”.

Visto sob esse enfoque, para a cultura, a natureza é interpretada como paisagem e cabe a população local promover sua preservação para que consequentemente sua identidade seja reforçada e a coesão social seja mantida (OLIVEIRA, 2004).

3. OS SABERES POPULARES SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS E O ENSINO DE BOTÂNICA: UM DIÁLOGO DE SABERES COMO SUBSÍDIO À EDUCAÇÃO AMBIENTAL

3.1 BREVE HISTÓRICO SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS

A utilização de plantas como medicamentos pela humanidade é tão antiga quanto à história do homem. O processo de evolução da "arte da cura" se deu de forma empírica, em processos de descobertas por tentativas, de erros e acertos (MORS, 1982). Neste processo os povos primitivos propiciaram a identificação de espécies e de gêneros vegetais bem como das partes dos vegetais que se adequavam ao uso medicinal, o reconhecimento do habitat e a época da colheita (LÉVI-STRAUSS, 1989).

Os conhecimentos do uso de plantas medicinais ocorrem nas civilizações chinesas há 3.000 a.C, enquanto os assírios, egípcios e hebreus têm registro desta prática desde 2.300 a.C (MARTINS *et al.*, 1994). Além desses povos, observa-se que a fitoterapia foi amplamente empregada no passado por várias civilizações fazendo parte até hoje dessa cultura. No País de Gales, dados do século XIII revelam a atividade de médicos fitoterapeutas (HENDERSON, 1994).

Egípcios, assírios, hebreus, indianos, romanos, espanhóis, africanos e todas as civilizações deixaram escritos sobre o poder das ervas, assim como os Estudos Alquimistas na Idade Média, na elaboração dos elixires de longa vida e na busca de plantas com virtudes miraculosas e afrodisíacas (BERG, 1993). Entretanto, conforme Silva (2002), naquela época, a prática da medicina natural sofreu um período de estagnação, pois as pessoas ditas “civilizadas” não eram bem vistas usando plantas para curar os males.

No tempo de Garcia da Orta⁴, a Botânica não existia separada da Medicina, mas os médicos eram verdadeiros botânicos. Tinha que ser assim porque a maior parte dos remédios era preparada a partir de plantas medicinais, também chamadas “simples”. As faculdades de medicina tinham sempre um “jardim dos simples” onde se ensinavam os futuros médicos a conhecer e cultivar as plantas medicinais que lhes seriam necessárias para curar os doentes. Muitos desses hortos médicos, ou jardins dos simples deram mais tarde origem a jardins botânicos, como é o caso da Universidade de Coimbra (FIGUEIREDO *et al.*, 2003).

⁴ Nasceu em Castelo de Vide, Portugal, provavelmente no ano de 1499. Faleceu em Goa, Índia, no ano de 1568. Era filho de comerciantes “Cristãos Novos” (Judeus obrigados a converter-se ao cristianismo): Leonor Gomes e Fernão (Isaac) da Orta.

Raven *et al.* (2007, p. 10-11), destacam que o estudo dos vegetais foi realizado por milhares de anos, tornando-se diversificado e especializado somente durante o século XX, como todas as áreas científicas. Até o final do século XIX, a Botânica era um ramo da medicina. Hoje em dia, contudo, a Biologia Vegetal é uma disciplina científica importante e com muitas subdivisões:

[...] **fisiologia vegetal**, que é o estudo de como funcionam as plantas, isto é, como elas capturam e transformam a energia e como elas crescem e se desenvolvem; **morfologia vegetal**, que é o estudo da forma das plantas; **anatomia vegetal**, que é o estudo da estrutura interna das plantas; **taxonomia e sistemática vegetal**, estudo que envolve a nomenclatura e a classificação das plantas e o estudo de suas relações entre si; **citologia vegetal**, o estudo da estrutura, função e histórias de vida das células dos vegetais; **genômica e engenharia genética vegetal**, que é a manipulação de genes para o melhoramento de certas características dos vegetais; **biologia molecular vegetal**, que é o estudo da estrutura e função das moléculas biológicas; **botânica econômica**, o estudo dos usos passados, presentes e futuros das plantas pela humanidade; **etnobotânica**, o estudo dos usos das plantas com propósitos medicinais, entre outros, por populações indígenas; **ecologia vegetal**, que é o estudo das relações entre os organismos e seu ambiente; e **paleobotânica**, que é o estudo da biologia e evolução de plantas fósseis.

O fim do século do XX e o início do século XXI foram marcados pelo grande avanço na ciência e da tecnologia e pelos impactos que estas causaram às vidas humanas e, sobretudo, à medicina. No entanto, apesar de todo o desenvolvimento, em muitos casos a medicina ocidental moderna ainda não se mostra totalmente capaz de resolver os problemas de saúde. Apesar de as altas tecnologias terem sido incorporadas aos sistemas de diagnósticos e terapias, pesquisas mostram que a crescente insatisfação das pessoas com os custos dos tratamentos, com a frieza das relações entre médicos e pacientes, além da suspeita sobre a eficácia de alguns procedimentos médicos. A queixa geral das pessoas é o distanciamento entre o médico e o paciente (FIGUEIREDO *et al.*, 2003). Enquanto a indústria investe cada vez mais recursos para as pesquisas e desenvolvimento das tecnologias médicas, maior é o número de usuários da medicina tradicional que buscam tratamento na chamada medicina alternativa ou terapias complementares.

De acordo com Berg (1993), é na Idade Moderna que a Botânica começa a tomar sua feição própria, porém sempre colaborando com a medicina, mas, no século XX até a década de 70, principalmente depois da Segunda Guerra Mundial, com a descoberta de antibióticos e o incremento cada vez maior de remédios à base de drogas sintéticas, houve um relativo abandono e inclusive certo ceticismo a respeito das drogas naturais. Porém, devido aos preços cada vez maiores dos medicamentos e os efeitos colaterais dos fármacos sintéticos, entre outros fatores, as pesquisas sobre drogas de origem vegetal voltaram a ser reativadas.

Nesse contexto, a investigação etnobotânica pode desempenhar funções de grande importância como reunir informações acerca de todos os possíveis usos de plantas, como uma contribuição para o desenvolvimento de novas formas de exploração dos ecossistemas que se

oponham às formas destrutivas vigentes. Os conhecimentos e tecnologias tradicionais, enriquecidas pelo conhecimento científico ocidental, podem ser desenvolvidos até as últimas consequências, tanto em nível local das comunidades estudadas, como em níveis mais amplos, dentro de programas regionais de desenvolvimento, entendendo-se este não somente como um novo estilo de desenvolvimento mais racional “ecologicamente” falando, mas como parte de uma estratégia política para o intercâmbio social (CABALLERO, 1983 *In*: BARRERA, 1979).

3.2 SABERES ETNOBOTÂNICOS NAS COMUNIDADES TRADICIONAIS

A população brasileira, de um modo geral, guarda saberes significativos a respeito de métodos alternativos de prevenção e cura de doenças. As comunidades tradicionais possuem uma bagagem maior sobre o assunto, porém, de acordo com Amorozo (1996), sofrem interferência constante devido à influência direta da medicina ocidental moderna e pelo desinteresse de gerações mais novas, interrompendo, assim, o processo de transmissão do saber entre as gerações.

Albuquerque (2002) diz que a valorização do conhecimento tradicional apaga as novas formas de compreender o mundo, mas se reduzirmos as diferenças entre saber popular e saber científico podemos notar que “são as formas úteis de conhecimento que respondem às necessidades de grupos específicos.”

A Etnobotânica desponta como o campo interdisciplinar que compreende o estudo e a interpretação do conhecimento, significação cultural, manejo e usos tradicionais dos elementos da flora (CABALLERO, 1979). Segundo Barrera (1979), os estudos etnobotânicos vão além do que pode pretender a investigação botânica, uma vez que suas metas se concentram em torno de um ponto fundamental que é a significação ou o valor cultural das plantas em determinada comunidade humana.

É visível o papel que os povos tradicionais desempenham na exploração dos ambientes naturais, fornecendo informações sobre as diferentes formas de manejo executadas no seu cotidiano e usufruindo da exploração enquanto forma de sustentação desses povos. Assim, diante da marcha da urbanização e das possíveis influências da aculturação, é preciso resgatar o conhecimento que a população detém sobre o uso de recursos naturais. Nesse sentido, alguns autores propõem-se à estimar o valor de uso das plantas com a finalidade de apontar as espécies e famílias de preferência da população humana no universo vegetal (PHILLIPS & GENTRY 1993; PHILLIPS 1996).

O conhecimento tradicional sobre o uso das plantas é vasto e é, em muitos casos, o único recurso disponível para as populações rurais e tradicionais de países em desenvolvimento tem ao

seu alcance. (PASA *et al.*, 2005). As plantas usadas como remédio quase sempre têm posição predominante e significativa nos resultados das investigações etnobotânicas de uma região ou grupo étnico.

A etnobotânica inclui todos os estudos concernentes à relação mútua entre populações tradicionais e as plantas e apresenta como característica básica de estudo o contato direto com as populações tradicionais, procurando uma aproximação e vivência que permitam conquistar a confiança das mesmas, resgatando, assim, todo conhecimento possível sobre a relação de afinidade entre o ser humano e as plantas de uma comunidade (COTTON, 1996). Na atualidade, a etnobotânica é considerada uma disciplina chave por constituir-se numa ponte entre o saber popular e o científico, estimulando o resgate do conhecimento tradicional, a conservação dos recursos vegetais e o desenvolvimento sustentável, especialmente nos países tropicais e subtropicais, onde as populações rurais dependem em parte das plantas e seus produtos para sua subsistência (HAMILTON *et al.*, 2003).

A importância de se estudar o conhecimento e uso tradicional das plantas medicinais podem ter três implicações distintas (AMOROZO, 1996; ELISABETSKY, 1999):

- resgatar o patrimônio cultural tradicional, assegurando a sobrevivência e perpetuação do mesmo;
- otimizar os usos populares correntes, desenvolvendo preparados terapêuticos (remédios caseiros) de baixo custo;
- organizar os conhecimentos tradicionais de maneira a utilizá-los em processos de desenvolvimento tecnológico.

Ainda, acrescenta-se às implicações de Amorozo (1996) e Elisabetsky (1999), uma implicação fundamental que seria propiciar uma atenção especial para o uso cuidadoso, suas variações, etc.

A abordagem ao estudo de plantas medicinais a partir de seu emprego por sociedades autóctones, de tradição oral, pode, pois, dar muitas informações úteis para a elaboração de estudos farmacológicos, fitoquímicos e agrônômicos sobre as plantas utilizadas. Permite planejar a pesquisa a partir de um conhecimento empírico existente, e muitas vezes consagrado pelo uso contínuo, que deverá então ser testado em bases científicas (AMOROZO, 1996). Dessa forma, estudos relacionados com a medicina popular têm merecido cada vez mais atenção, devido à gama de informações e esclarecimentos que fornecem a ciência contemporânea, sendo notável o crescente número de pesquisas na área, como as realizadas por Amorozo & Gély (1988), com o uso de plantas medicinais por caboclos do Baixo Amazonas, em Barbacena (PA); Schardong & Cervi (2000), através do levantamento de plantas de uso medicinal e místico na comunidade São

Benedito, em Campo Grande (MS) e os de Parente & Rosa (2001), com o levantamento de plantas medicinais no município de Barra do Piraí (RJ).

Outros autores, como Van den Berg & Silva (1985, 1988), Rêgo (1988), Amorozo (1996), Milliken & Albert (1996), Silva-Almeida & Amoroso (1998), Castellucci *et al.* (2000), De Paula *et al.* (2002), Franco & Fontana (2002), Amorozo (2002) e Silva (1997, 2003), também pesquisaram sobre o uso de plantas medicinais em diversas comunidades.

Na região em que a pesquisa se realizou, poucos trabalhos na área foram elaborados sobre o potencial fitoterápico. Constando-se os trabalhos de Bortolotto (2006), dando uma visão sistematizada das espécies úteis no Pantanal Mato Grossense, incluindo seus aspectos medicinais. Pott & Pott (1986) organizaram uma listagem de plantas comestíveis e medicinais da região do Pantanal da Nhecolândia, com suas respectivas indicações, partes utilizadas, correlacionando nome vulgar e científico. Bernardes dos Santos (1992) realizou o levantamento das espécies nativas de emprego medicinal mais utilizados pelas populações de Corumbá e Ladário, além do trabalho de Schardong & Cervi (2000), já citado anteriormente.

De acordo com Diegues (2001), o homem é parte integrante da natureza, considerando-se um processo de mutação no qual o ser humano se aceita como fonte complementar no relacionamento com o meio em que está inserido. Assim, o autor verifica que “na concepção mítica das sociedades primitivas e tradicionais existe uma simbiose entre o homem e a natureza, tanto no campo das atividades do fazer, das técnicas e da produção, quanto no campo simbólico”.

No entendimento do autor citado a correlação existente mostra-se como fator que perfaz a continuidade de ações que oferecem manutenção ao bem-estar comunitário, uma vez que surge como alternativa às práticas tradicionais de prevenção e regulamentação da saúde, como é o caso da utilização das ervas medicinais. Isso significa dizer, que as manifestações culturais e a forma de organização quanto à medicina alternativa apresentam caráter singular frente às interpretações que a comunidade dispõe de seus recursos naturais.

Portanto, são consideradas populações tradicionais aquelas comunidades que dependem culturalmente do extrativismo dos recursos naturais e que ocupam ou utilizam-se de uma mesma área geográfica há várias gerações. Essas comunidades são consideradas, pelas suas peculiaridades sociais e culturais, como capazes de transmitir saberes e vivências no uso de recursos naturais, baseado no conhecimento acumulado e a permanente relação com a natureza. Entretanto, muitas dessas comunidades são substituídas por programas de desenvolvimento que inevitavelmente caminham para a degradação ambiental (GUARIM, 2000).

O “conhecimento tradicional, as inovações e práticas” de “comunidades locais incorporando estilos de vida tradicionais” são frequentemente referidos por cientistas como Conhecimento

Tradicional, assim como definido por Gadgil *et al.*, (1993): “um corpo cumulativo de conhecimento e crenças, passado adiante através das gerações pela transmissão cultural, acerca das relações dos seres vivos (incluindo os humanos) entre si e com seu ambiente”

Em Furnas do Dionísio, a diversidade de plantas existentes e o importante conhecimento sobre ervas medicinais, propiciam aos moradores o emprego de uma eficaz farmacopeia local (OLIVEIRA & MARINHO, 2005). Além das tradicionais rezas e benzimentos que, no mínimo, trazem algum reconforto e reforçam a identidade comunitária, algumas enfermidades são tratadas com a farmacopeia regional. Nesse sentido, Cuéllar (1997) ressalta que a relação entre natureza e cultura deve fundamentar-se no conhecimento tradicional das comunidades autóctones, de forma a incentivar projetos de Educação Ambiental e a gestão sustentável dos bens coletivos, visando dessa forma unificar o conhecimento empírico ao científico. Além disso, o conhecimento popular sobre o uso de espécies vegetais nativas pode contribuir para o resgate e preservação da cultura popular (BOTREL *et al*, 2006).

Assim, os princípios da educação popular são essenciais para orientar as atividades de Educação Ambiental desenvolvidas principalmente com essas populações. Freire (1996) defende o saber popular e a importância da população se descobrir como sujeito social transformador reconhecendo seu papel no mundo.

Dando continuidade a estudos nesta área, fundamentaram a escolha da comunidade Furnas do Dionísio para o desenvolvimento desta pesquisa os seguintes fatores: tratar-se de uma comunidade de remanescentes de quilombos com uma rica cultura popular; existência de um elevado índice de parentesco entre seus integrantes, o que permite maior homogeneidade cultural e interesse por parte da liderança comunitária do desenvolvimento de trabalhos dentro da comunidade em prol do resgate e valorização da cultura africana.

3.3. O USO DE PLANTAS MEDICINAIS COMO INSTRUMENTO PARA O ENSINO DE BOTÂNICA: A PROMOÇÃO DE UM DIÁLOGO DE SABERES

O diálogo na educação escolar é uma relação de comunicação através da qual as realidades são desveladas e os sujeitos envolvidos nos processos educativos se tornam críticos, reflexivos e independentes. No diálogo entre educadores e educandos, as diferenças devem ser expostas, escutadas e respeitadas (FREIRE, 2005).

Sob a lógica da ciência moderna, a escola classificou os saberes em duas categorias antagônicas: saber popular e saber científico. O saber científico seria aquele construído em

obediência aos princípios científicos, por sua vez submetidos à lógica do paradigma positivista: busca da verdade científica; primazia do método sobre o sujeito cognoscente e seu critério de validade; objetividade do processo de investigação; imparcialidade do conhecimento científico; neutralidade do cientista (BARBOSA, 2007).

O saber popular seria, em oposição ao saber científico, aquele “tradicional” produzido pelo “povo” nas relações sociais, em espaços não acadêmicos, não fundamentados em princípios científicos. O ‘tradicional’, desta forma, associado à imobilidade histórica, ao atraso econômico, à estagnação.

Barbosa (2007) considera que a disjunção entre o saber produzido pela ciência e o saber “popular”, está na base da fragmentação disciplinar empreendida na educação formal e, portanto, reconhecê-la pode ser o ponto de partida para construir um novo modo de pensar que articule os conhecimentos em lugar de separá-los, de compartimentar saberes.

Para Leff (2003), o diálogo se estabelece dentro de uma racionalidade que busca compreender o outro, sem englobar as diferenças culturais em um saber de fundo universal e sem traduzir “o outro” nos termos de “o mesmo”. Isto é, o diálogo, por buscar o respeito mútuo, deve permitir a coexistência dos diversos saberes culturais, enriquecendo-os mutuamente.

Neste sentido, Enrique Leff reconhece que conhecimentos tradicionais e científicos são mutualistas, emergentes de um mesmo processo, o conhecimento humano fundamentado na existência física e biológica do ser humano construído nas relações culturais, no seio de uma cultura.

Segundo Leff (2000), da concepção de uma educação ambiental fundada na articulação interdisciplinar das ciências naturais e sociais, avançou-se atualmente para uma visão da complexidade ambiental aberta às diversas interpretações do ambiente e a um consistente diálogo de saberes.

A construção de uma nova racionalidade ambiental⁵ implica na formação de um novo saber que articula os conhecimentos fragmentados, extrapolando as disciplinas tradicionais e a articulação das ciências pretendida pela interdisciplinaridade, para abrir-se ao terreno dos valores éticos, dos conhecimentos práticos e saberes tradicionais, por meio do diálogo de saberes (LEFF, 2004). Essa racionalidade é sustentada por valores (qualidade de vida, identidades culturais) que não aspiram alcançar um estatuto de cientificidade, abrindo-se, assim, um diálogo entre ciência e saber, entre

⁵ Para Leff (2001), a racionalidade ambiental se funda numa nova ética que se manifesta em comportamentos humanos em harmonia com a natureza; em princípios de uma vida democrática e em valores culturais que dão sentido à existência humana. Estes se traduzem num conjunto de práticas sociais que transformam as estruturas do poder associadas à ordem econômica estabelecida, mobilizando um potencial ambiental para a construção de uma racionalidade social alternativa.

modernidade e tradição (LEFF, 2001). Este encontro de saberes implica processos de hibridação cultural (GARCÍA CANCLINI, 1990), onde se revalorizam os conhecimentos tradicionais e os saberes populares produzidos por diferentes culturas em sua coevolução com a natureza, e onde estes se amalgamam com formações discursivas, teorias científicas e instrumentos tecnológicos modernos (LEFF, 2001).

De acordo com Shoutherland (2000), o diálogo nas salas de aula promove oportunidades para que os estudantes percebam as diferenças entre os procedimentos, as metas, os usos, as possibilidades e as limitações dos vários sistemas de conhecimentos. Especificamente, o diálogo permite que os estudantes percebam as diferenças entre os seus saberes e os saberes científicos trabalhados na escola.

No ensino da Biologia, por exemplo, Kimmerer (2002) afirma que a inclusão dos conhecimentos tradicionais ecológicos nas salas de aula permite aos estudantes perceberem como esses saberes têm contribuído para estudos no campo da ecologia e, do mesmo modo, como os conhecimentos ecológicos têm contribuído para os sistemas tradicionais de conhecimento, mais especificamente, para a conservação e preservação ambientais.

Acredita-se que o diálogo entre saberes no Ensino de Ciências constitui uma prática docente culturalmente apropriada, na medida em que contribui para que o estudante perceba que a ciência não representa o único caminho de acesso ao conhecimento, bem como promove o pensamento e a reflexão crítica sobre os diferentes saberes e modos de conhecer. Como consequência disso, não somente ampliará o seu universo de conhecimentos com as ideias científicas, mas, também, reforçará o ser social que é, o sentido de ser membro de uma coletividade, caracterizada por orientações culturais específicas (FORQUIN, 1993), além de poder compartilhar e distribuir ideias entre os colegas (CARVALHO, 2003).

A Botânica como ciência pode ser estrategicamente aplicada como um elo integrador dos temas ambientais. Tendo como pressuposto central a conscientização ambiental, o estudo das plantas dentro de uma visão sistêmica possibilita uma interligação entre os aspectos naturais, ampliando os raios de ação para diversos temas necessários para que esta conscientização se concretize. Ao desenvolver um tema com os vegetais, é impossível dissociá-lo dos cuidados com o solo, dos ecossistemas, da utilização econômica dos recursos naturais, da cadeia alimentar, entre outros. Vê-se esta ciência como um tema central que possibilita a contextualização necessária para o desenvolvimento de diversos temas ambientais. Uma das atividades práticas que propicia esta integração é, por exemplo, o trabalho em uma horta escolar:

Além das dificuldades específicas para o ensino de conceitos relativos aos sistemas ecológicos, a biologia, como um todo, apresenta outros problemas para o docente de escolas urbanas. As cidades estão cada vez mais longe do meio natural, e, por sua vez, os ciclos da natureza são longos, lentos e pouco cotidianos. Diante dessas realizações de uma horta dentro do prédio escolar – e, portanto, no meio urbano – oferece diversas possibilidades para abordar o processo de ensino – aprendizagem das ciências naturais. É um eixo organizador, já que permite estudar e integrar sistematicamente ciclos, processos, dinâmica de fenômenos naturais e relações que compõem o sistema. Possibilita o tratamento de problemas reais que se originam, desenvolvem e reformulam naturalmente, sem necessidade de apresentação de situações problemáticas artificiais. Dentro desse marco, supera-se a área das ciências naturais e podem ser abordados problemas relacionados com outras áreas do conhecimento (KAUFMAN & SERAFINI, 1998).

O canteiro escolar, além de desenvolver os aspectos da origem dos alimentos, pode ser utilizado para abordar o uso de fitoterápicos, resgatando os costumes dos antepassados e valorizando o conhecimento popular.

As plantas consideradas medicinais abrem um leque de possibilidades para o trabalho em Educação Ambiental, possibilitando o estudo pelas perspectivas sociais, culturais e econômicas que levam a utilização de fitoterápicos ao invés da alopatia.

A manipulação e uso de plantas medicinais é, provavelmente, uma das mais antigas atividades dos seres humanos. Por milênios estas plantas têm sido parte integrante dos nossos tratamentos de saúde, rituais, poções e magias. Antigas civilizações já conheciam e utilizavam plantas medicinais. Um papiro egípcio, contendo uma lista de plantas medicinais e seus possíveis usos, datado de 1600 a.C., é uma das provas mais antigas da importância das plantas medicinais para estes povos. Documentos semelhantes foram encontrados em locais habitados pelos gregos (460 a.C.) e assírios (700 a.C.) (OLIVEIRA, 2005c p. 18).

A necessidade de preservar os vegetais, tendo estes uma utilização direta e conhecida para o ser humano ou não, deve ser trabalhada através da Educação Ambiental. Cabe salientar que é imprescindível desvincular a natureza somente pela importância desta como fonte de matéria prima para as atividades humanas. Cada ser vivo cumpre seu papel na teia da vida, e deve ser preservado e protegido, pois indiretamente o ser humano também depende de cada ser vivo para a manutenção do equilíbrio do ecossistema planetário.

Reafirmam-se, portanto, que a etnoecologia e a educação ambiental, devem trabalhar conjuntamente para contrapor-se ao etnocentrismo reinante nas sociedades ditas modernas cuja consequência é a padronização cultural. A função de ambas se complementa no esforço de compreender, preservar e valorizar a diversidade cultural, mostrando a sua evidente relação com a manutenção da diversidade biológica (NORDI, et al. 2001).

O Ensino de Biologia deve possibilitar ao aluno perceber a importância de viver num país megadiverso, em que a manutenção da biodiversidade está intimamente relacionada com a qualidade de vida humana, já que esta última depende dela. A Botânica é a área que se dedica a descrever as plantas na sua diversidade, organização morfofuncional, ecológica e evolutiva. Enquanto saber, a Botânica vem sendo constituída ao longo da história da humanidade (BERNAL,

1997) e necessita de um estudo aprofundado sobre as aprendizagens significativas no que tange ao seu ensino, em especial a identificação dos vegetais.

O Ensino de Botânica, ultimamente, não atende aos interesses de uma classe estudantil que esbarra em contínuas mudanças e avanços tecnológicos, chegando a causar aversão e total desinteresse por grande parte dos alunos (GARCIA, 2000). Krasilchick & Trivelato (1995) revelam que o enfoque tradicional e sistemático com que a Botânica vem sendo tratada é que reflete, por isso mesmo, o baixo rendimento dos alunos nesse conteúdo. Esta constatação é mais dramática quando verificamos que os alunos de modo geral, sequer, percebem o vegetal como ser vivo e a partir daí a insatisfação por não entenderem o significado de tantas palavras, conceitos e funções usados (NOGUEIRA, 1997).

Como ramo da Biologia, dentro do Ensino de Ciências, a Botânica desperta pouco interesse nos alunos em detrimento de ser bastante rebuscada, um tanto quanto complicada, com nomenclaturas (terminologias) de difícil assimilação. Esta dificuldade, somada à falta de sensibilização dos professores e de instrumentos práticos que poderiam servir como uma importante complementação teórica nesta área quanto aos conteúdos, podem criar um obstáculo epistemológico a aprendizagem. A necessidade do aprimoramento nos métodos no ensino de Botânica tem despertado iniciativas diversas na construção de novas propostas pedagógicas, porém, ainda pouco se tem feito para efetivamente verificar como essas iniciativas se processam e o que garante a eficácia das mesmas, na significação conceitual esperada.

É comum ouvirmos que a Biologia, em especial a Botânica, é uma área de difícil entendimento, devido ao excesso de vocabulário técnico que o professor usa em suas aulas, levando muitos alunos a pensar que ela é somente um conjunto de nomes que devem ser memorizados. O Ensino de Botânica se trabalhado de forma inovadora pode trazer a motivação e o interesse por parte dos alunos, que na maioria das vezes estão sem ânimo e desinteressados por aprender este conteúdo. Este desinteresse muitas vezes se dá pelo fato do aluno não compreender tantos termos “científicos”, e também não visualizar ou associar o conteúdo ao seu cotidiano.

O Ensino de Botânica é fortemente baseado na ministração de disciplinas tradicionais, cujos nomes e conteúdos reproduzem as grandes linhas da pesquisa. Assim, Anatomia Vegetal ou Organografia, Fisiologia Vegetal, Taxonomia de plantas são frequentes em qualquer grade curricular dos conteúdos de Botânica. Reproduzindo o fazer científico do “saber cada vez mais sobre cada vez menos”, o ensino acaba reproduzindo o aprendizado a conteúdos estanques, muitas vezes descontextualizados de seu ambiente de produção científica, tornando o ensino – e, por consequência, a aprendizagem – compartimentalizado, maçante e pouco integrativo (SANO, 2003).

O modelo tradicional de Ensino de Botânica, que se baseia na transmissão e memorização de conceitos, prioriza as aulas expositivas onde diversas vezes os alunos não conseguem adquirir os conteúdos propostos pelo professor. Assim, diversas estratégias didáticas vêm sendo desenvolvidas para facilitar a aprendizagem, tornando-a mais motivadora e atrativa para os alunos. Essas estratégias devem permitir ao aluno visualizar o universo vegetal como um todo, possibilitando a este identificar critérios utilizados na classificação e diferenciação dos grupos vegetais, e ainda possibilitar ao aluno estabelecer relações entre as funções dos órgãos vegetais e a morfologia vegetal com o habitat da planta que pertence. Esta disciplina pode se apresentar como uma ferramenta importante na Educação Ambiental, principalmente no que diz respeito às relações do homem com a natureza. No processo de educação que visa à preservação do ambiente natural não basta repassar resultados técnicos. A educação deve basear-se sempre que possível em conhecimentos resultantes da observação e vivências em ambientes próximos.

O aprendizado de Botânica é mais fácil e motivador quando se observa exemplares vivos dos diversos grupos de plantas. Consideramos que o Ensino de Botânica deve contemplar, a priori, o estudo das principais diferenças e semelhanças entre os grandes grupos de plantas, de modo a possibilitar reflexões e análises sobre as relações de parentesco evolutivo do mundo vivo. Atividades experimentais podem ser incorporadas visando o entendimento de aspectos fisiológicos onde, devemos também, valorizar o conhecimento sistemático, tanto para identificar padrões no mundo vivo natural quanto para compreender a importância das plantas no grande conjunto de seres vivos (DEMCZUK, 2007).

Organizar o Ensino de Botânica não é tarefa fácil, uma vez que a lista de conteúdos é extensa e o tempo reservado a esta área da Biologia é pequeno. Tem-se ainda o fator da grande biodiversidade vegetal e a capacidade do professor em organizar suas aulas. Assim sendo, nota-se a importância de se utilizar da metodologia do ensino como ferramenta pedagógica que leve a pensar novas e variadas formas de ensino (GÜLLICH, 2006). Preservar a cultura popular sobre o uso de plantas medicinais como meio de estimular a aprendizagem de Botânica, inserido em um projeto de Educação Ambiental, torna-se uma tentativa muito interessante. A etnobotânica valoriza os saberes populares, partindo deles para construir um referencial empírico e, então, aprofundar-se em seus estudos. No ensino, este ramo da Biologia pode e deve ser compreendido como um recurso valioso, ou seja, identificar a flora do meio em que os alunos e seus antepassados estão/vam inseridos pode tornar o ensino da Botânica parte da vida deles, do próprio mundo vivido. (GÜLLICH, 2003).

3.4. UMA ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA SOBRE AS PLANTAS MEDICINAIS: PARCERIA DE SABERES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Inicialmente, é interessante pontuar aqui que o diálogo de saberes é intrínseco a questão ambiental, mas ele não é percebido pela maioria das pessoas como parte de um processo de Educação Ambiental.

Este trabalho vem contribuir com a Educação Ambiental, também sendo apresentado como uma perspectiva de abordagem importante para o enriquecimento da compreensão da dinâmica homem-natureza pressupondo o diálogo entre os saberes. A Educação Ambiental coloca a necessidade de ampliar o diálogo entre o homem e a natureza e dos homens entre si, e, além disso, uma prática dos conhecimentos das ciências e a integração de um conjunto de saberes não acadêmicos. É preciso, para LEFF (2001), um novo diálogo que englobe a tradição e a modernidade, implicando um processo de hibridação cultural, onde se valorizem saberes populares produzidos por diferentes culturas.

A utilização da temática Plantas Medicinais para um diálogo como este proposto na pesquisa propiciam momentos preciosos para a prática da Educação Ambiental, enquanto instrumento de uma educação para o ambiente (GUARIM-NETO, 1994; GUARIM NETO & DE-LAMONICA-FREIRE, 1995; GUARIM-NETO & GUARIM, 1996). Revelar o conhecimento acumulado, o saber local de populações tradicionais é, antes de mais nada, valorizar informações que são veiculadas na informalidade das ações do cotidiano.

O saber local da comunidade, especificamente referente às plantas medicinais, deve ser buscado, para se ter mecanismos que fomentem a prática da Educação Ambiental em uma região que gradativamente poderá perder sua identidade cultural, com a implementação de atividades que pouco a pouco fragmentam e mesmo escondem esses saberes tradicionais, importantes e repletos de simbologia, magicismo e uma realidade que foi construída com base nos conhecimentos e manifestações populares.

O momento dos diálogos, das preparações caseiras, do conhecimento popular medicinal, o repasse das informações para as novas gerações, entre outros, são ricas ações na transmissão do conhecimento, pautado na forte oralidade que permeia essas ações. O aproveitamento desses elementos em uma proposta educativa, tendo como instrumento a Educação Ambiental, deve prever a sua introdução gradativa no seio da formalidade do saber escolarizado (GUARIM-NETO, 2006).

Enumerar a totalidade já conhecida das plantas em uso medicinal na comunidade não é o objetivo deste trabalho, mas, sim, em um recorte, fornecer dados sobre algumas plantas, oferecer um referencial básico para se refletir sobre as práticas de Educação Ambiental tendo as plantas

medicinais como instrumento pedagógico, emanado no contexto das relações que se estabelecem entre os moradores e alunos da comunidade e as plantas que lhes são valiosas.

Para a execução de projetos em Educação Ambiental torna-se necessário este conhecimento da realidade local, como as pessoas percebem o ambiente onde estão inseridas, seus conhecimentos, valores, hábitos, tendências e, principalmente, suas necessidades (CUNHA & ZENI, 2007). Para tanto, a pesquisa de percepção ambiental, por exemplo, através das plantas medicinais, é um meio que fornece estas informações, diagnosticando com eficiência a realidade com a qual se deseja trabalhar, transformando-se em um passo essencial para a construção de atividades pedagógicas em Educação Ambiental.

A Educação Ambiental através do ambiente toma o meio físico como recurso didático duplo: como meio para investigar e descobrir o mundo por meio da observação e do contato direto e, também, como ponto de partida para desenvolver projetos de aprendizagens integradas.

No sentido de se transformar desejos e sentimentos em propostas ativas, possibilidades de transformação da realidade e Aprendizagem Significativa, atividades de Educação Ambiental foram desenvolvidas durante o trabalho. Aulas de campo foram realizadas desde o entorno escolar até os pontos altos de um morro localizado próximo a escola, onde se pode mostrar a dimensão do espaço da comunidade. Buscou-se com esta atividade realizar uma leitura das diferentes percepções ambientais expressadas pelos alunos e seus conhecimentos prévios sobre conteúdos de Botânica, a fim, inclusive, de formar um referencial inicial para o trabalho.

Aproveitando a oportunidade de contar com a presença de professores de outras disciplinas, também foram trabalhadas questões relativas à sensibilização ecológica, expondo nossas preocupações com relação à preservação do ambiente local. Problemas conceituais quanto à definição de seres vivos e não vivos, diferenciações entre os organismos e de compressão acerca da organização biológica também foram bem evidentes. Estas questões passaram a guiar o planejamento dos conteúdos de Biologia e Geografia a serem trabalhados com os alunos, além dos saberes oriundos do campo social em que estão inseridos.

A Lei nº 9795/99 em seu Art.1º entende a Educação Ambiental como o processo pelo qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, habilidades, atitudes e competências voltadas à conservação do meio ambiente, essencial à qualidade de vida e à sustentabilidade. Conforme os princípios básicos da Educação Ambiental, indicados por essa Lei, os temas Educação Ambiental e formação da consciência ambiental devem ser trabalhados como conteúdos na educação formal, pois entende-se que para se formar a consciência ambiental, ou seja, uma mudança de valores e condutas por parte dos alunos, é necessário que a prática pedagógica se realize de forma articulada entre as diferentes disciplinas de modo interdisciplinar (ALMEIDA & SUASSUNA, 2005).

Para promover um processo educativo ambiental para pesquisa com plantas medicinais, pode-se alcançar inicialmente maior integração com o ambiente, onde as plantas medicinais foram tratadas como “tema gerador” (FREIRE, 1985) de discussões para a produção de conhecimentos, alcançados por meio de diálogos e em busca da relação entre a teoria e prática, o pensar e o fazer. Buscou-se, durante todo o processo de investigação e ação educativa, a autonomia, a participação e a colaboração, a exploração de diversos pontos de vista, para uma ação reflexiva crítica, vinculada a ética, a estética, a educação, ao trabalho e as práticas sociais.

O saber local sobre o tratamento de diferentes males que perturbam/afetam o ser humano é geralmente evidenciado em conversas com as pessoas mais idosas (inserindo aí os raizeiros, as benzedadeiras, as donas-de-casa etc.) que, por um motivo ou outro, carregam consigo preciosas informações recebidas dos ancestrais. A recuperação dessas informações é importante, tendo em vista que elas servem de subsídio para o conhecimento do potencial medicinal da flora nacional, além de auxiliar substancialmente na discussão da questão do uso e manutenção da biodiversidade. Neste trabalho, esses saberes podem propiciar também caminhos férteis para a *práxis* de Educação Ambiental, tendo estas plantas como eficientes instrumentos pedagógicos, enquanto elementos que podem subsidiar a relação educativo-ambiental, oferecendo oportunidades de inserção de diferentes aspectos (GUARIM-NETO, 2006).

O trabalho etnobotânico realizado na comunidade, já apresentado no capítulo anterior, desencadeou a possibilidade de se poder vivenciar, de forma mais concreta, a relação entre a metodologia desta pesquisa, as propostas investigativas da etnobotânica e os princípios fundamentais da Educação Ambiental.

Procurou-se, durante todo o trabalho, instigar os alunos a pesquisarem e a compartilharem os saberes construídos em seu campo social e na família, sendo que em algumas aulas foi solicitada realização de tarefas em casa, com a família. Estas tarefas tiveram por finalidade, estabelecer uma relação dos conhecimentos construídos no círculo social dos alunos com os da cultura científica trabalhados em aula. Para efeito do que foi exposto, foi necessário se ter em mente um leque de opções de atividades, que se adequassem e complementassem os objetivos de cada aula, possível de ser trabalhado e que fossem postos de forma a contribuir com a relação comunidade-escola.

Frente ao conhecimento, ao saber local da comunidade, aqui mostrada parcialmente em relação às plantas medicinais, abre-se um espaço também para se discutir a perpetuação deste conhecimento e a sua prática, entre as gerações descendentes dos dionísios, conhecimento este a nós confiados, enquanto pesquisadores da área do etnoconhecimento, dos recursos vegetais e das populações humanas (GUARIM-NETO & CARNIELLO, 2004).

4. O TRABALHO ETNOBOTÂNICO NA COMUNIDADE

Diversos estudos etnobotânicos têm sido desenvolvidos no Brasil e na América do Sul com o objetivo de conhecer a cultura das populações humanas e suas relações com as plantas, como por exemplo, os trabalhos já citados no Capítulo 3. Esses estudos mostram o rico conhecimento empírico que os moradores detêm sobre o uso de plantas medicinais e a importância de se conservar a diversidade biológica e o conhecimento associado a ela.

De acordo com Silva (2007b), além de serem fundamentais para o registro e a divulgação do potencial de uso da flora local, os estudos etnobotânicos também possibilitam a realização de diversos tipos de análise. Begossi (1996) comenta que a sua associação com conceitos ecológicos pode ser útil para diagnosticar a exploração dos recursos biológicos na região. Phillips & Gentry, (1993) veem na etnobotânica a possibilidade de quantificar o uso de espécies ou famílias de plantas e avaliar a sua importância para as populações locais por meio do uso de índices de diversidade, possibilitando estabelecer comparações sobre a exploração dos recursos e a forma de uso entre diferentes locais e populações.

Vários trabalhos etnobotânicos têm avaliado a diversidade de plantas com usos conhecidos para os diversos fins, como medicinais, construção, alimentares e outros, fornecendo informações importantes que podem subsidiar projetos voltados para o manejo e conservação de áreas naturais (BORTOLOTTI, 2006). A mesma autora advoga que as populações humanas que vivem em áreas com rica biodiversidade podem ser inseridas nos projetos que visem sua conservação de forma a integrar seu conhecimento aos propósitos conservacionistas. A falta de dados sobre as populações e de estudos etnobotânicos dificulta o desenvolvimento de projetos voltados para o uso e conservação dos recursos naturais que incluam os valores e aspirações locais.

Nas últimas décadas observa-se um acentuado aumento nas pesquisas de caráter interdisciplinar que buscam informações relacionadas ao conhecimento das populações tradicionais, onde suas relações ecológicas, culturais e simbólicas com as plantas representam um aparente retorno à revalorização dos processos de cura com espécies medicinais (CASTRO, 2000 *apud* SILVA, 2007b).

Nessa pesquisa, procurou-se por meio de um trabalho etnobotânico realizado na comunidade, conhecer as diferentes espécies pertencentes à farmacopeia local de Furnas do Dionísio, visando apresentar esses dados para os moradores e alunos da escola, no sentido estimular o conhecimento sobre as plantas no que diz respeito à importância da biodiversidade. Tentou-se propagar a importância do conceito de espécie nos diferentes diálogos realizados durante as

entrevistas com moradores e durante as aulas na escola da comunidade, assim como levar ao conhecimento dos mesmos a importância de se diferenciar nomes populares de nomes científicos.

O trabalho de pesquisa buscou-se aproximar os conhecimentos empíricos apresentados pelos moradores durante as entrevistas com os princípios de classificação, taxonomia e vários aspectos botânicos de diversos tipos de plantas medicinais trazidos pelos alunos durante as aulas, dinamizando o Ensino da Biologia e, mais especificamente, da Botânica.

No sentido de se estender o estudo com as plantas, foi construído um viveiro de plantas medicinais no entorno escolar, dando continuidade à pesquisa e “enraizando” uma pretensão do pesquisador do quanto se mostra importante um trabalho dessa natureza. As informações sobre o viveiro medicinal estão apresentadas no capítulo 5.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Conforme visto no Capítulo 2, a comunidade quilombola Furnas do Dionísio, território escolhido para o desenvolvimento do trabalho, encontra-se no ambiente rural, apresentando uma população formada predominantemente por afro-descendentes, surgida a partir da migração de seu fundador, Antônio Martins de Menezes, vulgo “Dionísio”, de Minas Gerais para esse local, em 1890. Conforme relatos, ele era vaqueiro e conheceu a região graças às viagens acompanhando comitivas de gado. O fato é que se instalou com a família e posteriormente comprou a área que engloba um vale de terra fértil e vegetação exuberante (OLIVEIRA, 2005a). Uta (2007) realizou levantamento populacional da comunidade e constatou 89 famílias, equivalentes a 335 pessoas ao todo.

Esta comunidade permaneceu isolada por várias décadas, devido provavelmente ao difícil acesso à área, conservando particularidades culturais, costumes e valores próprios. Hoje, é reconhecida pelo Governo Federal, como remanescente de quilombo. Segundo Schimitt *et al* (2002), os grupos que hoje são considerados remanescentes de quilombos se constituíram a partir de uma grande diversidade de processos, que incluem não só as fugas com ocupação de terras livres e geralmente isoladas, mas também as heranças, doações, recebimento de terras como pagamento de serviços prestados ao estado, a simples permanência nas terras que ocupavam e cultivavam no interior das grandes propriedades, bem como a compra de terras, tanto durante a vigência do sistema escravocrata quanto após a sua extinção. Diz ainda que numa visão ampliada, é possível a

identificação destes grupos pela denominação de terras de preto, ou território negro, tal como é utilizada por vários autores, que enfatizam a sua condição de coletividade camponesa, definida pelo compartilhamento de um território e de uma identidade.

O artigo 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias da Constituição Federal de 1988 garante aos remanescentes quilombolas que continuam vivendo em áreas antigas, a posse das terras que habitam.

Furnas do Dionísio está localizada a 35 km de Campo Grande (capital do estado), no município de Jaraguari, ao Sul da Vila Paratudo e ao Norte do distrito de Rochedinho, no estado de Mato Grosso do Sul, no interior da qual foi delimitada a seguinte coordenada: 20° 41' 05" S e 54° 43' 28" W.

A comunidade se encontra em um vale em forma de ferradura, ladeado de morros altos destacados da serra principal. A vegetação natural do vale já foi quase toda retirada, substituída por plantares e pastos. Os altos morros serranos, no entanto, exibem a sua vegetação natural conservada e preservada pela comunidade (Figura 17), cortados por ribeirões e córregos perenes.

A formação vegetal predominante é o bioma cerrado. Considerando-se como formação savânica de maior diversidade vegetal do mundo (WWF & PROCER, 1995), o Cerrado apresenta uma grande variedade de sistemas ecológicos decorrentes de uma combinação peculiar de condições edáficas e climáticas que, somadas ao relevo e à altitude, originam uma vegetação diversificada (EITEN, 1994).

O bioma Cerrado apresenta a maior diversidade taxonômica em relação aos demais biomas brasileiros (GOTTLIEB & BORIN, 1994). Para esses autores, a sua alta diversidade ocorre, principalmente, em níveis taxonômicos mais elevados, como gênero, família e ordem, o que implica no maior distanciamento filogenético entre as espécies. É nesse contexto que o bioma deve ser considerado área prioritária de pesquisas com plantas medicinais.



Figura 17 – Vista parcial da comunidade Furnas do Dionísio, localizada em um vale em forma de ferradura. Foto do autor.

4.2. PESQUISA DE CAMPO NA COMUNIDADE

No que tange à investigação das visões de mundo – e, em particular, das concepções de natureza – de diferentes povos, a etnobiologia tem desempenhado um importante papel, ao estudar como diferentes sociedades percebem e concebem os sistemas naturais nos quais estão inseridas. Segundo Begossi (1993), a etnobiologia é uma etnociência. Para Marques (2002), as etnociências emergiram no panorama científico como um campo de cruzamento de saberes e têm evoluído através de diálogos entre as ciências naturais e as ciências humanas e sociais.

Vários campos podem ser definidos dentro da etnobiologia, como, por exemplo, etnobotânica, etnozoologia, etnoentomologia, etnomicologia, etc (MÉNDEZ & RAMÍREZ, 1999). Segundo Berlin (1992), a pesquisa etnobiológica está baseada nos estudos etnocientíficos e nas técnicas etnográficas. Os estudos etnocientíficos, segundo Toledo (1990), se dedicam à investigação da soma total dos conhecimentos que um determinado grupo cultural tem sobre o universo social e natural, bem como sobre si mesmo. Segundo Campos (2002), os estudos etnocientíficos representam uma etnografia dos saberes do outro, construída a partir dos referenciais de saberes da academia.

As técnicas etnográficas, que surgiram da antropologia descritiva, correspondem ao trabalho de campo, de observação e participação em atividades de um determinado grupo social para a

descrição das culturas (LÉVI-STRAUSS, 1970). A característica mais relevante da pesquisa etnográfica é que ela busca descrever as experiências, os pensamentos e as reflexões dos participantes.

Vale dizer que, a partir da década de 1970, pesquisadores da área de educação também começaram a fazer uso das técnicas etnográficas, tendo o cotidiano escolar e a sala de aula como principal elemento de suas investigações (LUDKE & ANDRÉ, 1986). Para esses autores, a etnografia em educação envolve, basicamente, a observação participante, na qual o pesquisador participa das atividades desenvolvidas pelo grupo estudado, e as entrevistas, que permitem a captação imediata e corrente da informação desejada, numa relação de reciprocidade entre quem pergunta e quem responde.

As análises dos dados das pesquisas etnobiológicas podem ter caráter tanto quantitativo (ALBUQUERQUE & LUCENA, 2004; PERONI, 2002), quanto qualitativo. Neste último caso, o pesquisador buscará evidenciar os sentidos que as pessoas dão aos fenômenos naturais, sem se preocupar com quantificações (BERLIN, 1992; POSEY, 1997 e SILVERMAN, 2000). Marques (2002) destaca que uma abordagem responsavelmente equilibrada deve reconhecer a legitimidade tanto da pesquisa qualitativa quanto da pesquisa quantitativa e buscar, se e quando necessário, a sua integração, numa abordagem quali-quantitativa, na qual um procedimento pode oferecer respostas às perguntas que o outro, pelas suas próprias limitações, não conseguir dar.

É importante destacar que, na pesquisa etnobiológica, o pesquisador deve estar atento às questões éticas da pesquisa com seres humanos. Tais questões apontam para a relevância de o pesquisador buscar, durante todo o seu procedimento, o respeito pelo outro, evitando menosprezar o conhecimento tradicional a partir de uma ideia de superioridade de sua própria cultura (BAPTISTA, 2007).

Ainda por questões éticas, é importante o retorno para a comunidade com a qual foi realizada a pesquisa etnobiológica na forma, por exemplo, de publicações, materiais didáticos, repartição de possíveis benefícios advindos do uso comercial e/ou industrial. Isso pode significar para o grupo estudado evidência de agradecimento e respeito pela sua cultura.

4.2.1. Escolha dos Informantes

A escolha dos informantes foi pela indicação dos alunos da Escola. Eles elegeram alguns moradores ao pesquisador que poderiam responder aos formulários etnobotânicos por apresentarem

um conhecimento expressivo sobre as plantas na comunidade, o que denominou-se moradores especialistas.

A abordagem aos informantes foi feita diretamente no domicílio do entrevistado, onde eram explicados em detalhe os objetivos do trabalho. Além disso, foi entregue um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1) onde todas as informações com seus respectivos objetivos e etapas estavam apresentadas neste documento. Para a anuência desses, contou-se com a sua disponibilidade, interesse e boa vontade e isso implicou numa demanda de tempo um pouco grande, mas, também, muito salutar, pois a partir deste momento, criou-se uma atmosfera de boa amizade, onde as conversas fluíram de maneira confiável, e assim, os dados colhidos foram mais fidedignos.

Vale ressaltar que a receptividade foi cordial por parte de todos os moradores abordados em seus domicílios e mesmo para conversas informais pela comunidade, demonstrando uma educação secular de boa vizinhança, que deve ter sido adquirida de seus ancestrais.

4.2.2. Coleta de Informações (Entrevistas)

O trabalho de campo foi realizado no segundo semestre de 2008. As entrevistas foram semiestruturadas. Nesse tipo de entrevista, as perguntas são previamente formuladas pelo pesquisador apresentando grande flexibilidade, visto que permite aprofundar elementos que podem ir surgindo no decorrer da entrevista (ALBUQUERQUE & LUCENA, 2004) e não obedece uma sequência lógica de perguntas, sendo determinada pelas próprias ênfases e preocupações que os informantes dão ao assunto (MINAYO, 2004).

As entrevistas foram efetuadas com o emprego de dois formulários (um etnobotânico e um etnossocial) com alguns moradores da comunidade. O formulário etnobotânico (Apêndice 2) abordou temas específicos sobre as espécies de plantas eleitas pelos entrevistados como importantes para a vivência na comunidade, pelo aspecto medicinal ou outros usos, como: nome popular da planta; como e quando acontece a utilização da planta; parte utilizada; descrição morfológica; hábito; frequência e condição de uso; função terapêutica; modo de preparo; origem da planta; práticas de cultivo. No formulário etnossocial (Apêndice 3), foram abordados temas sócio-econômicos e aspectos relevantes, como valores, hábitos, atitudes, crenças e opiniões dos informantes no sentido de esclarecer como eles compreendem, interpretam e se relacionam com as plantas medicinais.

Albuquerque & Lucena (2004) apontam que existe distinção entre formulário e questionários, dependendo da forma como os dados foram obtidos. Quando os dados são autoadministrados, isto é, preenchidos pelo informante, denomina-se questionário. Caso os dados sejam preenchidos pelo entrevistador, denomina-se formulário. Assim, foi escolhida para essa pesquisa o uso de formulários, uma vez que o pesquisador pode esclarecer as perguntas utilizando uma linguagem mais acessível. Outro fator que colaborou para a escolha dos formulários é que muitos informantes poderiam não ter instrução escolar.

4.2.3. Coleta e identificação do material botânico

As coletas das plantas medicinais foram efetuadas junto aos moradores no momento das entrevistas e/ou em visitas posteriores. O material botânico preferencialmente fértil foi herborizado conforme metodologia convencional aplicada em taxonomia vegetal. Várias plantas citadas foram coletadas na presença e com o auxílio dos informantes. O material botânico testemunho foi depositado e registrado no Herbário CGMS, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande/MS. As duplicatas poderão ser doadas a outros herbários.

Para identificação do material coletado foram utilizadas bibliografias especializadas, comparação com material de herbário e quando necessário consulta a especialistas. As identificações em nível de família e gênero seguem o sistema de classificação APG II (2003) e Barroso *et al.* (2002), respectivamente, exceto Leguminosae com as subfamílias Caesalpinioideae, Mimosoideae e Papilionoideae, conforme Lewis *et al.* (2005). As abreviações dos nomes dos autores das espécies seguem Brummit & Powell (1992). A relação com as plantas identificadas em nível de gênero/espécie estão apresentadas no Apêndice 4.

4.3. AUTORIZAÇÃO DE ACESSO AO CONHECIMENTO TRADICIONAL

Antes de se iniciar essa pesquisa, foi encaminhado um pedido de autorização no Conselho de Gestão do Patrimônio Genético – CGEN / Ministério do Meio Ambiente - MMA, posteriormente à celebração do Contrato de Utilização do Patrimônio Genético e de Repartição de Benefícios (CURB) e a autorização da Associação de Moradores da comunidade, através de um Termo de Anuência Prévia, atendendo a Medida Provisória nº 2.186-16 de 23/08/2008 e o Decreto nº 3.945 de 28/09/2001. Um Termo de Anuência Prévia para essa pesquisa que foi apresentado e

explicado para o Presidente da Associação de Moradores da Comunidade Furnas do Dionísio, onde o mesmo alegou estar ciente e concordar com a realização da pesquisa e com o destino das informações dadas. Também foi solicitada e aceita a autorização para pesquisa junto ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - CEP/UFMS (Apêndice 5).

4.4. DADOS DOS ENTREVISTADOS

4.4.1. Dados Populacionais

A maioria dos moradores atuais constitui a segunda e terceira gerações de moradores após a chegada de Dionísio. Cada domicílio entre os entrevistados tem em média 4,5 pessoas.

Entre os 63 entrevistados, 13 foram do sexo masculino e 50 do sexo feminino. Quanto a faixa etária, os informantes apresentaram um intervalo entre 25 a 88 anos de idade. Foram estipuladas quatro classes de idades para enquadrar os 63 entrevistados (Tabela 1).

Tabela 1. Número e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gêneros, participantes da pesquisa

Idade (anos)	Gênero Masculino (n=13)	Porcentagem (%)	Gênero Feminino (n=50)	Porcentagem (%)	Ambos os Gêneros (n=63)	Porcentagem (%)
25-40	03	23,08	18	36	21	33,33
41-56	04	30,77	18	36	22	35
57-72	06	46,15	09	18	15	23,81
73-88	0	0	05	10	05	7,94

4.4.2. Grau de escolaridade

Os entrevistados têm baixo nível de escolaridade. O maior registrado foi o Ensino Superior, mas apenas uma moradora se enquadra nessa categoria. Embora exista constância do funcionamento de duas escolas na Comunidade (ensino fundamental), as mesmas funcionam em períodos em que os moradores exercem suas atividades em seus trabalhos. A única possibilidade de

se estudar (para quem já pudesse cursar o Ensino Médio) era na Escola Zumbi dos Palmares, uma vez que o funcionamento desse curso acontecia aos sábados, fato que lamentavelmente não se observa mais, uma vez que a partir do ano de 2009, essas aulas passaram a ser no período noturno.

Foram criadas oito categorias para o nível de escolaridade na elaboração do formulário etnossocial, porém, algumas destas classes não foram representadas por nenhum morador. Os dados da análise dos formulários etnossociais para o grau de escolaridade podem ser visualizados na Tabela 2:

Tabela 2. Quantidade e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gênero, participantes da pesquisa, quanto ao grau de escolaridade, categorizados por (N= nenhum, FI= fundamental incompleto, FC= fundamental completo, MI= médio incompleto, MC= médio completo, SI= superior incompleto, SC= superior completo, PG= pós-graduação)

Grau de Escolaridade	Gênero Masculino (n=13)	Porcentagem (%)	Gênero Feminino (n=50)	Porcentagem (%)	Ambos os Gênero (n=63)	Porcentagem (%)
N	02	15,39	05	10	07	11,11
FI	10	76,92	22	44	32	50,79
FC	-	-	06	12	06	9,52
MI	01	7,69	06	12	07	11,11
MC	-	-	10	20	10	15,88
SI	-	-	-	-	-	-
SC	-	-	01	2	01	1,59
PG	-	-	-	-	-	-

Uma parcela expressiva dos entrevistados não é alfabetizada, sendo que a maior parte dos moradores que nunca frequentaram a escola pertencem ao sexo feminino, como se pode observar na Tabela 3

Tabela 3. Quantidade e porcentagem de moradores alfabetizados do gênero masculino, gênero feminino e de ambos os gênero, participantes da pesquisa.

Alfabetização	Gênero Masculino (n=13)	Porcentagem (%)	Gênero Feminino (n=50)	Porcentagem (%)	Ambos os Gênero (n=63)	Porcentagem (%)
Alfabetizado	11	84,62	35	70	46	73,02
Não alfabetizado	02	15,38	15	30	17	26,98

4.4.3. Situação sócio-econômica

Grande parte dos entrevistados tem uma baixa renda mensal (Tabela 4). Na comunidade, há um comércio informal estabelecido com venda de farinha de mandioca e rapadura de cana-de-açúcar. O conhecimento implícito decorrente do saber-fazer tradicional e o esforço para obter novas alternativas de subsistência, promoveram na comunidade uma mobilização contínua que envolve empenho coletivo em consonância com parcerias externas. Esse fato se explica pelo conjunto de mecanismos que podem ser criados, cuja finalidade é garantir o acesso ao conhecimento e ao investimento nos recursos humanos e culturais locais. Seguindo esse raciocínio, a criação de novos conhecimentos envolvendo a disseminação e transferência de informações, resultou na interação complexa e sistêmica dos agentes participantes do processo, sendo que as inovações criadas surgiram como subsídios para a implantação de projetos que promovessem alternativas para a sustentabilidade e melhoria na qualidade de vida

Tabela 4. Quantidade e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gêneros, participantes da pesquisa, quanto à renda familiar.

Renda Familiar (salário)	Gênero Masculino (n=13)	Porcentagem (%)	Gênero Feminino (n=50)	Porcentagem (%)	Ambos os Gêneros (n=63)	Porcentagem (%)
Menos de 1	6	46,15	25	50	31	49,20
1 a 3	6	46,15	25	50	31	49,20
4 a 6	1	7,70	-	-	1	1,60
7 a 11	-	-	-	-	-	-
Mais de 11	-	-	-	-	-	-

Pode-se citar, como exemplo, o curso de capacitação de mão de obra familiar na Associação de Pequenos Produtores Rurais de Furna do Dionísio (Figuras 18 e 19), iniciado no ano de 2000, pela Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). O objetivo teve-se em capacitar membros da própria comunidade para exercer atividades agrícolas de auto sustentação, de modo que a produção realizada fosse composta de um valor agregado e contínuo para atrair uma demanda para o efetivo consumo, gerando paulatinamente maiores subsídios para o fortalecimento da produção rural dos moradores (OLIVEIRA, 2004).



Figura 18: Agroindústria de derivados de cana-de açúcar da Comunidade Furnas do Dionísio (foto do autor)



Figura19: Local de produção de derivados de cana-de-açúcar da associação de moradores de Furnas do Dionísio (foto do autor)

4.4.4. Aspectos religiosos

A religiosidade interfere de forma bastante significativa nos hábitos da comunidade. A maioria de seus membros é católico praticante. De acordo com os entrevistados, isso se deve à própria história da Comunidade, pois Dionísio era praticante da religião católica que foi difundida a seus descendentes. Não foram observadas práticas ligadas a cultos afros e os moradores enfatizaram que por se tratar de uma comunidade afrodescendente, não necessariamente devem seguir os mesmos caminhos religiosos de seus antepassados africanos. A Tabela 5 mostra a prática religiosa dos moradores entrevistados, onde foram criadas cinco categorias de respostas.

Tabela5. Quantidade e porcentagem de moradores do gênero masculino, gênero feminino e ambos os gênero, participantes da pesquisa, quanto à prática religiosa que segue.

Religião	Gênero Masculino (n=13)	Porcentagem (%)	Gênero Feminino (n=50)	Porcentagem (%)	Ambos os Gênero (n=63)	Porcentagem (%)
Católico(a)	10	76,92	39	78	49	77,78
Evangélico(a)	02	15,38	09	18	11	17,46
Outra	-	-	-	-	-	-
Ateu	-	-	01	2	01	1,59
Não souberam responder	01	7,70	01	2	02	3,17

5. INTERVENÇÕES NO ENSINO DE BOTÂNICA DA ESCOLA ESTADUAL ZUMBI DOS PALMARES

5.1. INTRODUÇÃO AO ESTUDO DA BOTÂNICA

No capítulo 1 dessa dissertação foi apresentada a Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, referencial teórico escolhido para essa pesquisa. Assim, comentou-se que esse autor preconiza o conhecimento dos subsunçores e a importância dos organizadores prévios como estratégia para uma ancoragem satisfatória dos conteúdos mais gerais aos mais específicos.

As intervenções e o início das atividades de pesquisa em sala de aula, junto aos alunos, só começaram mediante a autorização da direção da Escola.

Os alunos tiveram seus conteúdos programáticos concluídos até a metade do 3º Bimestre (da 1ª, 2ª e 3ª séries do ensino médio), para que a pesquisa pudesse ser realizada em parte do 3º e do 4º Bimestre, de forma concomitante com as três turmas. Por se tratar de um sistema de Educação do Campo, juntamente com a autorização da direção da Escola, houve flexibilidade de ensinar o mesmo assunto, Biologia Vegetal, nas três turmas ao mesmo tempo, sem que isso pudesse comprometer os conteúdos necessários para cada série. Trata-se de uma proposta desafiadora, uma vez que houve um adiantamento de conteúdo na 1ª série e, na 3ª série, os alunos tiveram a oportunidade de rever os conceitos de botânica novamente, visto que já haviam estudado a disciplina no ano anterior, já possuindo, portanto, conhecimentos prévios do conteúdo de botânica. Mas nesse caso o conteúdo foi trabalhado de forma diferenciada, como será explicado nos itens posteriores da dissertação.

O início desse trabalho foi atribuído ao levantamento dos subsunçores existentes na estrutura cognitiva dos alunos para uma possível ancoragem dos conhecimentos de botânica. Essa atividade constou de um questionário com questões abertas, bastante simples, envolvendo o conteúdo de morfologia vegetal.

Como tentativa de suprir a falta de subsunçores adequados para a aquisição das novas informações (depois de ter sido verificado por meio do questionário), foi proposto como organizador prévio uma atividade bastante similar a pesquisa etnobotânica realizada pelo pesquisador, porém, aqui a mesma foi realizada pelos alunos. Eles foram instruídos e treinados a realizar entrevistas com alguns moradores da comunidade, sobre as plantas medicinais utilizadas. Entre as perguntas realizadas por eles durante a entrevista, aquela que abordava a parte utilizada da planta medicinal foi a selecionada para ser discutida posteriormente na escola e que, diante de sua

abordagem, pode servir como ponte cognitiva entre aquilo que o aluno já sabe e o que precisa para aprender significativamente a nova informação. Os alunos fizeram uma análise quantitativa simples (em porcentagem) das partes utilizadas e, logo após, passaram a estudar e pesquisar esse órgão. Essa atividade serviu também como uma estratégia de dinamizar a forma de estudo, pois no momento da realização dessa tarefa, os alunos comentavam que nunca tinham aliado teoria à prática, como nessa oportunidade.

O conteúdo de Botânica, então, estava se iniciando. Assim, os grupos vegetais representaram os assuntos introdutórios, foram expostos por meio de Mapas Conceituais (os maiores detalhes dessa atividade estão apresentados um pouco adiante, no tópico que abrange a discussão sobre a metodologia com os Mapas Conceituais).

A aquisição de conhecimento, segundo Mota & Silva, 2004, é promovida eficazmente quando o professor ensina com claras intenções de produzi-lo com a participação ativa do aluno e junto à observação direta de dados e fatos, obtendo assim um melhor resultado na aprendizagem. No Ensino Básico de Botânica, observa-se, com frequência, uma extensa terminologia morfológica que dificulta a compreensão dos educandos sobre a real importância dos vegetais em relação ao meio ambiente. Isto os tem levado ao desestímulo e a inúmeros erros conceituais, provocando uma visão distorcida dos alunos frente ao material vivo que ocorre na natureza. Diante disso, Pereira & Gouveia, 2004 destacam a necessidade de se utilizar material botânico vivo, *in situ* ou coletado para a aula, pois isto motiva e entusiasma o aluno, permitindo-o relacionar diretamente a teoria vista em sala de aula com material do seu cotidiano e de suas vivências. Segundo Maciel *et al.*, 2003, atividades didáticas não formais desenvolvidas, por exemplo, em uma aula de campo, produz resultados ainda mais notáveis, incentivando o interesse e responsabilidade dos educandos com o meio ambiente, e conscientizando-os da importância dos vegetais como organismos produtores na cadeia energética que mantém a vida neste planeta. Teixeira & Cicillini (2004) complementam este tema, mencionando que, trazer para a sala de aula discussões de temas botânicos e ambientais relacionados a questões de cunho social, nas quais os alunos podem expressar suas ideias e outros pontos de vista, é de grande valia, pois permite que eles percebam a íntima ligação que une a Botânica ao seu cotidiano.

Assim, começaram as intervenções do professor-pesquisador com o Ensino de Botânica no conteúdo de morfologia vegetal. Foram selecionadas algumas espécies de plantas medicinais que apresentavam aspectos favoráveis à prática pedagógica, por terem estruturas vistosas, chamativas ou bastante apresentáveis para a realização das aulas. A seguir foi solicitado aos alunos que levassem à sala de aula amostras dessas plantas para realização de aulas práticas. Na ocasião, diversos temas do estudo de morfologia vegetal foram explorados (Figura 20).

Também, foram realizadas aulas de campo no entorno da escola, onde alguns exemplares de plantas medicinais de diferentes estratos foram apresentados. A estratégia serviu de subsídio para complementar, juntamente com as aulas práticas em sala de aula, o conteúdo de Botânica. As aulas de campo também foram muito importantes como forma de apresentar aspectos vegetais visualizados somente em plantas arbóreas, que são difíceis ou impossíveis de se transportar a uma sala de aula. Alguns tipos de caules, por exemplo, só puderam ser identificados de forma prática durante as saídas de campo. (Figura 21)



Figura 20. A. Aula prática sobre morfologia vegetal; B. Aspecto de uma raiz fasciculada sendo observada em aula prática; C. Plantas medicinais trazidas para a aula prática; D. Alunos comparando plantas medicinais com as estruturas morfológicas apresentadas em material didático; E. Aluna observando a filotaxia de uma planta medicinal; F. Alunas observando flores de artemísia e comparando com o material didático; G. Alunas fazendo comparações entre os diferentes tipos de raízes; H. Imagem dos alunos em aula prática. Fotos do autor.



Figura 21. Imagens da interação de alguns alunos com o ambiente, onde foram abordados aspectos morfológicos das plantas do Cerrado, principalmente das plantas de uso medicinal.

Foi proposto aos alunos que levassem alguns exemplares de plantas medicinais que foram mais apontadas pelos moradores durante a pesquisa para a sala de aula, para que pudesse ser discutida a taxonomia e a importância da nomenclatura científica. A partir do estudo dessas plantas, foi trabalhado o sentido e a importância do emprego do nome científico, os usos, contraindicações e cuidados com as dosagens, nomes populares, origem, habitat, etc.

No âmbito atual da pesquisa em Botânica, o herbário mantém todo seu papel como um recurso imprescindível. Segundo Santos (2003b), ele é tradicionalmente utilizado na identificação das plantas para vários fins, como levantamento da flora e seus recursos, reconstituição do clima de uma região, avaliação do desmatamento e grau de poluição, capacitação de especialistas em taxonomia vegetal, constituindo-se, ainda, em um banco de dados para pesquisas diversas. Também no contexto do ensino escolar de Ciências e Biologia, o herbário tem sido valorizado como um importante material didático. Krasilchik (1996), Oliveira & Matias (1998) e Santos (2003b), entre outros, são autores que destacam as contribuições da montagem de um herbário para o ensino e a aprendizagem de Botânica, tais como uma melhor compreensão dos conteúdos relacionados,

identificação e reconhecimento de plantas encontradas nas cercanias da escola e/ou moradia dos alunos e estímulo à observação da natureza e das relações entre os seres vivos, podendo subsidiar a formulação de propostas para conservação.

Assim, algumas exsicatas de plantas medicinais foram confeccionadas e também foram abordados em sala de aula os principais conceitos de herborização. Além disso, o material didático utilizando a Flora de Furnas do Dionísio irá abranger um tópico somente sobre o herbário.

Os objetivos da pesquisa se uniram aos da escola, ficando sob a responsabilidade dos professores, funcionários e alunos a construção do canteiro com plantas medicinais e aromáticas dentro do espaço escolar, denominado “Viveiro Educador”, assim como o desenvolvimento de atividades de Educação Ambiental com os alunos da escola. Todo o processo de criação (Figuras 22A, 22B, 22C e 22D), manutenção e uso para as aulas até a finalização desse espaço foi acompanhado por material fotográfico (Figura 23). Cada espécie nova que era inserida, a cada coluna que estava completa por plantas medicinais, um registro era realizado. A construção desse viveiro buscou estimular, orientar e apoiar a implementação de um canteiro medicinal como espaço de aprendizagem, de forma a fazer com que os alunos percebessem, valorizassem e incorporassem a dimensão educadora em suas atividades. Pretende-se, assim, dar mais um passo para efetivar o alcance da Educação Ambiental, atendendo a crescente demanda que orientem, técnica e pedagogicamente, a produção de mudas como um processo continuado de aprendizagem.

Para motivação e integração dos alunos no processo de construção do viveiro, foi solicitado que trouxessem mudas de plantas medicinais. Durante as aulas foram apontadas as plantas medicinais que seriam incluídas no viveiro, principalmente por serem as mais citadas pelos moradores durante a pesquisa etnobotânica. Foram estudadas dezenas plantas diferentes (Figuras 24A a 24M). Esta ação favoreceu um trabalho com os alunos baseado em um conhecimento que os mesmos traziam da sua vivência. Com isso valorizou-se o conhecimento popular, a importância do lidar com a terra e do conhecimento transmitido pela família.





Figura 22. Dia de inauguração do “Viveiro Educador”. A. Espaço destinado pela direção da escola para a construção do viveiro; B. Primeiro canteiro preenchido com as plantas medicinais, na presença do professor-pesquisador, outros professores e alunos; C. Primeiras mudas de plantas medicinais (carqueja, terramicina, boldo e poejo) trazidas pelos alunos para a inauguração do viveiro; D. Alunas fazendo o plantio de plantas no viveiro. Fotos do autor.

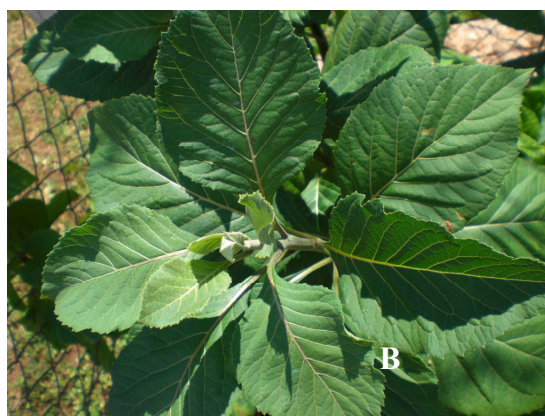




Figura 23. Várias imagens de diferentes momentos durante do “Viveiro Educador” da Escola Estadual Zumbi dos Palmares.
Fotos do autor.



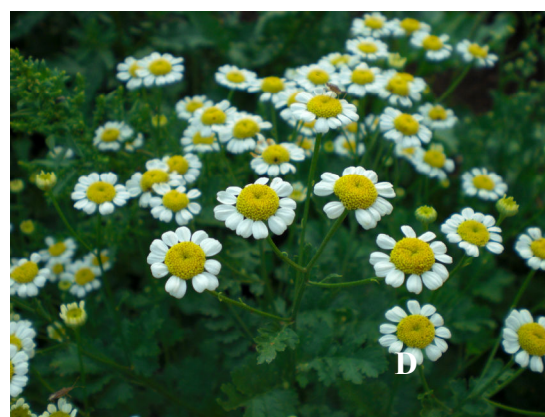
Anador



Caferana



Confrei



Artemígio



Terramicina



Alecrim



Boldo



Alfavaca



Arnica



Cravo de Defunto



Flor-da-Amazônia



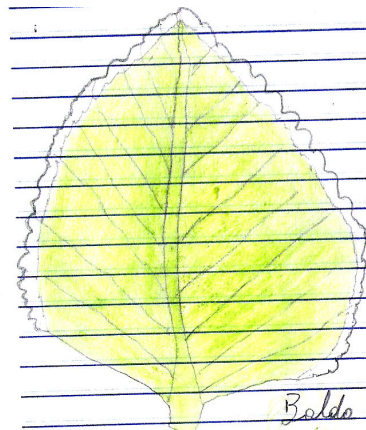
Capim-Cidreira

Figuras 24 A - M. Diferentes espécies de plantas medicinais que compuseram o Viveiro e forma utilizadas em aulas práticas.
Fotos do Autor.

Um dos exemplos de aplicações em que o viveiro pode ser utilizado no Ensino de Botânica foi quando os alunos foram convidados a participarem de uma atividade com as plantas lá inseridas, onde eles elegeram uma planta de sua escolha, esquematizaram e apresentaram comentários sobre a mesma, desde aspectos técnicos da Botânica até a importância da planta por eles escolhida. Nessa atividade, pode-se perceber alguns conhecimentos prévios e também alguns equívocos por parte dos alunos quanto as estruturas morfológicas das plantas visualizadas por eles, porém, o conhecimento empírico sobre as plantas medicinais, seus uso e a importância dessa cultura foi um fator bastante evidente nos relatos entregues por eles. Percebeu-se nesta etapa da pesquisa uma euforia por parte dos alunos por participar dessa atividade. Alguns desenhos e comentários realizados pelos alunos foram selecionados para serem apresentados nessa dissertação. Uma fotografia referente à planta escolhida pelo aluno foi colocada ao lado dos desenhos para uma possível comparação.

ATIVIDADES DO 1º ANO

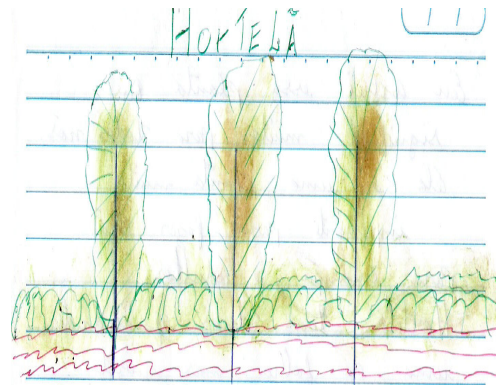
ALUNO 1 – BOLDO



“Gostei da cor dela e de sue formato, o seu cheiro me chamou a atenção. O caule é fino, bem agrupado, suas folhas arredondadas, grossas, muito sensível, sua cor verde claro, com a parte externa branquiadas e bordas serrilhadas.

É um remédio muito bom para o estômago, quando sentimos que estamos enfadados com a comida que comemos, ao tomar, aquela dor que estávamos sentindo geralmente ela se retira e voltamos ao normal. Ela ajuda na digestão.”

ALUNO 3 - HORTELÃ

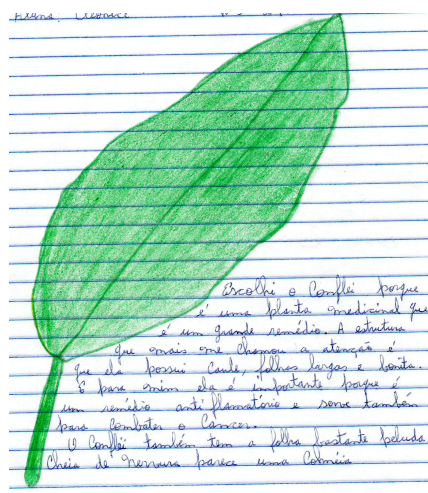


“Eu achei essa planta que significa muito para todos nós. Ela é uma planta muito importante para fazer chá para crianças e adultos.

Hortelã tem duas qualidades: uma da folha mais verde claro e outra da folha mais verde escura e mais redondo. Ela tem várias linhas nas folhas, muito significante, para planta.

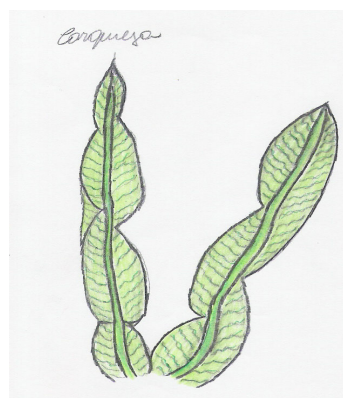
Essa planta tem cheiro muito forte é muito bom para a saúde. Seria bom todas as pessoas plantasse em casa, porque serve para muitas coisas boas para saúde.”

ALUNO 4 – CONFREI



“Escolhi o confrei porque é uma planta medicinal que é um grande remédio. A estrutura que mais me chamou a atenção é que ela possui caule, folhas largas e bonita. E para mim ela é importante porque é um remédio anti inflamatório e serve também para combater o câncer. O confrei também tem a folha bastante peluda cheio de nervura parece uma colméia.”

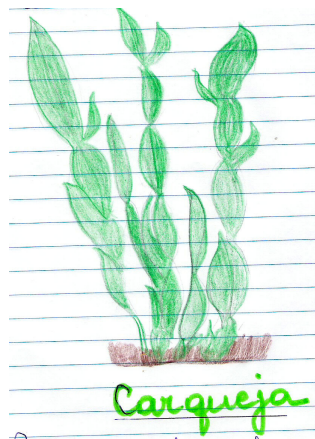
ALUNO 6 – CARQUEJA



“Talvez por ser a menos bonita entre todas as outras, eu não tenho um motivo exato por ter escolhido essa planta, melhor dizendo eu não tenho um só motivo, mas talvez por ter algumas curvaturas longas e outras curtas, suas folhas com formato bem longo, se parece com um capim mas também com folha, do jeito que ela começa ela termina.

O formato da folha foi a parte que mais me chamou a atenção. Até o momento ela não tem nenhuma importância para mim, mas para quem faz uso dela com certeza tem muita importância, eu só não sei dizer porque.”

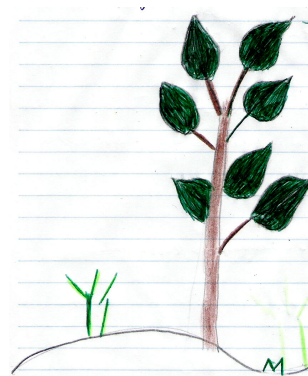
ALUNO 7 - CARQUEJA



“Popularmente conhecida como carqueja, planta digestiva de sabor muito amargo. Usa-se normalmente em infusão, na forma de chá, após as refeições.

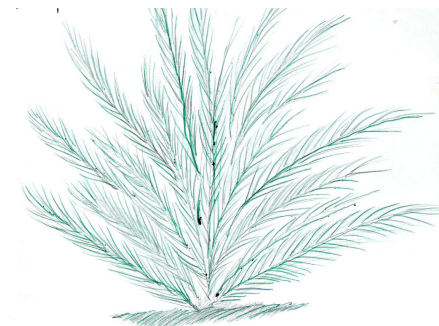
Escolhi esta planta, por chamar a atenção por sua forma. Ela é toda uma folha com um talo no meio e folha nas três laterais. Suas raízes ficam na terra e dali saem suas folhas. Formam galhos nas próprias folhas, formando ramificações que chegam a 80cm aproximadamente.”

ALUNO 8 - BOLDO



“Eu escolhi essa planta por que é muito boa e o pé dela é muito bonito por que ela dá de moita. Ela mais chama atenção é o amargo que ela tem em suas folhas. Ela é muito importante para o nosso intestino e dos animais.”

ALUNO 9 – ANADOR



“Com seus ramos compridos, que alembra folhas de coqueiro, com suas folhas lisas e brilhosas, com nervuras para todo o lado, tem um cheiro muito agradável. Essa planta é muito importante para várias pessoas que tem frequentemente dor de cabeça.”

ALUNO 10 – TERRAMICINA



“Eu escolhi esta planta pela sua cor forte, o que me chamou a atenção foi o aspecto dela por não ser verde como as outras, e sim roxa, com as nervuras levemente visível, ela é uma planta medicinal, é um antibiótico”

ALUNO 11 – PRONTO-ALÍVIO

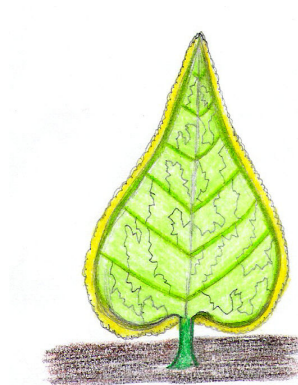


“Eu escolhi esta planta porque eu a achei muito bela, pois ela me chamou a atenção devido as folhas cheias de pontas e também devido a ser uma praga e mesmo assim muito sensível, pois ao retira-la da terra ele murcha em muito pouco tempo.

A importância dessa planta para mim é devido a condição medicinal dessa planta afinal muitas mães usam o chá dessa planta para que quando os bebês tiverem cólica eles tomarem.”

ATIVIDADES DO 2º ANO

ALUNO 15 - BOLDO



“Eu escolhi essa planta porque achei ela muito bonita, foi o que se destacou para mim quando eu olhei para o viveiro, achei muita interessante. A estrutura dela também me chamou muita a atenção porque envolta dela tem um risco amarelo e branco, mas foi que me fez interessar por ela, é uma planta que eu acho que é boldo, mas tem algumas pessoas especialistas que estão estudando essa planta para descobrir o verdadeiro nome, mas pode ser boldo também.

A escolha minha foi mais porque a importância do boldo é muito importante para nós. Ela serve para fazer chá para o estômago, ela também serve para relaxar o corpo humano, também hoje no Brasil sente muita dor no estômago e essa planta que é o principal remédio para acabar com a dor.”

ALUNO 17 - TERRAMICINA



“Por que a terramicina é uma planta muito atraente pelo formato de sua folha aos seus galho. A estrutura da terramisina que me chamou a atenção foi a cor dela que em toda ela é vermelho forte. A importância dessa planta para mim, é que ela é um remédio muito bom. Ela é um anti-inframatório e também ela é bom para inchasos e para dores.”

ALUNO 24 - ERVA DE SANTA-MARIA



“Escolhi a erva de santa maria. A estrutura desta planta é o cheiro tem um perfume que chama a atenção. A importância dessa planta é que ela serve como para fazer emplasto para machucaduras, para vermes, piolho e muitos outros..

É útil em nosso dia a dia.”

ATIVIDADES DO 3º ANO

ALUNO 26 - ARNICA

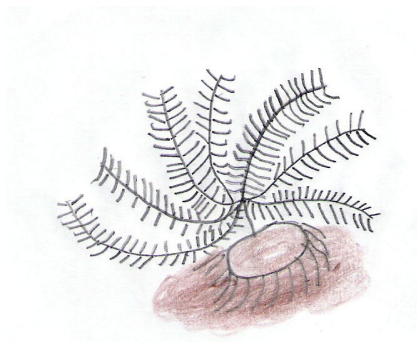


“Eu escolhi a Arnica porque me despertou a curiosidade de conhecer mais sobre essa planta, eu não tinha parado para ver com mais calma.

A estrutura que me chamou a atenção foi as flores que são amarelinhas, curiosidade: as flores estão no mesmo sentido que as folhas, o caule principal é arredondado do pé até o final das flores, suas raízes é subterrâneas, de um pé pode surgir várias ramificações e se espalha com facilidade.

Servem para curas contusão, fazer banho se for perfurado ou cortado.”

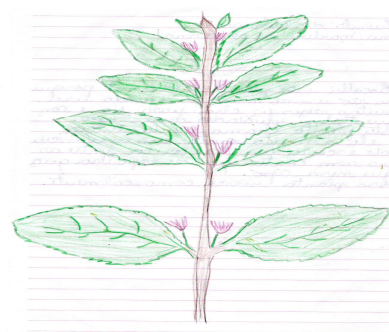
ALUNO 27 ANADOR



“Bom eu achei essa planta interessante ela me parece muito útil para nossa saúde por ser um remédio caseiro. A sua estrutura é muito interessante pois suas folhas são bem pequenas e todas bem juntinhas o caule dela nem dá pra ver por ela ser baixinha.

Ela serve para curar dores no corpo, febre, dor de cabeça, dor de garganta, ajuda muito as pessoas em geral quando estão com qualquer tipo de dores pelo corpo. Eu a escolhi por sua estrutura ser diferente das outras, tem um jeitinho mais bonito e engraçado.”

ALUNO 28 – CIDREIRA-EM-FOLHA



“Escolhi esta planta medicinal porque minha vó usava muito ela ainda usa. Muitas vezes fiz chá para ela e confeço que tenho saudades desse tempo. Esta planta chama muita atenção, pois ele é muito bonita sua aparência verde escura com flor rouxa entre as folhas sem contar que se espalha quase que nem cipó. Essa planta serve como calmante.”

ALUNO 29 - CARQUEJA



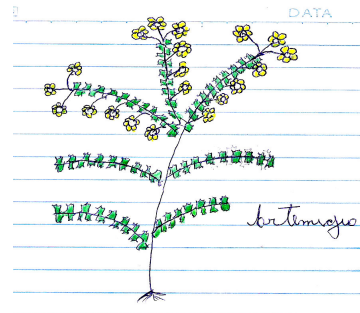
“Eu escolhi esta planta pelo seguinte motivo: É uma planta muito interessante, não se consegue observar o caule dela, pois ao mesmo tempo só se vê folhas, as vezes umas florzinhas mínimas, além de ser uma planta muito bonita, tem um grande valor medicinal. Particularmente eu uso como chá digestivo.”

ALUNO 30 - BOLDO OU HORTELÃ



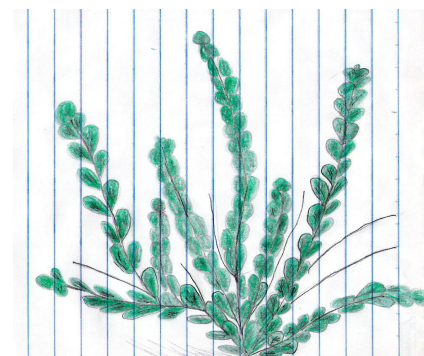
“Eu escolhi esta planta por que é muito parecida com o boldo e a hortelã, porém ainda não sabemos qual é, mais pode ser uma das duas. Tanto o boldo como o hortelã são remédios servem para muitas coisas por isso é importante para mim. Achei muito bonita a folha é diferente tem uma cor mais chamativa tem cheiro bom muito interessante estudar e descobrir seu verdadeiro nome pois não sabemos qual é seu nome verdadeiro.”

ALUNO 31 - ARTEMIGIO



“Porque eu achei muito interessante e também por causa das flores e folhas largas para mim essa planta é muito bom para menopausa. Artemisia para mim é muito importante pra todas as pessoas que tem menopausa que precisam tomar esse remédio de planta medicinal.”

ALUNO 32 - POEJO



“Escolhi o poejo porque é uma planta medicinal fabulosa, é uma planta que possui em seu caule folhas pequenas, com nerveduras, e se espalha, você pode planta um pequeno pedaço, pois qualquer galhinho que essa planta nasce, de um ramo nasce outro, e essa planta gosta de locais úmidos mas consegue viver três dias sem água.

O poejo é um grande remédio contra gripe e resfriado, além de um bom charope para mal-estar.”

5.2. O USO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA UMA POSSÍVEL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ausubel, Novak, Hanesian (1980) e Moreira (1999) afirmam que demonstrar se a Aprendizagem Significativa ocorreu não se trata de uma tarefa simples e propõem atividades para evitar que ocorram “simulações da Aprendizagem Significativa”.

Segundo estes autores, pode-se formular questões e problemas de uma forma inovadora, não familiar, que exija do aluno a transformação do conhecimento aprendido. Pode-se também propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem que seja dependente daquela que se quer avaliar, no sentido que ele não consiga executá-la sem ter realmente compreendido os conceitos e proposições envolvidas no conhecimento que se quer avaliar (FONTANINI, 2007).

Segundo Moreira (1999), para diagnosticar a Aprendizagem Significativa o professor não deve somente fazer uso de adaptações de instrumentos convencionais de avaliação. Ele salienta que além destes o professor deve procurar usar e construir novos instrumentos para tal fim.

Dentre os instrumentos novos já criados para este fim, Moreira (1999) dá destaque aos Mapas Conceituais. Mas que sinais são estes que os mapas podem revelar? Como se deve proceder para investigá-los? A resposta a essas perguntas carece de uma compreensão sobre como funcionam os mapas, em que princípios se baseiam e como eles vêm sendo utilizados, em várias pesquisas como instrumentos de avaliação da Aprendizagem Significativa. A utilização desse instrumento favorece a Aprendizagem Significativa, na medida em que enfatiza o sentido de unidade, articulação, subordinação e hierarquização dos conhecimentos sobre determinado tema, possibilitando, assim, a visão integrada e compreensiva dos diversos saberes disciplinares, bem como as suas inter-relações. Assim, considera-se importante retomar a leitura sobre as diferentes abordagens da teoria da Aprendizagem Significativa apresentada no Capítulo 1 da dissertação. Para complementar o estudo dessa técnica, será abordado no item posterior desse capítulo alguns aspectos referentes aos Mapas Conceituais.

5.3. OS MAPAS CONCEITUAIS E SUA UTILIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Mapeamento Conceitual é uma técnica de análise que pode ser usada para ilustrar a estrutura conceitual de uma fonte de conhecimentos. Essa ilustração é chamada de Mapa Conceitual. Desenvolvidos por Joseph D. Novak, na Universidade de Cornell em 1960, são ferramentas que servem para organizar e representar conhecimentos (NOVAK, 1977).

Como o próprio nome sugere, trata-se de um recurso que visa facilitar a aprendizagem de conceitos. Dispensa equipamentos sofisticados ou instalações especiais, possibilitando, assim, seu uso até mesmo nas mais modestas condições de trabalho. Não se limita a um determinado tipo de escala ou aula, e talvez seu maior valor seja a simplicidade que lhe dão já mencionado cunho de recurso de amplo espectro de utilização (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987).

Os Mapas Conceituais, conforme Moreira (1987) podem ser usados para mostrar relações significativas entre conceitos ensinados em uma única aula, em uma unidade de estudo ou em um curso inteiro. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tais, provavelmente facilitam a aprendizagem dessas estruturas. Este mesmo autor diz que a Aprendizagem Significativa implica necessariamente, atribuição de significados idiossincráticos, Mapas Conceituais, traçados por professores e alunos que refletirão tais significados.

De acordo com Cardozo (2005), os mapas funcionam como uma ponte entre o que o aluno já sabe e a aprendizagem que está a realizar. Podem ser ampliados, o que não dificulta a leitura, quando são feitos de modos apropriados. Com o aspecto de um diagrama esquemático, representam o modo como o aluno trabalha e incorpora no seu esquema mental os novos conceitos que aparecem destacados, bem como as relações significativas entre eles. Sendo assim, os recursos esquemáticos dos Mapas Conceituais servem para tornar claro aos professores e alunos as relações entre conceitos de um conteúdo aos quais deve ser dada maior ênfase (NOVAK, 2000).

Os Mapas Conceituais podem ter uma, duas ou mais dimensões. Os Mapas unidimensionais são apenas listas de conceitos que tendem a apresentar uma organização linear vertical. Embora sejam simples, tais diagramas dão apenas uma visão da organização de uma disciplina. Já os Mapas bidimensionais possuem uma estrutura que tem dimensão vertical e dimensão horizontal, e, portanto permitem uma representação mais completa das relações entre conceitos.

Mapas Conceituais com mais de duas dimensões, possivelmente, permitiriam uma melhor representação das relações entre os conceitos, pois possibilitariam a inclusão de outros fatores que afetariam a estrutura conceitual da disciplina. Entretanto, mapas bidimensionais são mais simples e mais familiares (MOREIRA, 1977).

Assim, deve-se entender por Mapas Conceituais diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura desta disciplina.

Durante o mapeamento conceitual de uma disciplina ou subdisciplina, interessa-nos destacar os conceitos que a identificam e que são sua base conceitual, os seus conceitos-chave, em continuidade, podem ser apresentados os seus conceitos subjacentes, suas relações e assim por diante, de acordo com os processos de diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, descritos pela teoria ausubeliana. Dessa forma, um construtor de mapas pode representar a forma com a qual os conceitos científicos, de uma determinada área de estudo, estão relacionados na sua estrutura cognitiva, na maneira que ocorre sua compreensão, em uma determinada época. Disso decorre que um Mapa Conceitual construído para uma determinada área de interesse pode sofrer alguma modificação, tornando-se mais complexo, apresentando mais relações significativas entre conceitos de forma progressiva e diferenciada, à medida que o indivíduo amplia seu conhecimento do conteúdo em questão. Entretanto, Mapas Conceituais não são autoexplicativos, ou seja, não dispensam explicações de quem o construiu. Assim sendo, Mapas Conceituais devem ser apresentados ou no mínimo, acompanhados de um texto explicativo. Dessa maneira, é possível compreender as relações entre os conceitos existentes no mapa e como está representada a sua hierarquização conceitual, quando utilizado, por exemplo, como instrumento didático. Na verdade, não existem regras que definam os Mapas Conceituais em termos de “certo ou errado”, ou seja, um mapa de conceitos deve ser sempre visto como “um Mapa Conceitual” e não como “o Mapa Conceitual”. A partir dessa diversidade de opções, é de se esperar que o formato dos Mapas Conceituais seja uma variável, além da dependência idiossincrática de quem constrói, pois existem várias possibilidades criteriosas para expor os conceitos e suas relações em um Mapa Conceitual. Como exemplo, pode-se citar o fato de que vários especialistas de uma mesma área de conhecimento, ao traçarem um Mapa Conceitual, possivelmente, “refletirão pequenas diferenças de compreensão e interpretação das relações entre conceitos chave dessa área” (MOREIRA, 1992 *apud* ALMEIDA, 2006).

A fim de reunir alguns conceitos da teoria ausubeliana, foi construído um Mapa conceitual, apresentado na figura 25.

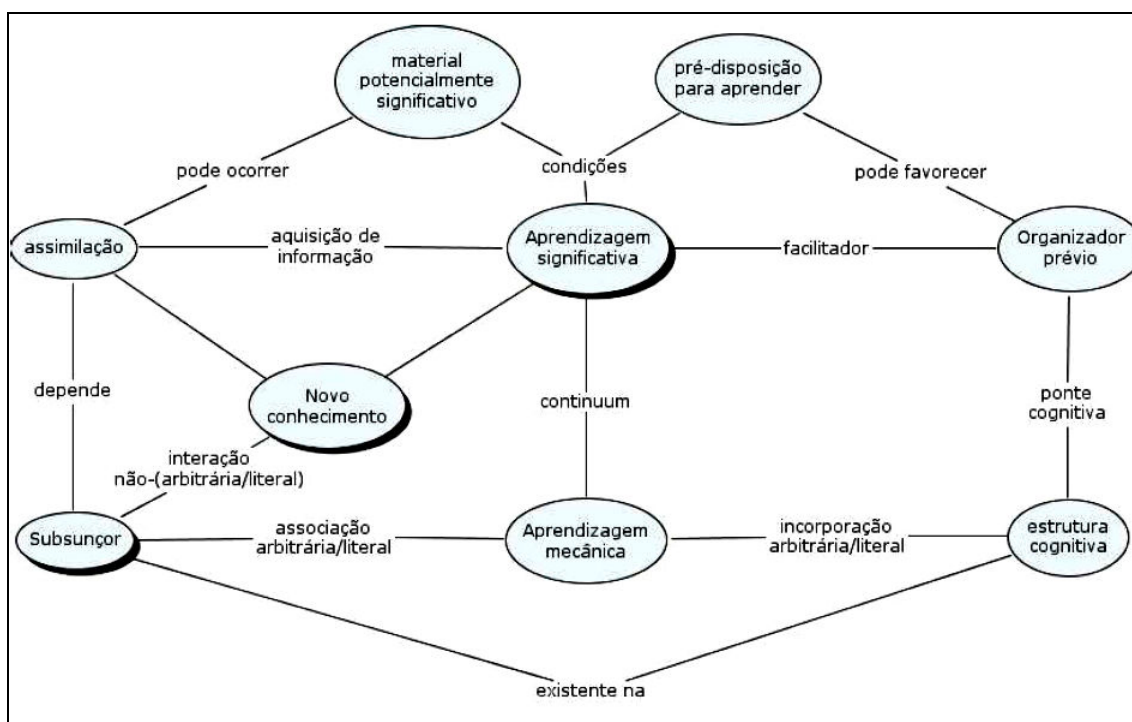


Figura 25: Um Mapa Conceitual sobre a Teoria da Aprendizagem de David Ausubel. Fonte: Almeida, 2006.

5.3.1. Mapas Conceituais como Ferramenta de Ensino

A produção de Mapas Conceituais pode promover o desenvolvimento da criatividade e do pensamento reflexivo tão importante no Ensino de Ciências. O que representa a valorização da construção e reconstrução do conhecimento, visto que, por meio dele o aluno tem a possibilidade de compartilhar significados, discutir, negociar e evoluir em sua aprendizagem.

O professor neste contexto tem o papel de facilitar o processo de construção do conhecimento, ajudando os alunos a organizar significados e negociar conceitos equivocados que podem dificultar a aprendizagem e a sua evolução.

Vistos como recursos didáticos, os Mapas Conceituais podem ser usados para mostrar relações hierárquicas significativas entre conceitos que estão no conteúdo de uma única aula, de uma unidade de estudo ou de um curso. Os Mapas Conceituais descartam relações de subordinação e de superordenação que provavelmente afetam a aprendizagem de conceitos. São representações concisas das estruturas conceituais que estão sendo ensinadas e, como tal, possivelmente facilitarão a aprendizagem dessas estruturas (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987). Enquanto recurso didático podem ser usados como instrumento para auxiliar a parte conceitual de uma aula, unidade de estudo ou da própria disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento.

Um Mapa Conceitual para tais propósitos, no entanto, deve ser muito bem elaborado de tal forma a manter sempre um compromisso entre a clareza e a completicidade a fim de que não se torne muito complexo ou confuso. Esta etapa é sempre a mais crítica e, geralmente, fica a cargo de um especialista da área (professor, no caso) para confeccioná-lo ou de acordo com o consenso e a compreensão de um grupo de professores de outros especialistas da área (GOBARA, 1984).

5.3.2. Vantagens e Limitações na Utilização de Mapas Conceituais

Segundo Moreira e Masini (2002) algumas vantagens e desvantagens são apontadas na utilização de mapas que podem interferir ou facilitar o processo de ensino aprendizagem na perspectiva significativa, tais como:

- a) Vantagens na construção de Mapas Conceituais no ensino:
 - Enfatizar a estrutura conceitual de uma disciplina e o papel dos sistemas conceituais no seu desenvolvimento;
 - Mostrar que os conceitos de uma certa disciplina diferem quanto ao grau de inclusividade e generalidade, e apresentar esses conceitos numa ordem hierárquica de inclusividade que facilite a aprendizagem e a retenção dos mesmos;
 - Promover uma visão integrada do assunto e uma espécie de “listagem” daquilo que foi abordado nos materiais instrucionais (MOREIRA e MASINI, 2002, p. 51).
- b) Desvantagens que precisam de atenção na execução:
 - se o mapa não tiver significado para o aluno, eles poderão encará-lo apenas como algo mais a ser memorizado;
 - se os mapas forem muito complexos ou confusos, dificultando a aprendizagem e a retenção, ao invés de facilitá-la.
 - a habilidade dos alunos para construir suas próprias hierarquias conceituais pode ficar inibida, em função do fato de que já recebem prontas as estruturas propostas pelo professor, segundo sua própria percepção e preferência (MOREIRA e MASINI, 2002, p.51-52).

5.3.3. Mapas Conceituais como Instrumento de Avaliação da Aprendizagem

A utilização de Mapas Conceituais como instrumento de avaliação não deve ser atribuída a fim de classificá-lo de alguma maneira, testar conhecimento e atribuir notas, mas como forma de buscar informações sobre o tipo de estrutura que o aluno vê para um determinado conjunto de conceitos (MOREIRA e MASINI, 1982). Para isso, solicita-se que o aluno construa um Mapa Conceitual ou ainda esse pode ser obtido indiretamente através de suas respostas a testes escritos ou entrevistas orais.

Na avaliação através de Mapas Conceituais, a ideia principal é a de avaliar o que o aluno já sabe em termos conceituais, isto é, como ele estrutura, hierarquiza, relaciona, discrimina e integra

conceitos de uma determinada unidade, tópico, disciplina. Aquilo que o aluno já sabe, seu conhecimento prévio, parece ser o fator que mais influencia a aprendizagem subsequente (AUSUBEL, 1978). Se assim for, torna-se extremamente importante para a instrução avaliar, da melhor maneira possível, esse conhecimento (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987).

5.3.4. Mapas Conceituais como Instrumento para Análise e Planejamento do Currículo

Como instrumento curricular, Mapas Conceituais podem ser usados como pontos de apoio ao professor a fim de evidenciar os conceitos relevantes para uma dada aula, unidade de uma disciplina ou para toda uma disciplina. Segundo Stewart *et al* (1979, p.174):

Mapas Conceituais como instrumentos curriculares podem ser usados para focalizar a atenção do planejador de currículo no ensino de conceitos e na distinção entre conteúdo curricular e o instrumental, ou seja, entre o conteúdo que se pretende que seja aprendido e aquele que servirá de veículo para a aprendizagem.

Na análise ou no planejamento de um currículo, o mapeamento conceitual pode ser útil para mostrar, de uma forma detalhada ou concisa, a estrutura conceitual de uma fonte de conhecimento, identificando, ordenando e relacionando conceitos.

Um bom planejamento de currículo implica em uma cuidadosa escolha e análise dos conceitos e relação entre conceitos que são centrais para o entendimento da disciplina, ou parte da disciplina, que está sendo considerada. Mapas Conceituais podem ser extremamente úteis nessa tarefa (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987).

5.4. A METODOLOGIA EMPREGADA NA PESQUISA COM OS MAPAS CONCEITUAIS

Foi apresentada aos alunos a técnica dos Mapas Conceituais, fundamentada na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que serve como ferramenta para organizar e representar conhecimentos. Sobre o emprego de Mapas de Conceitos em Biologia, Schmidt & Telaro (1990) comentam que essa disciplina é tão difícil de se aprender porque lida com uma grande quantidade de conceitos não familiares ao aprendiz e que apresentam relações complexas entre si. A estratégia dos estudantes para lidar com material não familiar (e sem ligação evidente com sua rede cognitiva) é o aprendizado por memorização, que falha completamente diante das complexas interações conceituais inerentes à Biologia. Nesse sentido, os Mapas Conceituais

favorecem o aprendizado com significado e parecem ser um caminho estratégico para tratar o conteúdo biológico.

Entre as atividades preparatórias e a execução da metodologia para essa pesquisa, utilizou-se os seguintes procedimentos:

1) Após as atividades para levantamento dos subsunçores por meio do questionário e auxílio do organizador prévio com a pesquisa etnobotânica, os alunos realizaram a leitura de textos sobre os grupos vegetais e identificaram palavras relevantes ou conceitos-chave. Introduziu-se, então, a diferenciação entre conceito e definição. As apresentações subsequentes elucidavam os significados, sem aterem-se, ainda, a evidência de relações.

2) O passo seguinte foi a apresentação de esclarecimentos quanto às formas e possibilidades de construção do Mapa Conceitual: importância de selecionar conceitos significativos em um campo informacional, relevância de classificar e seriar os conceitos hierarquicamente e, ainda, conveniência de dispor de boas “palavras de ligação” para esclarecer o sentido das conexões estabelecidas.

3) Quando abordado pela primeira vez o conteúdo de Botânica em sala de aula, as informações introdutórias sobre Biologia Vegetal, mais especificamente sobre os grupos vegetais (briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas) foram apresentadas utilizando-se os Mapas Conceituais. Segue abaixo um esquema de mapeamento conceitual oferecido por um guia de apoio didático ao professor do livro que os alunos dispõem que serviram como apresentação inicial dos conteúdos de botânica (Figura 26):

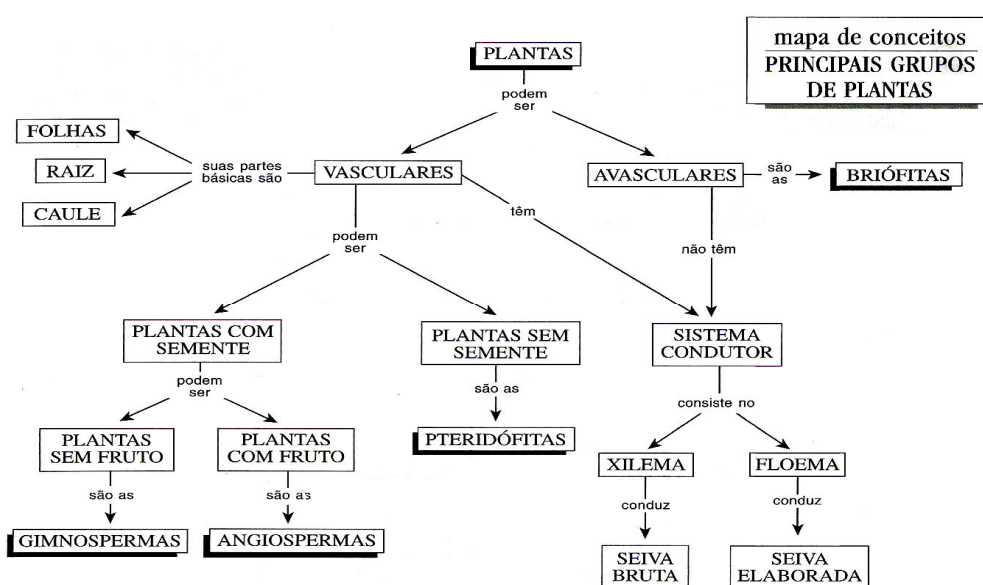


Figura 26. Mapa Conceitual sobre os grupos vegetais. Fonte: Amabis & Martho, 2001.

4) Foi proposto aos alunos a confecção de Mapas Conceituais sobre temas diversos, ou temas da disciplina de biologia, sobre assuntos estudados anteriormente, apenas no sentido de se familiarizarem com a técnica. (Figura 27, 28 e 29). Em seguida (e já como processo de investigação de aprendizagem), os alunos construíram dois Mapas Conceituais relacionados aos temas abordados (morfologia vegetal – raiz, caule, folha, flor, fruto e semente), um antes e um depois das intervenções em sala de aula e no entorno da escola. Os temas as quais os alunos construiriam os mapas foram estabelecidos por sorteio.

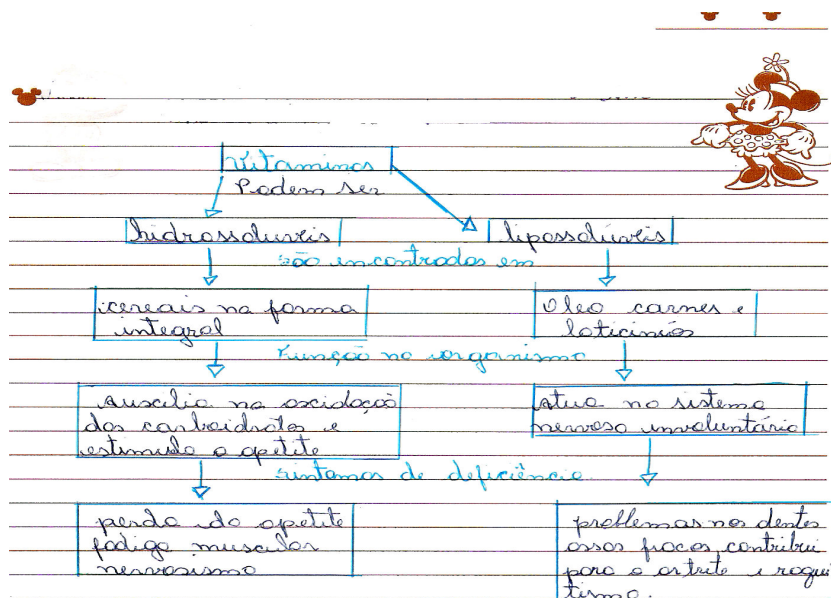


Figura 27. Mapa Conceitual sobre o tema “Vitaminas”, escolhido por um aluno do 1º Ano.

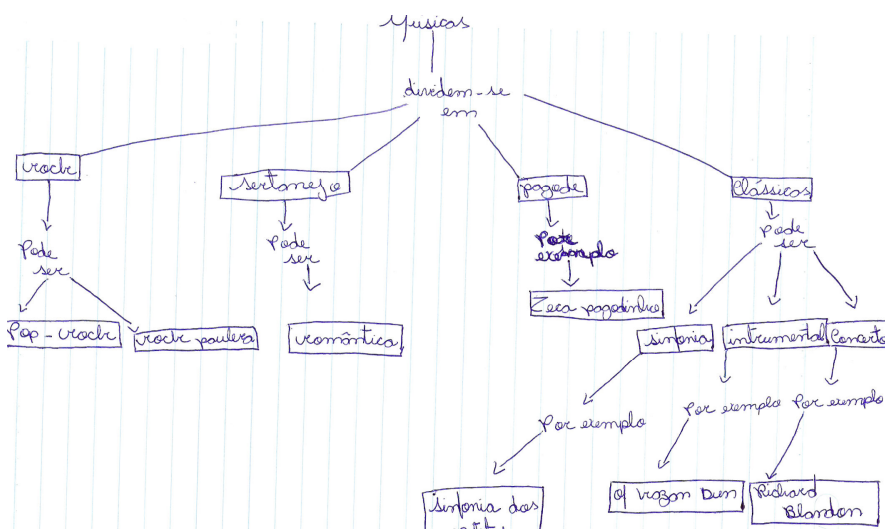


Figura 28. Mapa Conceitual sobre o tema “Músicas”, escolhido por um aluno do 2º Ano.

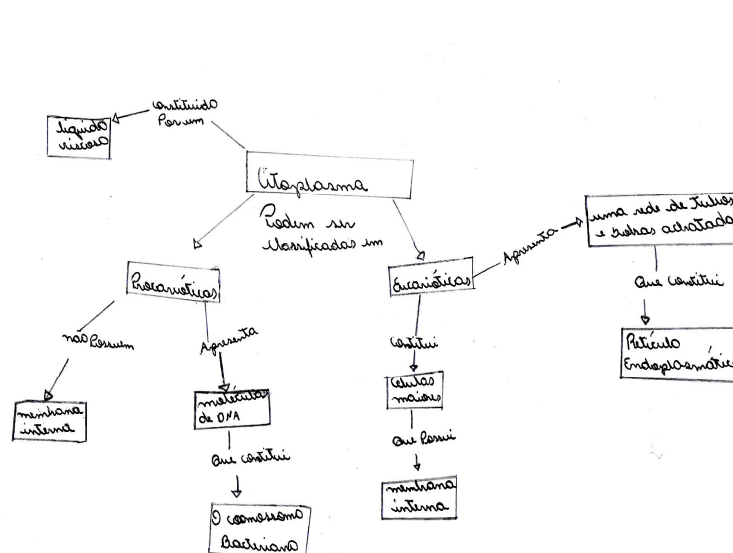


Figura 29. Mapa Conceitual sobre o tema “Citoplasma”, escolhido por um aluno do 3º Ano.

Os alunos dispuseram de duas horas aulas para a confecção do “pré-mapa” (assim chamado o Mapa Conceitual realizado antes da intervenção) e tiveram 30 minutos para consulta de material didático.

Como mais um instrumento de pesquisa, utilizado para verificar evolução ou desenvolvimento conceitual, foi aplicado um questionário (pré-teste) para que pudesse ser verificado a compreensão dos conceitos e assuntos bastante básicos apresentados inicialmente sobre o conteúdo de morfologia vegetal e aspectos da Botânica geral. Após as intervenções (nos trabalhos de campo e nas diversas atividades acima apresentadas) um outro questionário (pós-teste) com questões similares foi novamente aplicado objetivando uma análise comparativa sobre o desempenho da aprendizagem dos alunos.

O pré-teste e pós-teste consistiram de vinte questões de múltipla escolha, onde apenas uma corresponde a alternativa correta, que foram selecionadas para a verificação dos conhecimentos iniciais e finais durante o período de intervenção. As questões que compuseram o pré-teste e o pós-teste estão apresentadas nos Apêndices 6 e 7, respectivamente.

Como forma de validação do instrumento, o questionário foi submetido à avaliação crítica de três professores (uma doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento, uma mestre em Botânica e uma graduada em Ciências Biológicas). As devidas modificações sugeridas foram realizadas, a fim de manter a coerência das questões com o objetivo do trabalho.

Por fim, foi aplicado um terceiro questionário para levantar as opiniões dos alunos sobre a metodologia utilizada. Neste questionário, apareceram perguntas sobre o histórico de estudo dos estudantes, seu cotidiano de estudo, da dificuldade do estudo de Botânica em relação às outras

partes da Biologia e sobre a utilização das técnicas de uso de plantas medicinais em aulas práticas e dos Mapas Conceituais em sala de aula (Apêndice 8).

5.5. RESULTADOS E DISCUSSÃO SOBRE A ANÁLISE DOS TESTES

Por meio das análises dos pré-testes e dos pós-testes, verificou-se que apenas um aluno, possivelmente, não apresentou sucesso na assimilação dos conteúdos, tendo obtido menos acertos no pós-teste do que no pré-teste. No geral a atividade contribuiu com a promoção de aprendizagem, pois, das 20 (vinte) questões aplicadas, a média de acerto no pré-teste (para as três séries) foi de 6,96 (média aproximada de 35%) e a do pós-teste (também para as três séries) foi de 15,12 (média aproximada de 76%).

As questões do pós-teste apresentaram o mesmo conteúdo e abordagem das questões do pré-teste, porém, a sequência numérica das questões se deu de forma diferente. As questões equivalentes do pré-teste/pós-teste se encontram na Tabela 6. O número de acertos e suas respectivas porcentagens estão apresentados na Tabela 7.

Tabela 6 - Questões equivalentes do pré-teste e do pós-teste

<i>QUESTÃO PRÉ-TESTE</i>	<i>QUESTÃO PÓS-TESTE</i>
1.	16.
2.	20.
3.	3.
4.	8.
5.	18.
6.	6.
7.	7.
8.	4.
9.	9.
10.	10.
11.	11.
12.	12.
13.	13.
14.	14.
15.	15.
16.	1.
17.	17.
18.	5.
19.	19.
20.	2.

Tabela 7 – Número de acertos no pré-teste e no pós-teste e porcentagem de acertos dos 32 alunos

<i>Série</i>	<i>Alunos</i>	<i>Nº de questões corretas no pré-teste</i>	<i>Porcentagem de Acerto no pré-teste (%)</i>	<i>Nº de questões corretas no pós-teste</i>	<i>Porcentagem de Acerto no pós-teste(%)</i>
1^a S É R I E	1	04	20 %	16	80 %
	2	04	20 %	13	65 %
	3	08	40 %	19	95 %
	4	07	35 %	09	45 %
	5	05	25 %	13	65%
	6	05	25 %	09	45 %
	7	04	20 %	08	40 %
	8	04	20 %	14	70 %
	9	03	15 %	08	40 %
	10	08	40 %	16	80 %
	11	12	60 %	11	55 %
2^a S É R I E	12	09	45 %	18	90 %
	13	05	25 %	15	75 %
	14	08	40 %	20	100 %
	15	07	35 %	18	90 %
	16	08	40 %	20	100 %
	17	08	40 %	16	80 %
	18	07	35 %	14	70 %
	19	03	15 %	09	45 %
	20	08	40 %	16	80 %
	21	09	45 %	19	95 %
	22	08	40 %	19	95 %
	23	07	35 %	15	75 %
	24	10	50 %	18	90 %
	25	07	35 %	09	45 %
3^a S É R I E	26	09	45 %	15	75 %
	27	11	55%	18	90 %
	28	07	35 %	16	80 %
	29	05	25 %	15	75 %
	30	04	20 %	18	90 %
	31	08	40 %	20	100 %
	32	11	55 %	20	100 %

Como forma de apresentar com mais clareza os dados obtidos e analisados quantitativamente foram construídos gráficos que representam o desempenho individual dos alunos de cada uma das séries (1º, 2º e 3º ano). As barras em azul representam o percentual de acerto no pré-teste, as barras vermelhas representam o percentual de acerto no pós-teste e as barras amarelas representam a variação percentual de acerto (Gráficos 1, 2, 3 e 4)

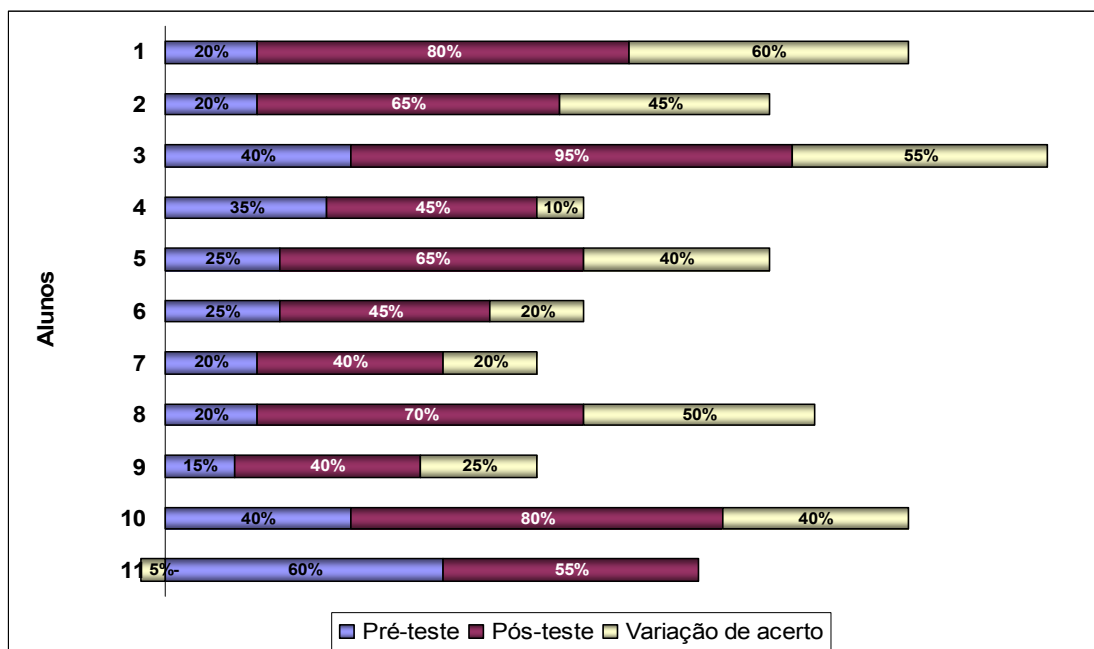


Figura 30. Gráfico representando o percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 1º Ano.

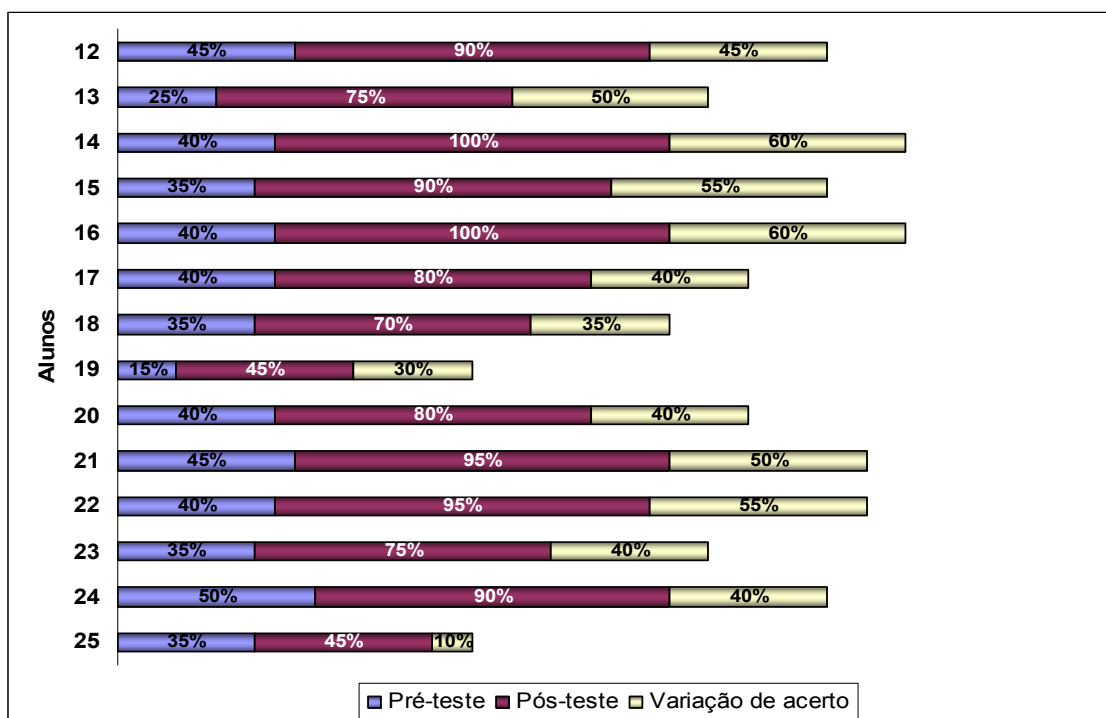


Figura 31. Gráfico representando o percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 2º Ano.

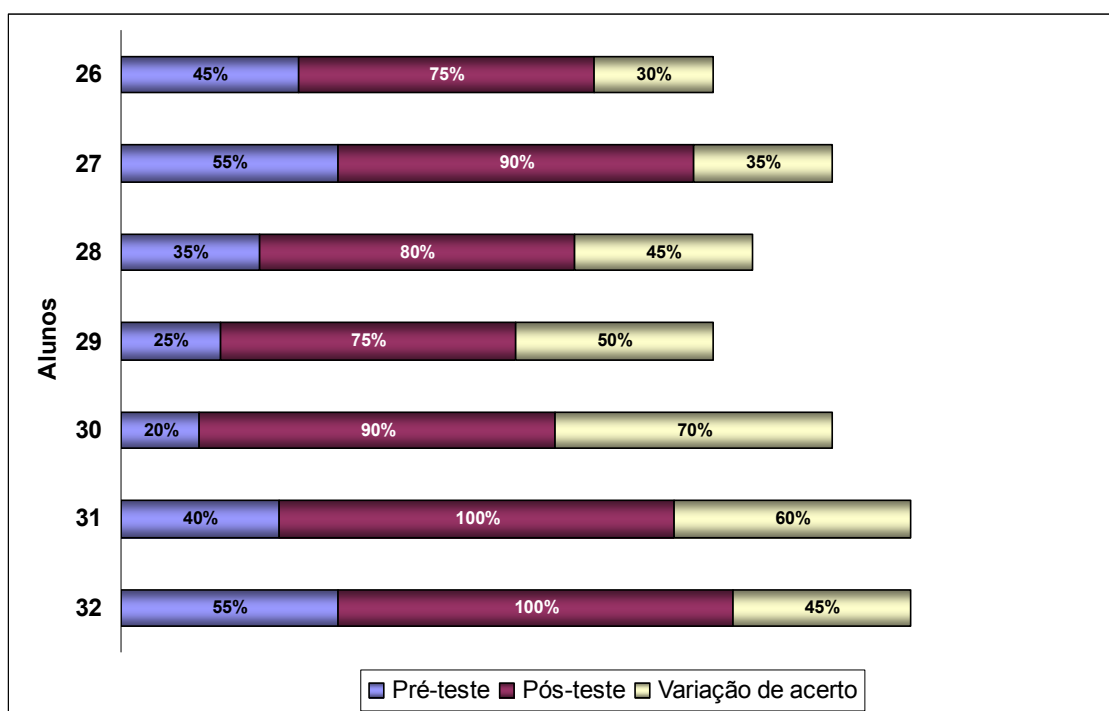


Figura 32. Gráfico representando o percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 3º Ano.

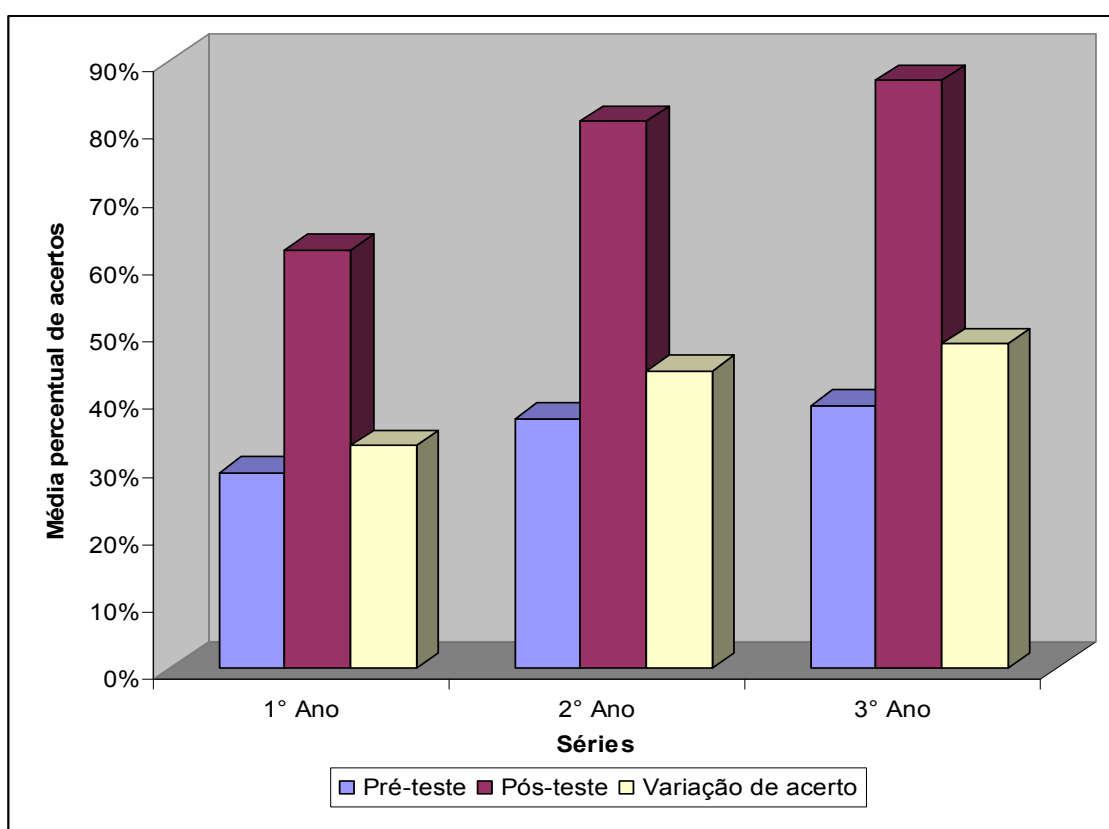


Figura 33. Gráfico representando a média percentual de acertos no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 1º, 2º e 3º Ano.

Por meio da análise do número de acertos obtidos pelos alunos nos dois testes, foi possível identificar um significativo aprimoramento dos conceitos de Botânica envolvidos no pré-teste e no pós-teste, uma vez que, através das aulas, o aluno teve a oportunidade de confrontar seus conhecimentos prévios, muitas vezes ancorados no senso comum ou em concepções alternativas, com os novos conhecimentos decorrentes das intervenções realizadas nessa pesquisa. Com certeza essa análise não pode ser considerada uma análise pura da realidade da aprendizagem, pois se tratam de testes de múltipla escolha, onde o aluno tem a oportunidade de escolher alguma alternativa de resposta por mera sorte de escolha. Mas ao considerar o universo dos alunos, verifica-se que ocorreu avanço quanto à assimilação dos conteúdos trabalhados.

Pelos dados observados na figura 33, percebe-se que houve um maior desempenho e aproveitamento dos alunos do 3º Ano. Possivelmente, pela maturidade (quanto aos conteúdos de Biologia) apresentada pelos mesmos, por já serem conhecedores do assunto de Botânica e por possuírem maior conhecimento de Biologia de uma forma geral, fato que pode, inclusive, ser observado pelo teste dos subsunçores. A ocorrência de subsunçores adequados, neste caso foi significativa como fonte de recurso para os resultados observados. A maior dificuldade, como já esperada, foi dos alunos do 1º ano. Muitos desses alunos estavam afastados do estudo ou eram oriundos de processos de aceleração de aprendizagem, onde algumas séries escolares são “concentradas” em apenas um ou dois anos, o que pode ser um fator contribuidor no sentido de não apresentarem muitos conhecimentos necessários à ancoragem com as novas informações propostas nessa pesquisa.

Também foi analisado o índice de acertos dos alunos para cada uma das questões que compuseram o pré-teste e o pós-teste. Na Tabela 8 pode-se observar estes dados para cada turma (1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio), suas porcentagens e a média de acerto final do pré-teste e do pós-teste (para cada questão).

Tabela 8 – Número de alunos que acertaram as questões do pré-teste e do pós-teste, subdivididos por turmas (1ª, 2ª e 3ª série do ensino médio), suas porcentagens e a média de acerto final para cada questão do pré-teste e do pós-teste

<i>Questões (pré- teste)</i>	<i>Número de acertos nas questões do pré-teste</i>			<i>Porcentagem de acerto (%)</i>			<i>Questões (pós-teste)</i>	<i>Número de acertos nas questões do pós- teste</i>			<i>Porcentagem de acerto (%)</i>			<i>Média de acertos da questão no Pré- teste (%)</i>	<i>Média de acertos da questão no Pós- teste (%)</i>
	Série			Série				Série			Série				
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª		1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª		
1.	03	08	03	27,2	57,1	42,8	16.	07	12	05	63,6	85,7	71,4	42,3	73,5
2.	03	03	05	27,2	21,4	71,4	20.	07	11	07	63,6	78,5	100	40	80,7
3.	03	06	00	27,2	42,8	0	3.	05	10	07	45,4	71,4	100	23,3	72,2
4.	06	11	05	54,5	78,5	71,4	8.	03	04	06	27,2	36,6	85,7	68,1	49,8
5.	01	04	01	9,1	36,3	14,3	18.	08	12	07	72,7	85,7	100	19,9	86,1
6.	02	00	01	18,1	0	14,3	6.	04	07	06	36,3	50	85,7	10,8	57,3
7.	05	12	02	45,4	85,7	28,5	7.	08	13	05	72,7	92,8	71,4	53,2	78,9
8.	00	01	01	0	7,1	14,3	4.	08	11	06	72,7	78,5	85,7	7,14	78,9
9.	07	11	05	63,6	78,5	71,4	9.	08	13	06	72,7	92,8	85,7	71,1	83,7
10.	03	01	03	27,2	7,1	42,8	10.	07	10	07	63,6	71,4	100	25,7	78,3
11.	07	02	01	63,6	14,2	14,3	11.	07	10	05	63,6	71,4	71,4	30,7	68,8
12.	02	02	01	18,1	14,2	14,3	12.	05	11	06	45,4	78,5	85,7	15,5	69,8
13.	08	12	07	72,7	85,7	100	13.	09	13	06	81,8	92,8	85,7	86,1	86,7
14.	01	03	03	9,1	21,4	42,8	14.	11	13	07	100	92,8	100	24,4	97,6
15.	00	02	02	0	14,2	28,5	15.	04	11	04	36,3	78,5	57,1	14,2	57,3
16.	02	06	03	18,1	42,8	42,8	1.	08	13	07	72,7	92,8	100	35,5	88,5
17.	03	00	01	27,2	0	14,3	17.	07	13	06	63,6	92,8	85,7	13,8	80,7
18.	05	07	04	45,4	50	57,1	5.	07	14	07	63,6	100	100	50,8	87,8
19.	02	04	03	18,1	36,3	42,8	19.	07	12	07	63,6	85,7	100	32,4	83,1
20.	02	09	04	18,1	64,3	57,1	2.	06	10	05	54,5	71,4	71,4	46,5	65,7

Também como forma de apresentar com mais clareza os dados obtidos e analisados quantitativamente foram construídos gráficos que representam o desempenho individual dos alunos de cada uma das séries (1º, 2º e 3º ano). As barras em azul representam o percentual de acerto, para cada questão, no pré-teste, as barras vermelhas representam o percentual de acerto para cada questão no pós-teste e as barras amarelas representam a variação percentual de acerto para cada questão. (Figuras 34, 35 e 36). Por fim, a Figura 37 representa os acertos no pré-teste, pós-teste e variação percentual de acerto para as três turmas.

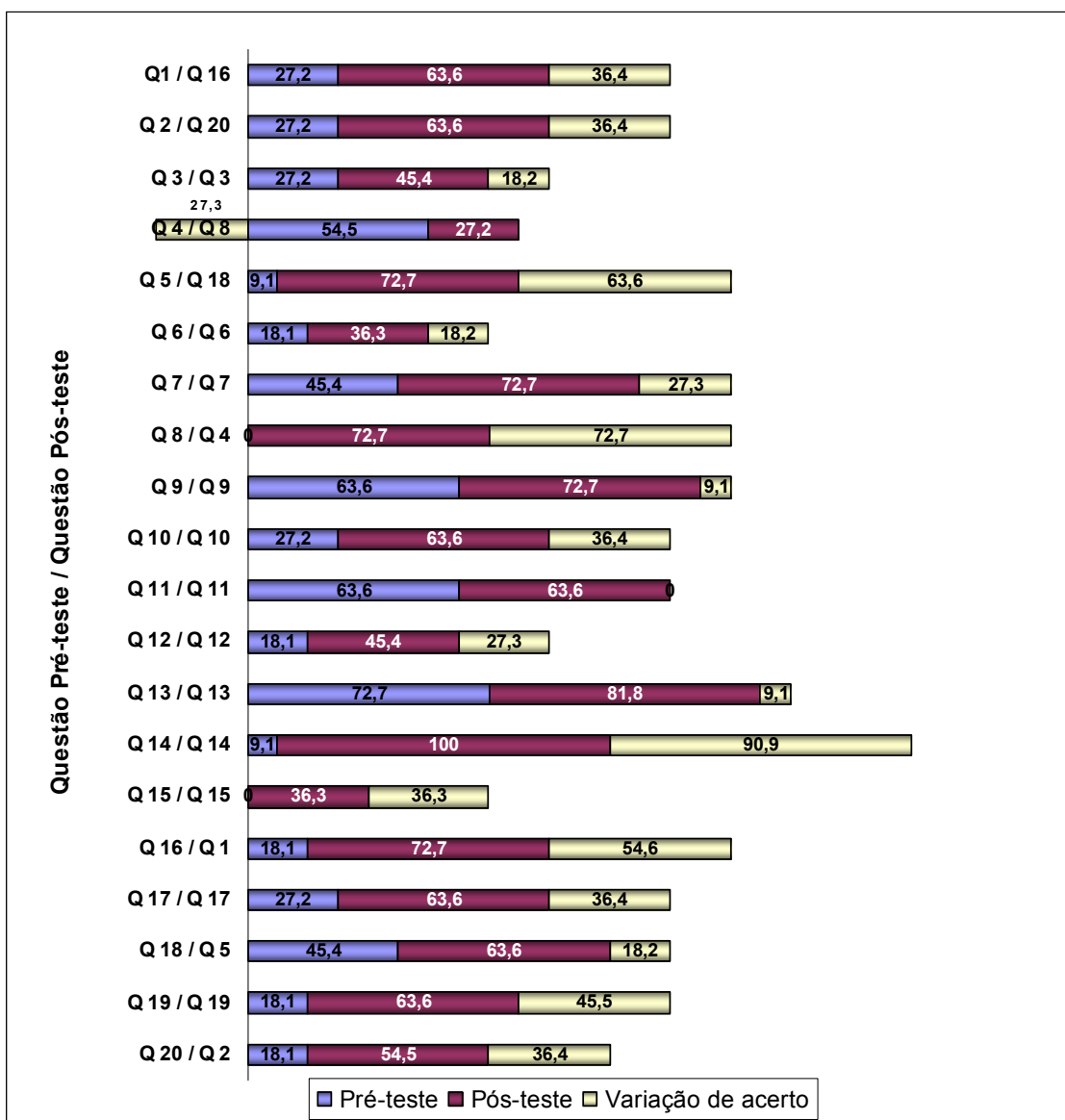


Figura 34. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 1º Ano.

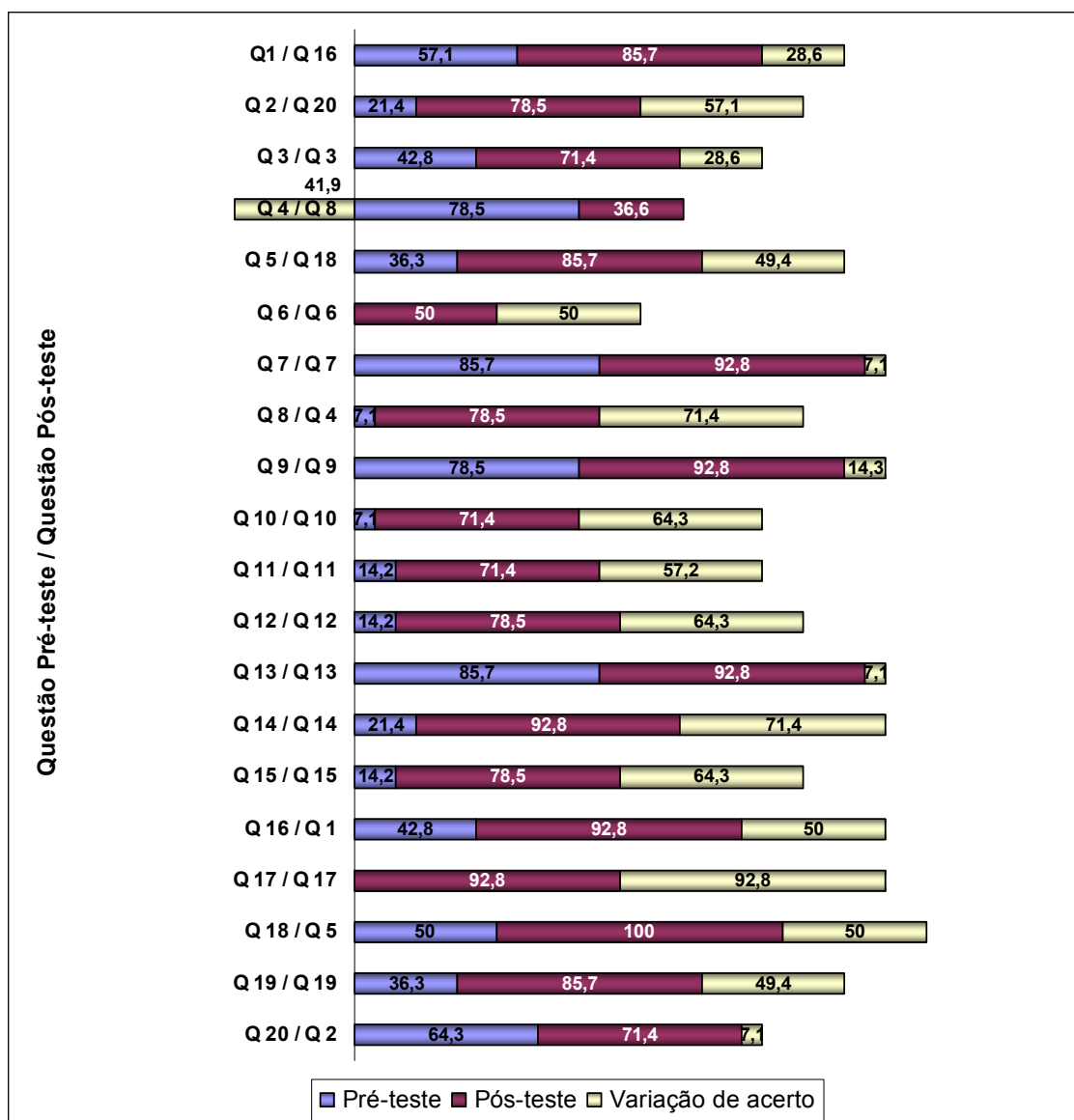


Figura 35. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 2º Ano.

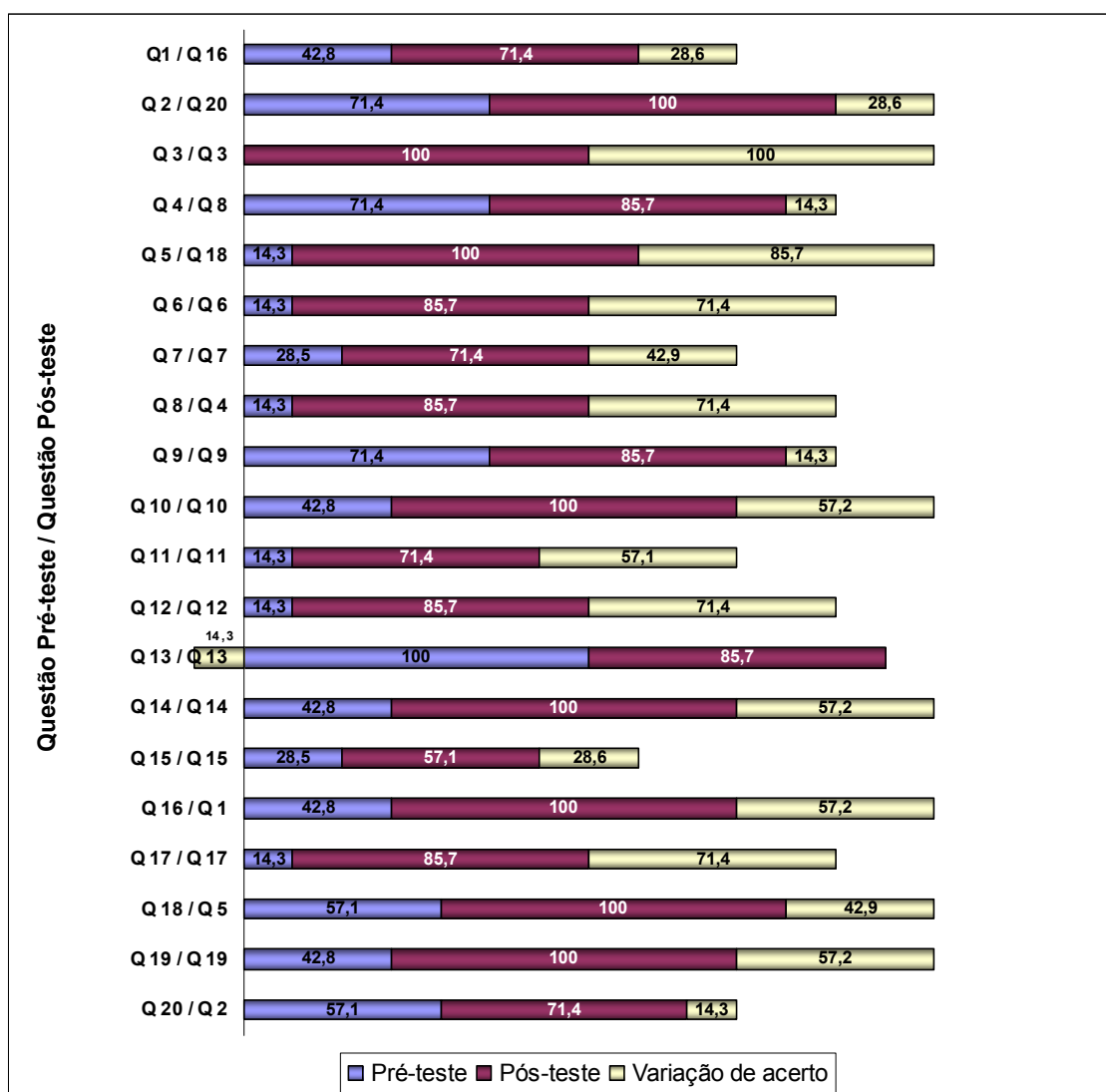


Figura 36. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos do 3º Ano.

Será dado enfoque para discussão desses gráficos naquelas questões em que os alunos tiveram melhor e pior aproveitamento, respectivamente, no pré-teste e pós-teste para cada uma das turmas.

Para os testes aplicados no 1º Ano, as questões Q14/Q14, relacionada ao estudo do fruto, foi a que teve melhor aproveitamento. A questão se relaciona aos pseudofrutos, originados a partir do desenvolvimento de um tecido vegetal adjacente à flor que sustenta o fruto, de forma que este se assemelhe em cor e consistência a um fruto verdadeiro (que, por definição, é proveniente do desenvolvimento do ovário). Percebeu-se ao longo do período de intervenção que os alunos do 1º Ano foram os que apresentaram maior interesse pelo estudo desse órgão, visto que muitos alunos desta série plantam, colhem e comercializam frutos e em muito se interessaram em saber da existência de frutos falsos e como são suas características biológicas. Todos os onze alunos

acertaram a questão no pós-teste, o que representa um avanço bastante significativo, visto que apenas um aluno tinha acertado essa questão no pré-teste. Já na questão Q4/Q8, houve decréscimo de avanço no assunto do pós-teste em relação ao pré-teste. Os alunos confundiram a função do caule e relacionaram a circulação de nutrientes e sustentação como possíveis funções da raiz, talvez pelo posicionamento da raiz, em área basal, o que poderia ter gerado certa ambiguidade na palavra “sustentação”.

Para os testes aplicados no 2º Ano, a questão onde os alunos obtiveram melhor desempenho no pós-teste, se comparado com o pré-teste foi a questão Q17/Q17, que aborda o conteúdo de flor, mais especificamente sobre sua parte masculina, a denominação do conjunto de seus órgãos. Diferentemente dos alunos do 1º Ano, os alunos do 2º Ano estudaram no ano letivo os diferentes Reinos Biológicos e seus respectivos aspectos reprodutivos de seus organismos. Possivelmente eles apresentam maior discernimento sobre os diferentes sistemas sexuais, uma vez que essa questão é bastante nítida e observada no Reino Metazoa (Animal), conteúdo estudado anteriormente por eles. Na questão Q4/Q8, os alunos também tiveram um desempenho insatisfatório, o que poderia também ser justificado pela ambiguidade já discutida com os alunos do 1º Ano.

Em relação aos alunos do 3º Ano, pode-se perceber que a questão Q4/Q8, bastante confusa para os alunos das outras séries, foi bem aproveitada por eles e houve um ótimo número de acertos tanto no pré-teste quanto no pós-teste. Assim, podemos supor aqui que os alunos dessa série têm certa facilidade com o assunto Caule, pois a questão em que se pode observar melhor aproveitamento foi a Q5/Q18, que comenta sobre os diferentes tipos desse órgão. Os alunos, durante as aulas práticas, comentaram que tinham tamanha dificuldade em diferenciar alguns “legumes”, se raízes ou caules (por exemplo: batata-doce e batata-inglesa). Assim, esses questionamentos foram debatidos durante a intervenção em sala e possivelmente o aprendizado teve significado. Porém, uma questão bastante similar, mas abordando exemplos de raiz (Q13/Q13) não deve ter sido bem assimilada por um aluno, que acertou no pré-teste e errou no pós-teste, colaborando para a pior variação percentual de acerto do 3º Ano.

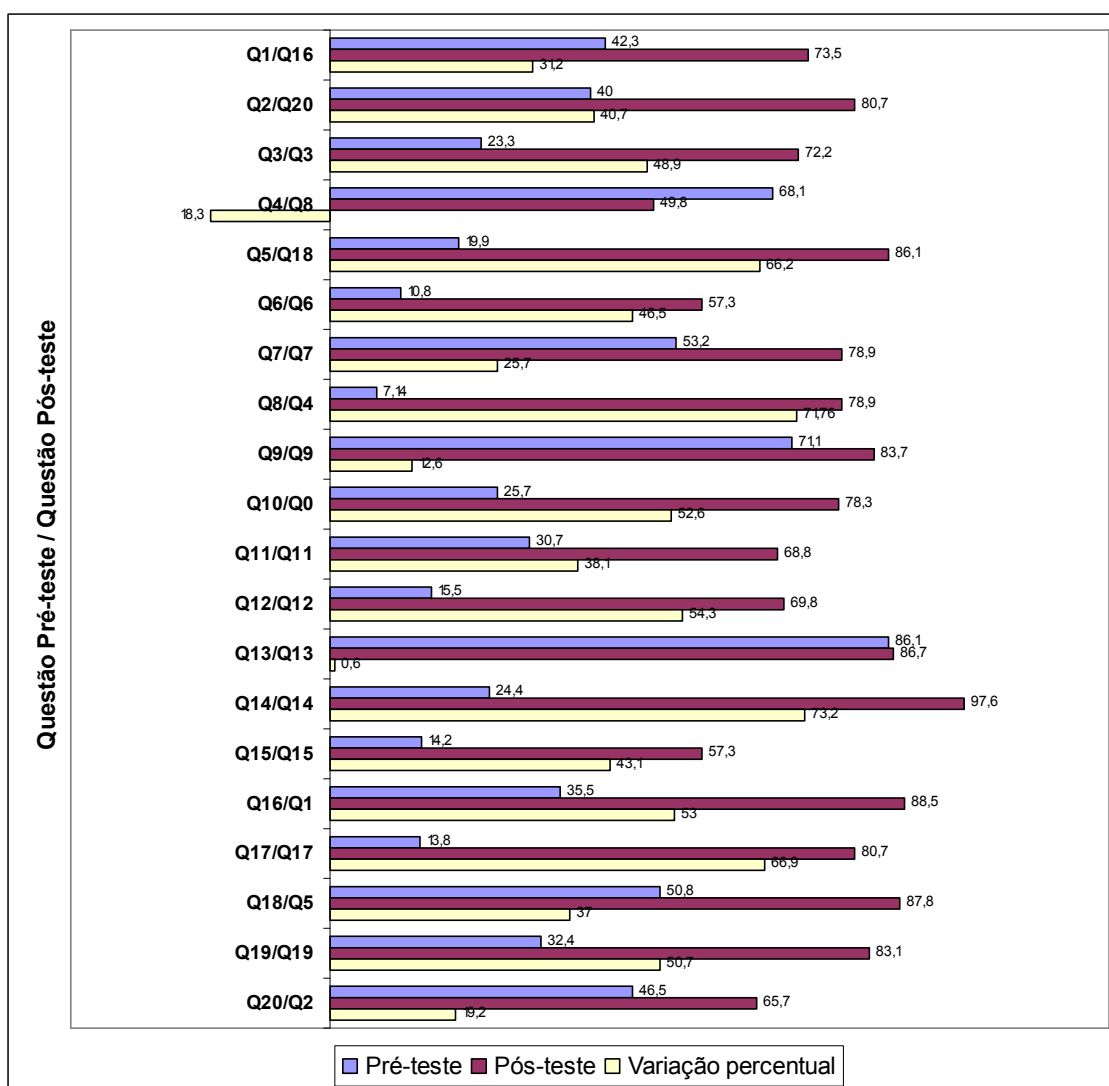


Figura 37. Gráfico representando o percentual de acertos por questão no Pré-teste (em azul), Pós-teste (em vermelho) e variação percentual de acerto (em amarelo) dos alunos dos 1º, 2º e 3º Ano.

Analisando o desempenho das três séries, a questão Q14/Q14 foi aquela que apresentou melhor variação percentual de acerto no pós-teste em relação ao pré-teste. No pré-teste, apenas sete alunos acertaram a questão e no pós-teste apenas um aluno não acertou, o que representa um significativo avanço no conhecimento sobre o tema fruto/pseudofruto. Já a questão Q4/Q8 apresentou déficit na variação percentual e foi a questão que teve pior desempenho. Já foram abordadas as justificativas que provavelmente colaboraram para o insucesso da questão, visto que essa foi a questão que mais os alunos do 1º e 2º Anos tiveram dificuldade em assimilar.

5.6. ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS

Todos os 64 Mapas Conceituais construídos pelos alunos foram analisados qualitativamente e quantitativamente e, como finalidade adicional, buscou-se avaliar a opinião dos alunos acerca das potencialidades deste instrumento para facilitar a aprendizagem e, em particular, a sua contribuição para a expressão escrita, as dificuldades percebidas na construção de seus diagramas, as vantagens e desvantagens de seu uso.

Do ponto de vista da avaliação, o Mapa Conceitual foi proposto como uma técnica não tradicional e qualitativa. Os mapas foram propostos como um recurso para o professor interessado em ter informações sobre como o aluno estrutura, diferencia, relaciona, integra, hierarquiza os conceitos básicos de um determinado tópico, unidade de estudo ou disciplina. Permitem também a obtenção de informações sobre concepções errôneas que os alunos têm e sobre quais significados atribuem a certos conceitos (MOREIRA & BUCHWEITZ, 1987). Assim, na análise dos 64 Mapas Conceituais (32 no período anterior à intervenção, os chamados “pré-mapas” e os outros 32 construídos após a intervenção, denominados “pós-mapas”), foi dada essa ênfase, procurando observar como os alunos relacionaram, integraram e diferenciaram os conceitos referentes aos tópicos de morfologia vegetal.

Novak e Gowin (1996) sugerem critérios básicos para esquemas de pontuação dos Mapas Conceituais como uma tentativa de avaliação quantitativa do desempenho cognitivo acerca do que deve ser a organização cognitiva que resulta da Aprendizagem Significativa. Neste trabalho, foi utilizado o critério específico estabelecido por Novak e Gowin (1996) para a pontuação dos Mapas Conceituais (Tabela 9).

- Proposições: Os autores sugerem que a relação de significados entre dois conceitos deve ser indicada pela linha que os une e pelas palavras de ligação. Atribui-se 1 ponto para cada ligação válida e significativa.

- Hierarquia: Cada conceito subordinado deve ser mais específico e menos geral que o conceito escrito acima dele, considerando o ponto de vista sob o qual se constrói o mapa. Atribui-se 5 pontos para cada nível hierárquico válido.

- Ligações cruzadas: O Mapa Conceitual deve apresentar ligações significativas entre um segmento da hierarquia conceitual e outro segmento. Essa relação deve ser válida e significativa. Para cada ligação atribuem-se 10 pontos e soma-se nesta etapa, mais 2 pontos para cada ligação cruzada que seja válida, mas não traduza qualquer síntese entre grupos de proposições ou conceitos relacionados.

- Exemplos: Os acontecimentos ou objetos concretos que sejam exemplos válidos do que designam os termos conceituais podem valer 1 ponto cada.

Cada um desses critérios corresponderia a um determinado número máximo ou mínimo de pontos. Porém, devemos considerar que qualquer tentativa tem certo grau de subjetividade e arbitrariedade inerente, como qualquer instrumento de avaliação.

De acordo com as características de cada critério classificatório foi atribuída uma pontuação baseada na Tabela 9. Esta pontuação serviu como modelo para atribuir valores aos Mapas Conceituais de acordo com a validade das representações e seu significado entre conceitos.

Tabela 9. Pontuação para Mapas Conceituais, baseado em Novak e Gowin, 1996

<i>Crítérios de Análise dos Mapas Conceituais</i>	<i>PONTUAÇÃO</i>
Proposições: cada ligação se for válida e significativa	1
Níveis Hierárquicos: cada nível válido	5
Ligações Transversais: cada ligação se for:	
- válida e significativa	10
- somente válida	2
- criativa ou peculiar	1
Exemplos: cada exemplo válido	1

Um Mapa Conceitual pode ser traçado manualmente, com o uso de softwares apropriados ou adaptados, ou seja, qualquer software que tenha suporte para textos e figuras. Como exemplo de softwares próprios para a construção de Mapas Conceituais, pode ser citado o *Cmap Tools – knowledge modeling kit*, desenvolvido pelo Institute for Human and Machine Cognition (IHMC), uma unidade de pesquisada University of West Florida, estabelecida em 1990, disponível na página da internet: <http://www.cmap.ihmc.us/> (acesso em 15/01/2009).

Assim, os Mapas Conceituais construídos pelos alunos foram reproduzidos em scanner e posteriormente passados para o programa *Cmap Tools*, que é um dos mais populares programas para construção e compartilhamento de Mapas Conceituais. A opção por também apresentar os mapas na versão desse software foi no sentido de otimizar a visualização dos mesmos, uma vez que muitos mapas em versão original foram feitos a lápis, o que possivelmente dificultaria sua observação e visualização.

Optou-se aqui por não apresentar todos os Mapas Conceituais devido a grande abrangência em número de páginas que haveria de se disponibilizar para a demonstração dos mesmos na

dissertação e então foram escolhidos alguns Mapas Conceituais com diferentes níveis de abordagens, hierarquias, conceitos e ligações e que foram discutidos qualitativamente para serem apresentados aqui.

5.6.1. Exemplos de evolução conceitual apresentado nos Mapas Conceituais de alguns alunos, antes e depois do período de intervenção

Ex 1: Aluno 28

Pré-Mapa:

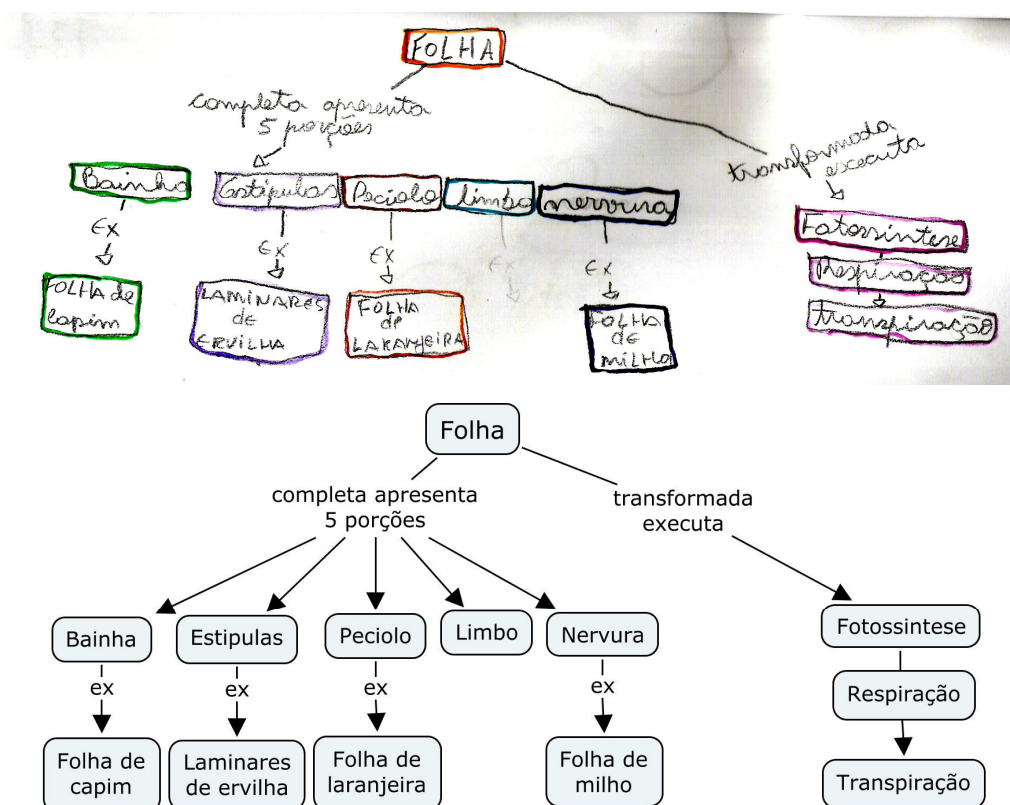


Figura 38. Mapa Conceitual sobre o tema Folha realizado pelo aluno 28 (3º Ano).

Discussão qualitativa: O aluno elabora a divisão de uma “folha completa” com base em sua morfologia, neste caso, o termo nervura seria melhor apresentado em uma divisão anatômica pelo fato de a nervura fazer ligação direta a vasos condutores que estão localizados no mesófilo foliar, sendo a nervura vista do lado de fora de uma parte constituinte do próprio limbo. O aluno poderia ter colocado o tipo de estípula (laminar ou filamentosa) e em seguida (unido de conectivo),

apresentar o exemplo do vegetal em que ocorre. O aluno não explora a parte mais importante da folha – o limbo, estrutura que contém partes fundamentais a vida da planta, vasos condutores, parênquima clorofiliano, estômatos, tricomas, estruturas essas que realizam as funções atribuídas erroneamente pelo aluno a folhas modificadas (transformadas na opinião do aluno). Neste caso, o aluno poderia ter apresentado as brácteas (proteção, auxílio na reprodução), espinhos (proteção, economia de água, etc). O conceito folhas modificadas permite uma grande expansão, devido a sua importância. Trata-se de um mapa superficial, praticamente sem relação conceitual, com ausência de conectores entre os conceitos, evidenciando dificuldade na organização e elaboração desse conteúdo em sua estrutura cognitiva.

Pós-Mapa:

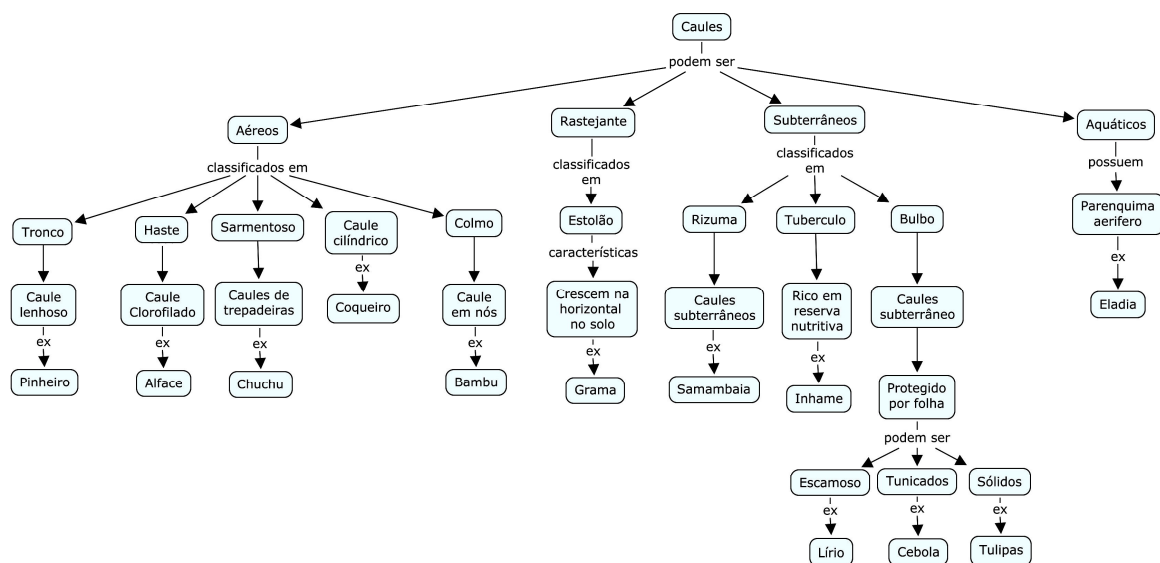
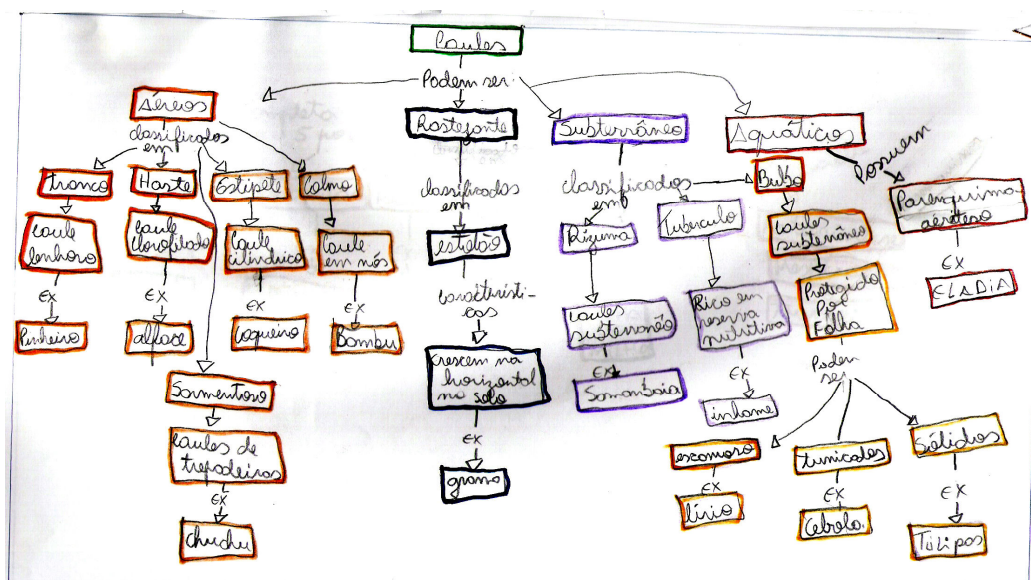


Figura 39. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 28 (3º Ano).

Ex 2: Aluno 26

[illegible]

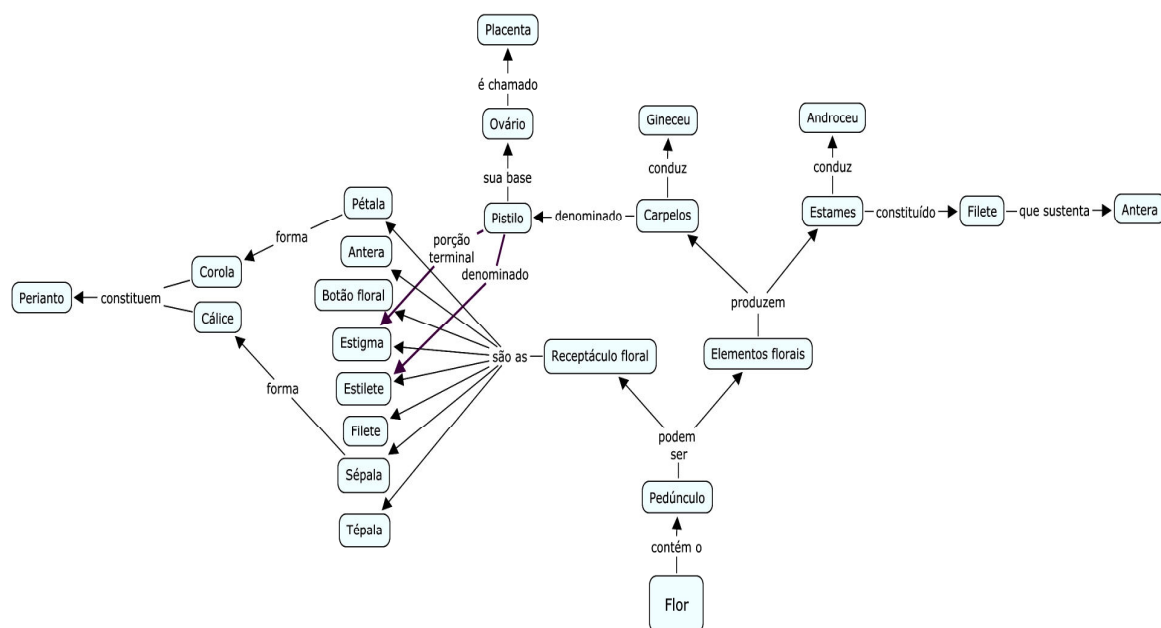


Figura 40. Mapa Conceitual sobre o tema Flor realizado pelo aluno 26 (3º Ano).

Discussão qualitativa: Esse aluno apresentou seu Mapa Conceitual sobre Flor, destacando, principalmente, a morfologia floral. Erra, quando coloca que o pedúnculo, que se trata de um ramo do caule em cuja extremidade forma a flor, podem ser receptáculo floral e elementos florais. O receptáculo se localiza na extremidade do pedúnculo e é o local onde as peças da flor se fixam. Também observa-se erro quando coloca que os estames “conduz” o androceu. A palavra de ligação conduz deveria ser substituída por “formam”, pois o androceu é composto por um conjunto de estames. O mesmo equívoco aparece quando o aluno escreve que os carpelos conduzem o gineceu, pois o gineceu é composto por um conjunto de carpelos. Os conceitos apresentados nesse mapa demonstram certo grau de originalidade sobre o tema Flor, pois o aluno consegue subdividir de forma bastante coerente as partes que compõem esse órgão vegetal, como, por exemplo, quando liga o conceito pistilo ao estigma e ao estilete por meio de palavras de ligação que já haviam sido ligadas às estruturas do receptáculo floral. Também, o aluno optou por colocar o conceito principal (Flor) na parte basal do mapa, algo pouco visualizado na pesquisa com os alunos. Porém, o aluno poderia ter ramificado de forma explicativa muitos conceitos apresentado no mapa, como a constituição dos estames (antera, filete e conectivo), dos carpelos (estigma, estilete e ovário), do receptáculo floral, poderia ter apresentado cálice e corola como verticilos protetores da flor, entre outros. Sem dúvida, esses seriam fatores que contribuiriam para uma diferenciação integrativa mais significativa, além de dar um aspecto mais abrangente sobre a explicação desse órgão vegetal.

Pós-Mapa

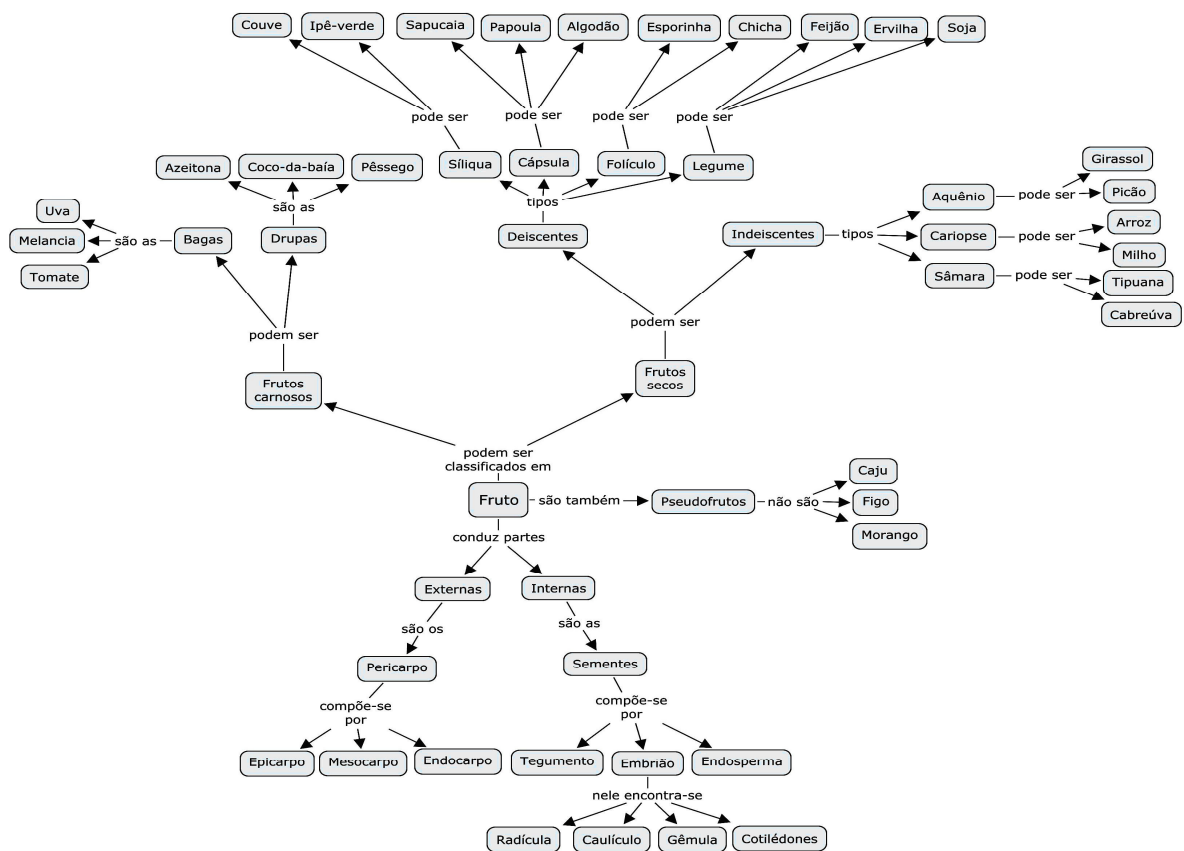
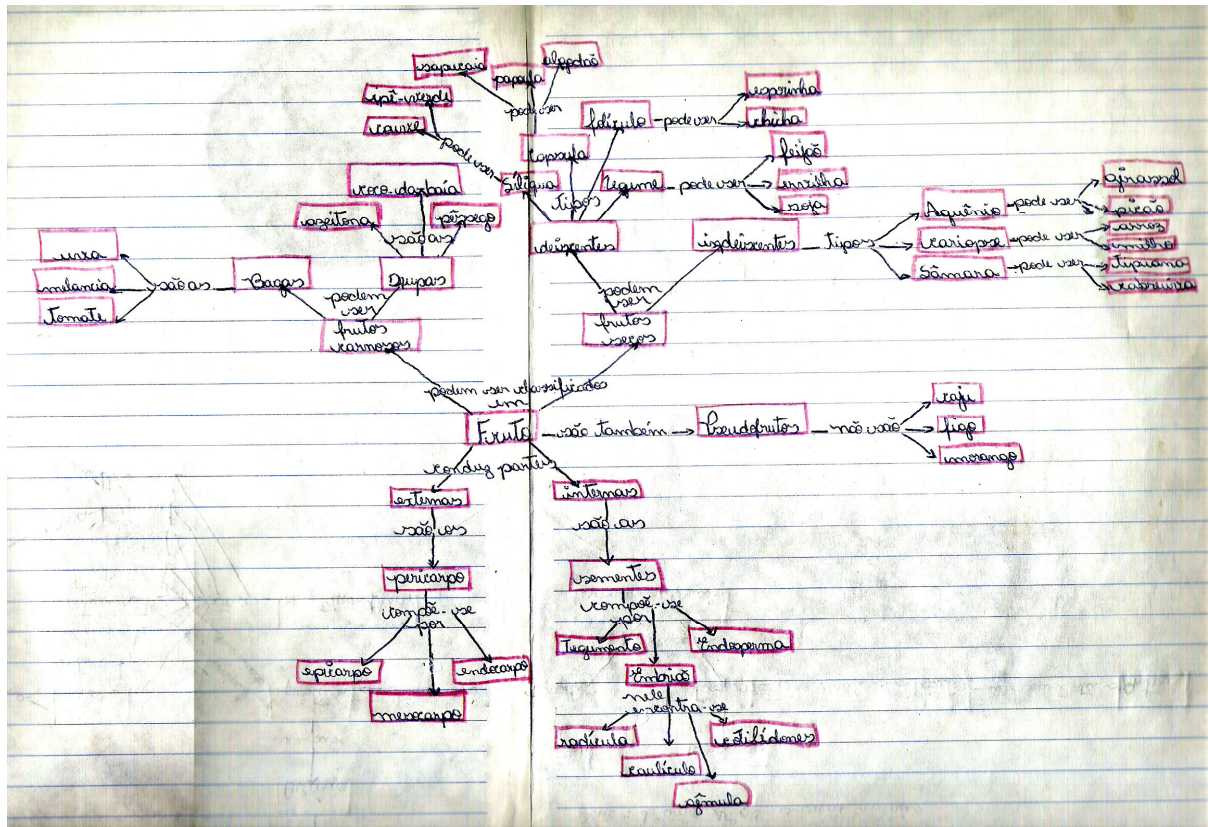
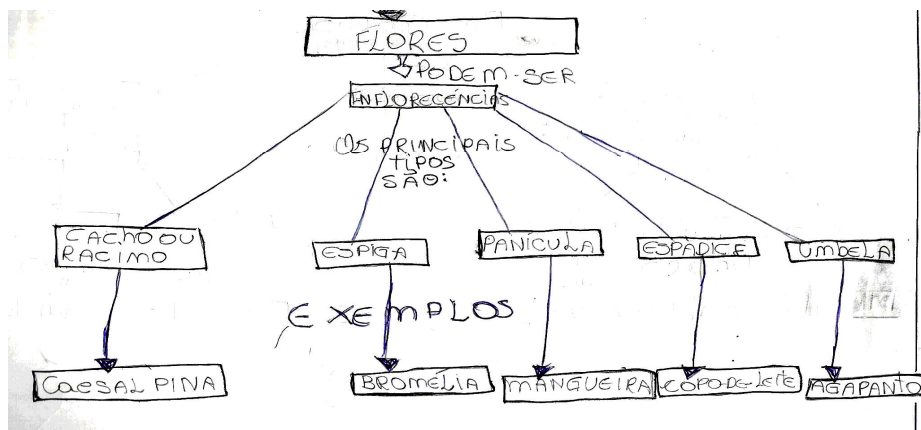


Figura 41. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 26 (3º Ano).

Discussão qualitativa: O aluno apresentou o conceito principal Fruto na região central e abordou com uma abrangência bastante grande a classificação dos frutos secos, carnosos e pseudofrutos. O aluno também apresentou as partes do fruto (internas e externas). O Mapa Conceitual é muito rico em exemplos, em praticamente todos os conceitos que representam os diferentes tipos de frutos, o aluno apresentou um ou mais exemplos. O aluno cometeu um pequeno erro quando, na exemplificação de pseudofrutos, coloca que não são figo, caju e morango, sendo que esses, de fato, são pseudofrutos. Também, de forma errônea, coloca que o fruto “conduz partes”, externas e internas. A frase de ligação que deveria ser utilizada nesse caso é “apresenta partes” Assim como no primeiro mapa, o aluno poderia ter ramificado de forma explicativa muitos conceitos apresentado no mapa, como a definição de frutos deiscentes e indeiscentes. De maneira geral o aluno conseguiu estabelecer um número razoável de relações conceituais, demonstrando compreensão dos tópicos abordados no estudo de frutos.

Ex 3. Aluno 04.

Pré-Mapa



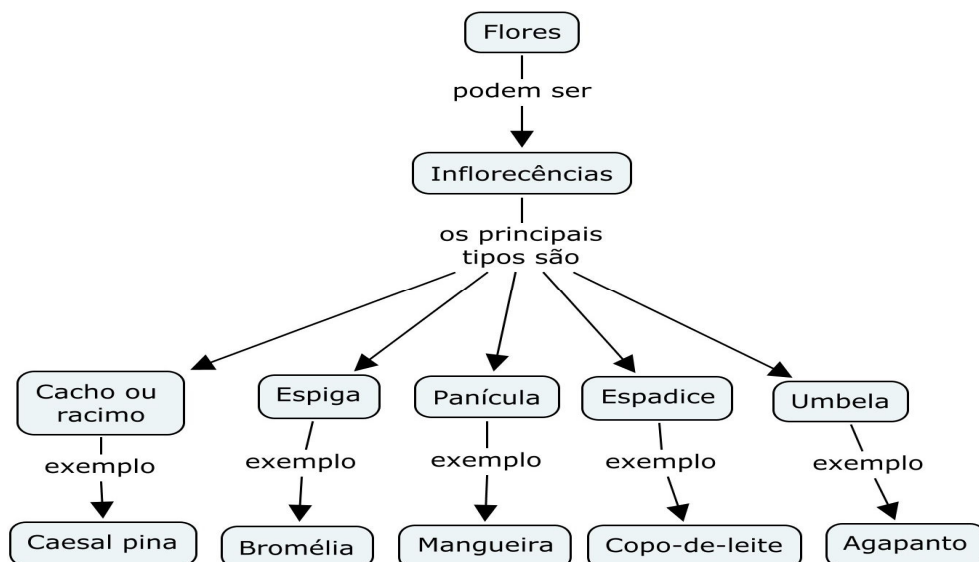
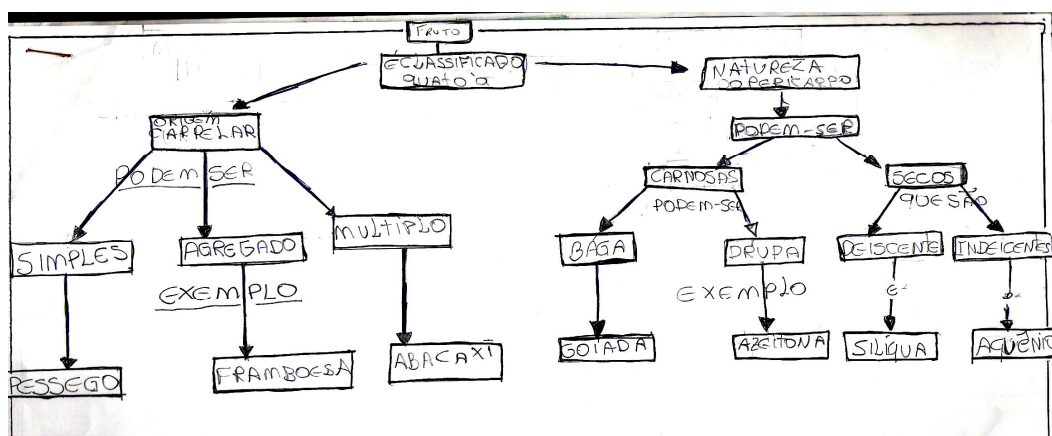


Figura 42. Mapa Conceitual sobre o tema Flor realizado pelo aluno 04 (1º Ano).

Discussão qualitativa: O aluno optou por apresentar somente inflorescências, não abordando a morfologia e funções desse órgão. Apresentou os tipos de inflorescências e atribuiu um exemplo para cada um, apenas. Percebe-se ausência de relações explícitas entre os conceitos, o que pode ser desencadeado, possivelmente, pela falta de motivação e/ou falta de subsunçores para tal assunto. A hierarquia sugere alguma diferenciação conceitual, pois demonstra inter-relações conceituais específicas, porém, trata-se de um Mapa Conceitual bastante superficial e pouco explicativo.

Pós-Mapa



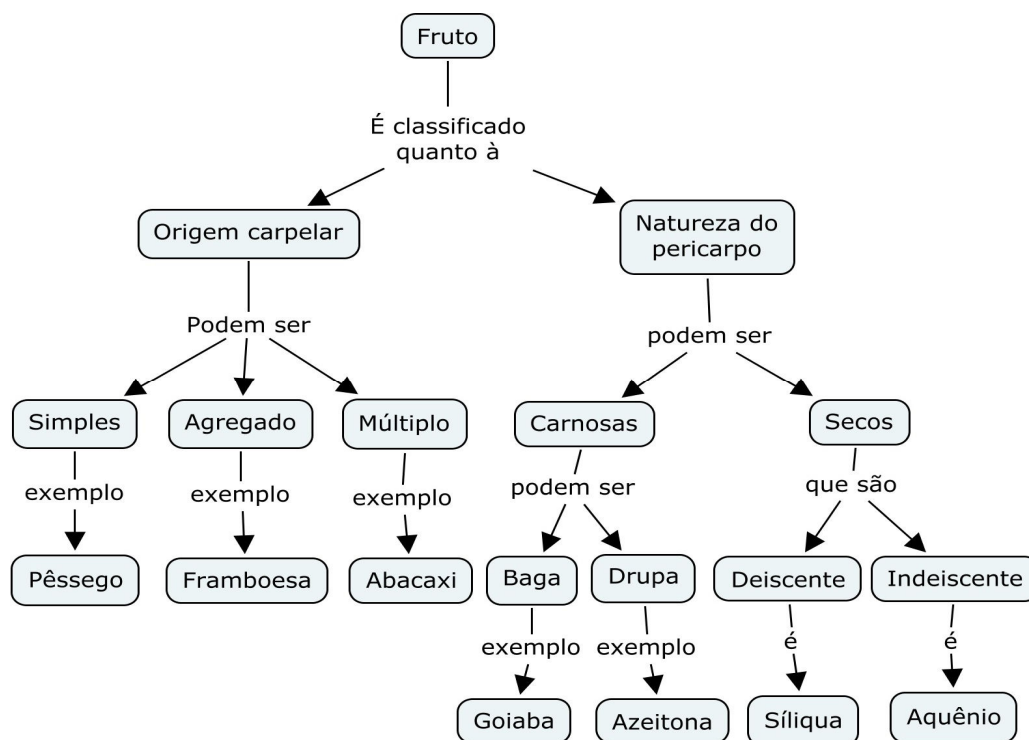


Figura 43. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 04 (1º Ano).

Discussão qualitativa: O aluno classificou os frutos quanto à proveniência e quanto ao grau de suculência. O aluno apresenta todos os conceitos corretamente, ramificando seu raciocínio de forma organizada e criativa. Apresenta os frutos simples (aqueles originados de uma flor com um único ovário) sendo exemplificado pelo pêssego, os frutos agregados, originados de uma flor com vários ovários, como é o caso da framboesa exemplificada pelo aluno e os frutos múltiplos, compostos de ovários de diferentes flores, exemplificado pelo abacaxi. Quanto à natureza do pericarpo, o aluno dividiu seu mapa em carnosos (aqueles que apresentam pericarpo suculento) e secos (pericarpo não suculento). Apresentou os dois tipos de frutos carnosos (baga e drupa) e, quanto aos secos, utilizou a classificação dos frutos que abrem-se espontaneamente quando maduros, como é o caso dos frutos deiscentes e aqueles que não abrem como maduros, os indeiscentes. O Mapa Conceitual apresenta 18 proposições, das quais 16 são válidas. Não apresenta ligações transversais e 05 exemplos são considerados válidos.

Mais alguns exemplos de Mapas Conceituais estarão apresentados a seguir, sem a discussão qualitativa, como forma de se visualizar as diferentes formas e estratégias de criação dos Mapas confeccionados pelos alunos.

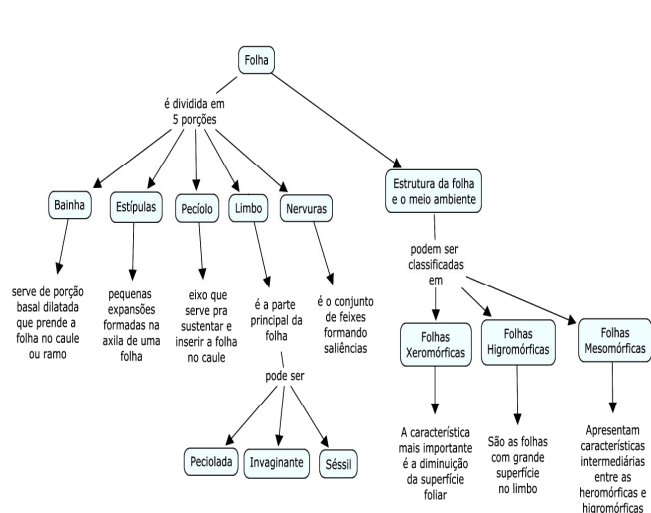


Figura 44. Mapa Conceitual sobre o tema Folha realizado pelo aluno 8 (1º Ano)

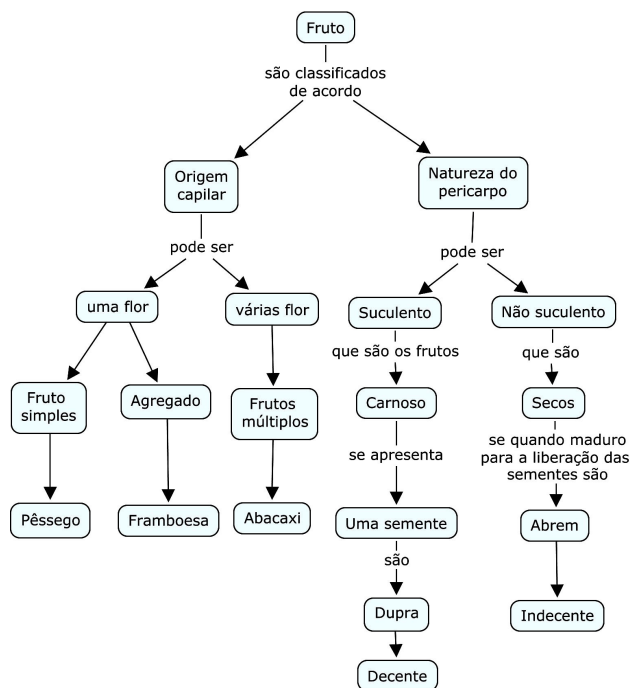


Figura 45. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 9 (1º Ano)

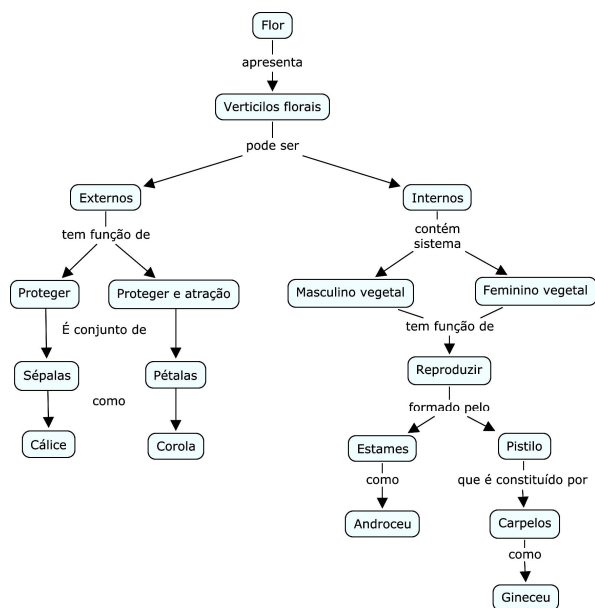


Figura 46. Mapa Conceitual sobre o tema Flor realizado pelo aluno 18 (2º Ano)

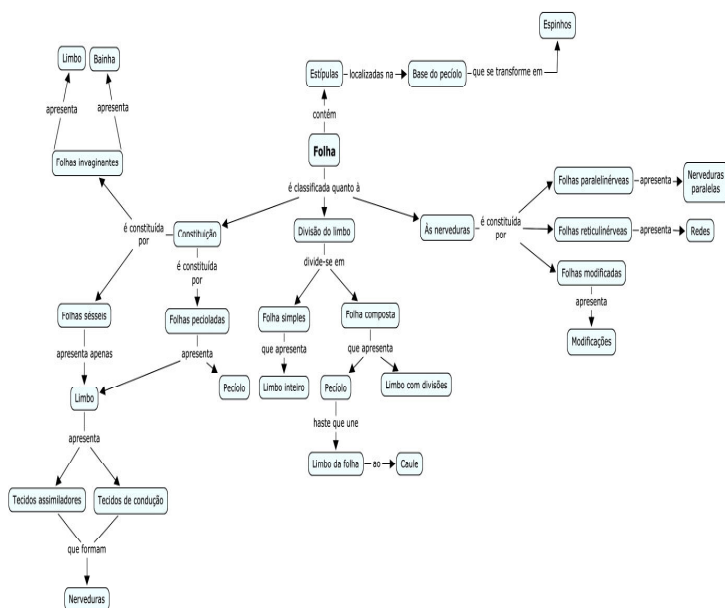


Figura 47. Mapa Conceitual sobre o tema Folha realizado pelo aluno 21 (2º Ano)

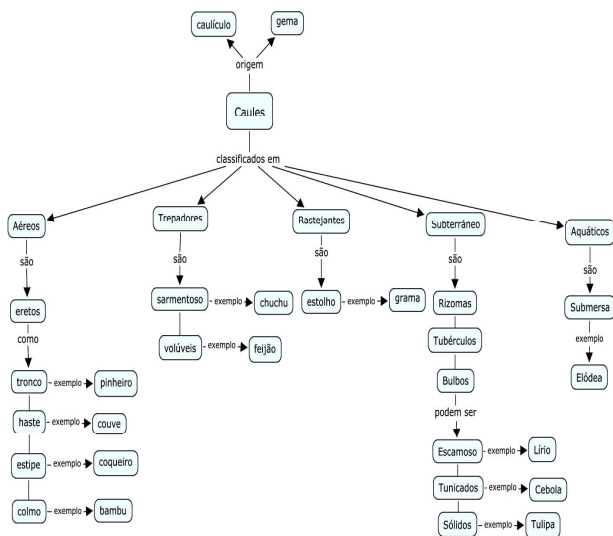


Figura 48. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 10 (1º Ano)

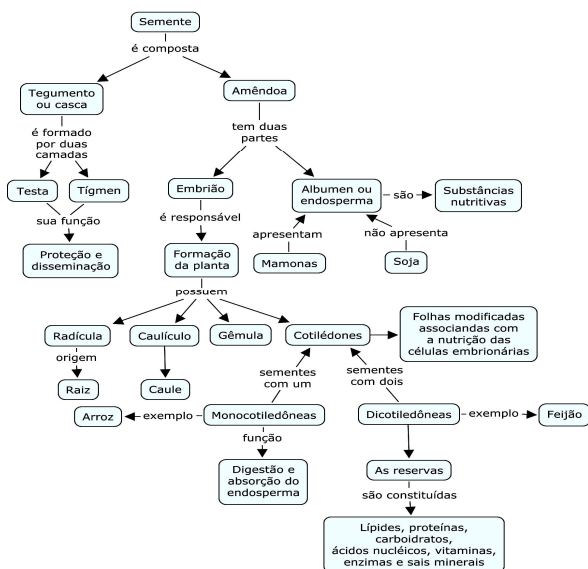


Figura 49. Mapa Conceitual sobre o tema Semente realizado pelo aluno 14 (2º Ano)

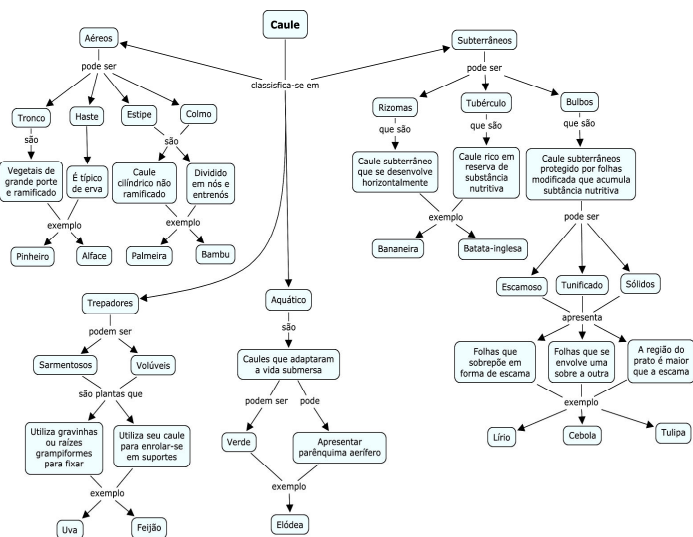


Figura 50. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 22 (2º Ano)

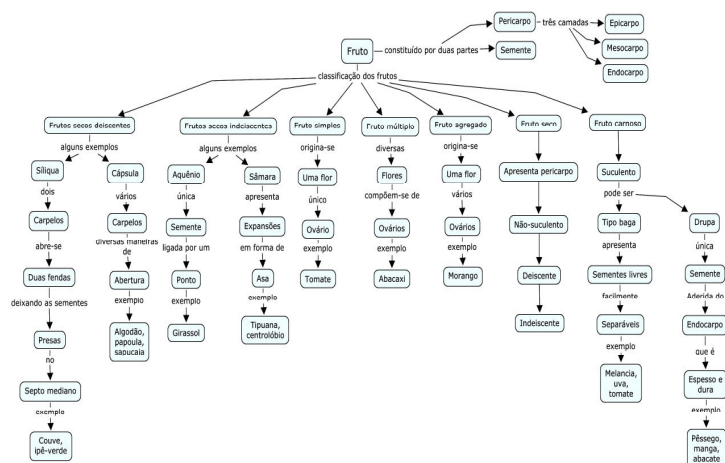


Figura 51. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 23 (2º Ano)

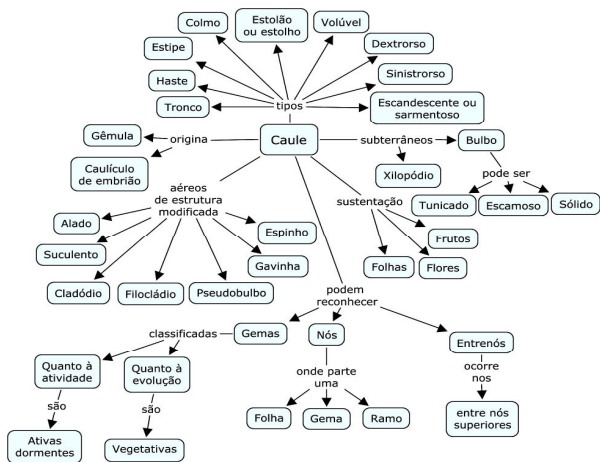


Figura 52. Mapa Conceitual sobre o tema Caule realizado pelo aluno 29 (3º Ano)

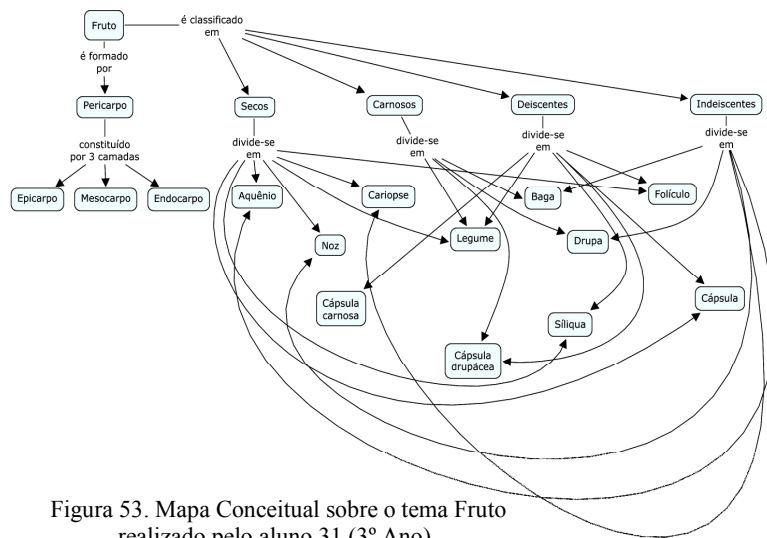


Figura 53. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 31 (3º Ano)

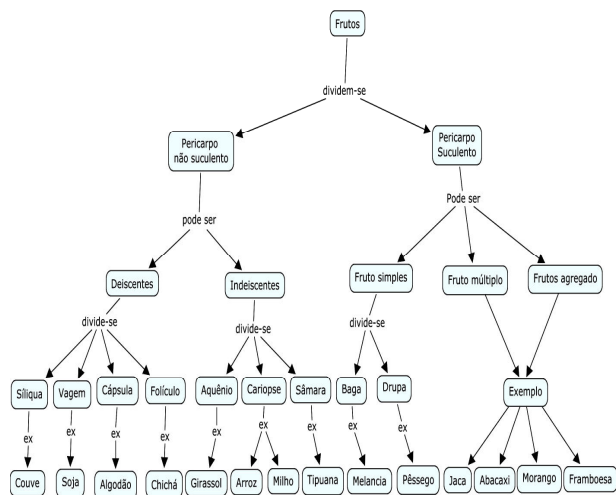


Figura 54. Mapa Conceitual sobre o tema Fruto realizado pelo aluno 32 (3º Ano)

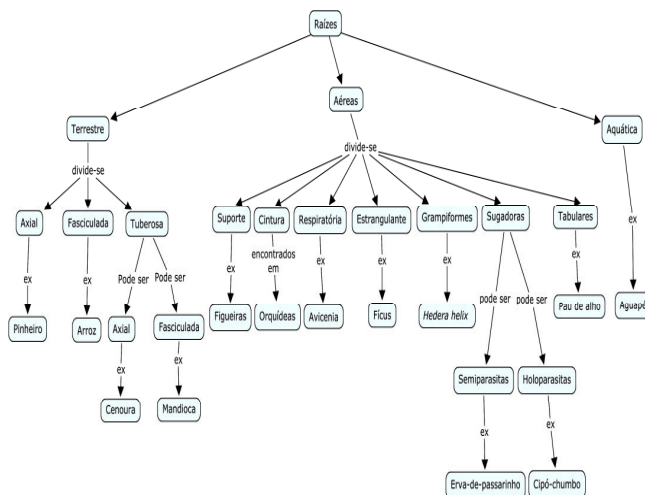


Figura 55. Mapa Conceitual sobre o tema Raiz realizado pelo aluno 32 (3º Ano)

5.6.2. Análise quantitativa dos Mapas Conceituais

A análise quantitativa realizada para todos os Mapas Conceituais construídos pelos alunos foi baseada na Tabela 9 (NOVAK e GOWIN, 1996). Foi levado em consideração para a pontuação o número de proposições válidas e significativas, o número de níveis hierárquicos válidos, a quantidade de ligações transversais apresentadas (válidas e significativas, somente válidas, criativas ou peculiares) e o número de exemplos válidos.

Essa análise foi utilizada, entre outros motivos, para se fazer uma relação sobre a evolução conceitual entre os Mapas Conceituais realizados antes e depois da intervenção e da comparação entre as três séries que participaram da pesquisa. Realizou-se uma quantificação da pontuação dos “pré-mapas” e dos “pós-mapas” para que se pudessem verificar possíveis diferenças na aprendizagem sobre morfologia vegetal (Tabelas 10, 11 e 12).

Tabela 10. Resultado da análise quantitativa dos Mapas Conceituais dos alunos do 1º ano.

<i>1º Ano (n=11)</i>	<i>Pontuação Pré- Mapa</i>	<i>Pontuação Pós- Mapa</i>	<i>Variação na evolução dos pré-mapas → pós-mapas 1º Ano</i>
Aluno 1	29	33	
Aluno 2	12	18	
Aluno 3	37	42	
Aluno 4	30	48	
Aluno 5	38	43	
Aluno 6	19	29	
Aluno 7	0	0	
Aluno 8	13	30	
Aluno 9	26	38	
Aluno 10	20	41	
Aluno 11	28	39	
Total de pontos Pré-Mapas/Pós-Mapas	252	361	9,91
Média da pontuação dos Pré-Mapas/Pós-Mapas	22,90	32,81	

Tabela 11. Resultado da análise quantitativa dos Mapas Conceituais dos alunos do 2º ano.

2º Ano (n=14)	<i>Pontuação Pré- Mapa</i>	<i>Pontuação Pós- Mapa</i>	<i>Variação na evolução dos pré-mapas → pós-mapas 2º Ano</i>
Aluno 12	17	31	
Aluno 13	13	27	
Aluno 14	52	53	
Aluno 15	26	39	
Aluno 16	32	32	
Aluno 17	0	38	
Aluno 18	27	44	
Aluno 19	45	49	
Aluno 20	37	43	
Aluno 21	17	41	
Aluno 22	50	88	
Aluno 23	22	99	
Aluno 24	0	35	
Aluno 25	0	27	
Total de pontos Pré-Mapas/Pós-Mapas	338	646	22,00
Média da pontuação dos Pré-Mapas/Pós-Mapas	24,14	46,14	

Tabela 12. Resultado da análise quantitativa dos Mapas Conceituais dos alunos do 3º ano.

3º Ano (n=7)	<i>Pontuação Pré- Mapa</i>	<i>Pontuação Pós- Mapa</i>	<i>Variação na evolução dos pré-mapas → pós-mapas 3º Ano</i>
Aluno 26	33	115	
Aluno 27	27	52	
Aluno 28	14	52	
Aluno 29	38	73	
Aluno 30	37	51	
Aluno 31	22	51	
Aluno 32	55	63	
Total de pontos Pré-Mapas/Pós-Mapas	226	457	33,00
Média da pontuação dos Pré-Mapas/Pós-Mapas	32,28	65,28	

5.7. RESULTADOS E DISCUSSÃO SOBRE A ANÁLISE DOS MAPAS CONCEITUAIS

Após a análise dos Mapas Conceituais, foram identificadas algumas características nas quais os mapas puderam ser categorizados. Os alunos apresentaram Mapas Conceituais com várias relações de significados e palavras de ligação identificadas, mapas com várias relações de significados sem palavras de ligação identificadas e Mapas Conceituais superficiais. Alguns Mapas Conceituais não pontuaram na análise quantitativa, podendo observar que não houve organização e hierarquização do conteúdo nem no pré-mapa nem no pós-mapa.

A análise comparativa realizada entre as turmas mostrou que houve melhor aproveitamento da técnica do uso de Mapas Conceituais pelos alunos do 3º ano, que obtiveram uma variação na evolução sobre os pontos no pré-mapa para o pós-mapa de 33, sendo que para o 2º Ano foi de 22 e para o 1º Ano foi de 9,14. O índice de evolução conceitual também foi similar para a análise dos pré-testes e pós-testes, já discutida anteriormente.

A pesquisa revelou que, de um modo geral, os alunos enfrentaram bastante dificuldade na construção dos mapas. As turmas se desenvolveram de forma “mediana”, entretanto, alguns alunos que no início estavam totalmente apáticos ao processo, se motivaram e participaram ativamente, surpreendendo pela iniciativa e interesse em realizar as atividades.

Perante a análise quali-quantitativa dos Mapas Conceituais, acredita-se que a estratégia foi válida e se demonstrou eficaz na facilitação da aprendizagem de conceitos, uma vez que auxiliou o aluno na ordenação e estruturação do conhecimento. A estratégia gerou uma motivação para aprender, além de se sentirem satisfeitos, conforme constatado pelo questionário de avaliação. No final da pesquisa, foram destacadas pelos alunos como vantagens pela utilização dos Mapas Conceituais, a ajuda na compreensão da conteúdo, resumo das ideias, relacionamento entre os conceitos estudados; como desvantagens, em alguns casos, os mapas podem ser muito confusos e levarem muito tempo para serem construídos.

Em muitos mapeamentos, os conceitos gerais (conceitos-chave) foram ligados por mais de uma frase de ligação a outros conceitos, mesmo quando estas frases tinham diferentes significados, o que não comprometeu na maioria das vezes à clareza do raciocínio do aluno exposto em seu mapa. Alguns conectores se apresentaram um pouco extensos, em alguns casos, formando frases, talvez, visando criar um mapa mais fidedigno possível.

Uma parte muito significativa dos alunos registrou diferenças em seus Mapas Conceituais construídos antes e depois da intervenção. Apenas dois alunos (perante a análise quantitativa) se mantiveram estáveis quanto à pontuação.

Em alguns momentos, percebeu-se distanciamento do tema nas proposições que alguns alunos tentaram estabelecer. Algumas vezes, percebeu-se que os alunos relacionaram a Botânica com outros assuntos já estudados, como Citologia, por exemplo, ou seja, alguns conceitos da biologia celular os levaram a formar proposições não adequadas, não ancoradas.

Considerando as relações entre os conceitos científicos e os saberes locais relacionados ao uso de plantas medicinais na comunidade, pode-se perceber que alguns pós-mapa (realizado após a intervenção) apresentaram informações desses saberes, principalmente nos exemplos demonstrados.

O não conhecimento sobre Mapas Conceituais e a inexperiência na construção e utilização de Mapas podem ter dificultado a manifestação, através desta ferramenta, de suas ideias a respeito do ensino para o tema tratado. Porém, os mapas elaborados pelos alunos são ricos instrumentos para se observar alterações de significado que o aluno dá aos conceitos que estão apresentados em seu mapa. De maneira geral, todo o processo de utilização da estratégia se mostrou eficaz para a Aprendizagem Significativa.

Essa estratégia contribuiu não somente para a Aprendizagem Significativa, mas também para o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos.

5.8. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS À LUZ DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para a análise dos resultados, foi necessário se estabelecer uma sequência de apresentação dos dados de acordo com as fases pré-estabelecidas nos itens anteriores, de maneira a organizar o material recolhido e relacioná-lo às situações importantes por meio da sua discussão e avaliação.

Na pesquisa, foi aplicado um questionário com questões básicas, simples e abertas sobre alguns tópicos bastante gerais de Botânica para identificar os conhecimentos prévios dos alunos e classificar os subsunçores como adequados, parcialmente adequados ou inexistentes. Além disso, o uso do pré-teste e pós-teste e o pré-mapa e pós-mapa também foram estratégias aplicadas na verificação da ocorrência de possível assimilação das proposições e conceitos dos conteúdos de Botânica.

Considera-se aqui essas informações prévias por se tratar de uma fonte de dados e por permitir identificar ou não a presença de subsunçores que servissem de âncora para a instrução das novas informações. Segundo Ausubel (1980, p. 17), “a estruturação do conhecimento ocorre de forma não arbitrária, por acolhimento de novas informações, o que permite ao aprendiz interiorizá-las tornando-as mais compreensíveis”. Os subsunçores identificados são de fundamental

importância para promover a Aprendizagem Significativa, porém é necessário um planejamento de atividades de ensino que estabeleça relações entre o que os alunos já sabem e o novo conhecimento.

A tabela 13 apresenta as questões que compuseram o questionário de investigação dos conhecimentos prévios, com algumas respostas apresentadas pelos alunos. Foram escolhidas, por nível de respostas (de adequadas até totalmente inadequadas), que estão organizadas de forma vertical (as primeiras são as mais adequadas e as últimas inadequadas). Neste trabalho, os conceitos subsunçores identificados nos conhecimentos pré-existent dos alunos foram considerados como “âncora” e classificados como adequados, parcialmente adequados ou inexistentes, porém, esses últimos estarão apresentados na tabela 13 apenas para fins de representação dos pensamentos apresentados pelos alunos e não como subsunçores para a nova instrução.

Tabela 13. Questões que compuseram o questionário de investigação dos conhecimentos prévios com algumas respostas onde se pode classificar os subsunçores adequados, parcialmente adequados ou a ausência de subsunçores.

Questões	Respostas
1) Enumere as partes fundamentais de uma planta e suas respectivas funções.	<ul style="list-style-type: none"> • Raiz, caule, folha e semente. A raiz funciona absorvendo os nutrientes que tem no solo. As folhas fazem fotossíntese. O Caule funciona como o meio de ligação entre a raiz e as folhas; • Raiz: absorve os nutrientes da terra, ou no caso das aquáticas, firma a planta; o caule conduz os sais minerais até o alto da planta e também a seiva; a folha faz a respiração e a fotossíntese com a luz solar, CO₂ e os nutrientes absorvidos; a flor dá origem ao fruto e a reprodução; o fruto armazena a semente; a semente gera uma nova planta; • Raiz: crescimento da planta; caule: é a estrutura que firma a planta ou deixa ela em pé; folha: sustentação da planta; semente: dá o fruto; • Raiz, Caule e Folhas. Raiz é de onde as plantas puxam seus nutrientes. O caule é a sustentação e a passagem desses nutrientes e a folha é responsável pela fotossíntese; • Caule, raiz, folha, semente e fruto. Serve para produzir alimentos para nossa sobrevivência.
2) Qual é a importância das flores para a vida dos vegetais? Por que razão elas são coloridas?	<ul style="list-style-type: none"> • As flores são responsáveis pela reprodução da planta. Faz com que os pássaros e as borboletas levem o pólen de uma flor (de uma planta) para outra e assim elas se reproduzem, e são coloridas para atraírem os pássaros; • Nas flores os mosquitos e abelhas deixam um líquido importante para a reprodução dos vegetais; • As flores são importantes pois originam os frutos e a cor é diferente por causa do pólen como se fosse o DNA, cada um tem o seu; • Ela é importante porque dá alimento a outros tipos de vegetais e é colorido porque é um tipo de defesa; • Ela é a maior responsável pela fotossíntese
3) Sabe-se que a laranjeira apresenta raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Desses órgãos, qual aquele que está mais diretamente relacionada com a nutrição do vegetal?	<ul style="list-style-type: none"> • Folha; • Raiz; • Caule, porque também faz fotossíntese; • Sementes; • Fruto.
4) A seiva bruta, formada por água e sais minerais, transforma-se em seiva elaborada nas folhas. Você concorda com essa afirmativa? Por quê?	<ul style="list-style-type: none"> • Sim. Por que é nas folhas que se faz a fotossíntese que produz glicose que é distribuída pela planta; • Sim, porque é através dela que ocorre a fotossíntese; • Sim porque as folhas oferecem os nutrientes necessários para que se transforme em seiva elaborada; • Não, não concordo porque sei que as briófitas possuem folha mas não possuem vasos condutores de seiva elaborada, portanto, acredito que por

	<p>esse fato não seja na folha que a seiva bruta se transforme em seiva elaborada;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Não. A seiva elaborada é formada no caule.
5) O abacateiro é uma angiosperma. Certo ou errado? Justifique.	<ul style="list-style-type: none"> • Certo, porque as angiospermas são as plantas que têm fruto; • Concordo, porque o abacateiro possui raiz, caule, folha, flor, fruto e semente; • Sim, pois as angiospermas possuem sementes e fruto e o abacate se encaixa, pois também possui semente e fruto; • Certo, porque possui semente, ou seja: caroço; • Errado. Angiospermas só produzem sementes, não frutos.
6) Qual a importância das folhas para a planta? Por que razão a maioria das folhas é verde?	<ul style="list-style-type: none"> • Elas fazem fotossíntese. Por causa da clorofila, que é um pigmento verde; • As folhas são responsáveis pela respiração e pela fotossíntese e são verdes por causa da clorofila; • Para ajudar a manter a sustentação da planta e para sugar nutrientes e as plantas são verdes por causa da clorofila; • Para sua respiração, porque ela reproduz a clorofila; • As folhas ajudam a planta a se equilibrar e são verdes, pois o corante ajuda as plantas;
7) Qual o nome da parte da planta que dá origem ao fruto?	<ul style="list-style-type: none"> • A flor; • A semente; • O caule; • A folha; • Angiosperma;
8) O que você sabe sobre polinização?	<ul style="list-style-type: none"> • Polinização é o processo de retirada de pólen de uma planta e colocado em outra planta no qual originam-se as flores para depois nascer o fruto. Geralmente esse processo é feito pelos insetos, um exemplo é a abelha; • É quando as flores produzem pólen, que contém os gametas; • A polinização é um processo que tem nas flores, ou seja, o pólen, esse processo é feito pelos insetos que pousam na flor carregando o pólen e levando para outra flor; • É quando ela começa a florir, quero dizer, quando começa a cair a folha; • É a respiração das plantas para produzir o alimento.
9) O que é e qual a importância da fotossíntese?	<ul style="list-style-type: none"> • A fotossíntese é o processo que as plantas fazem para produzir a glicose. A importância é que essa glicose que é produzida serve como o alimento da planta; • A fotossíntese é o alimento da planta. Para a planta, a fotossíntese é importante porque é dela que ela se alimenta. Para os animais (seres que tem pulmão) ela equilibra os níveis de carbono na atmosfera; • É um processo de oxidação e que é muito importante para a planta por parte do oxigênio; • A fotossíntese é a função de desenvolvimento daquele que produz seu próprio alimento; • É um processo que não permite a entrada de fungos e bactérias nas raízes. Ela ajuda a planta ou o fruto a não ser contraído por essas pestes.
10) Você conhece alguma planta que apresenta semente, mas não apresenta fruto? Em caso positivo, comente qual é a planta.	<ul style="list-style-type: none"> • Sim, o pinheiro tem semente e não tem fruto; • Sim, o pinheiro, que possui a pinha, sua semente, e não possui fruto. • Sim, a samambaia; • Sete Copas, ela tem a semente mas não possui o fruto; • Eu acho que o amendoim é uma semente, mas desconheço o nome da planta de qual ele é gerado; • Sim, a palmeira

Algumas ideias inadequadas, tomando o ponto de vista científico, são frutos de Aprendizagem Significativa. Esta, não significa aprendizagem correta, mas que houve uma conexão não arbitrária e substantiva da nova informação com os subsunçores, e isso muitas vezes acontece com as ideias inadequadas e é por isso que são tão resistentes a mudanças. Tal fato nos permite

compreender por que alguns alunos permaneceram usando as concepções alternativas que já possuíam no início do processo. Essas concepções, como todo conhecimento que é produto de Aprendizagem Significativa, possuem uma lógica para o indivíduo e, portanto, são difíceis de serem abandonadas. Para reverter tal situação é fundamental colocar o aluno em situações que lhe proporcionem o contato com as ideias adequadas cientificamente e que, aos poucos, essas ideias adequadas passem a ser mais relevantes e funcionais do que as alternativas, constituindo subsunçores para ancoragens futuras.

Enfatiza-se, à luz da Teoria da Aprendizagem Significativa, a importância dos subsunçores adequados para a ancoragem dos novos conceitos na ocorrência da Aprendizagem Significativa, refletindo sobre a necessidade de retomada desses conteúdos que os alunos demonstraram não terem aprendido e que subsidiariam, juntamente com outros conceitos e ideias da estrutura cognitiva, aprendizados sobre os conteúdos de morfologia vegetal.

Assim, os subsunçores adequados e parcialmente adequados identificados por meio do questionário foram utilizados para o planejamento e confecção das estratégias instrucionais, facilitando a interação entre as informações novas e as preexistentes na estrutura cognitiva do aluno, com o intuito de promover a Aprendizagem Significativa.

De acordo com os pressupostos teóricos utilizados na pesquisa e com os resultados apresentados, pode-se considerar que a ocorrência de conhecimentos prévios adequados e de uma estrutura cognitiva organizada capaz de relacionar a nova informação foi significativa como fonte de recurso para os passos posteriores. No total, foram dez questões propostas aos alunos com o objetivo de determinar os conhecimentos prévios e suas ideias iniciais sobre os conteúdos introdutórios de Botânica e também identificar os subsunçores adequados ou parcialmente adequados de maneira a contribuírem na construção da estratégia instrucional e no processo da aprendizagem.

Está apresentado na tabela 14 o processo da aprendizagem dos alunos de acordo com as informações obtidas no questionário. Nesta tabela, na primeira coluna aparecem os tópicos das perguntas realizadas no questionário. Na segunda coluna estão relacionadas as respostas apresentadas pelos alunos de acordo com seus subsunçores adequados ou parcialmente adequados identificados por meio do questionário na análise dos conhecimentos prévios. Na terceira coluna aparecem aquelas informações que demonstram a ausência de subsunçores necessários à ancoragem da nova informação e na última coluna os principais tópicos referentes às novas informações que puderam ser ancoradas nos subsunçores já existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre o conteúdo de Botânica. Ressalta-se aqui que foi utilizado o recurso dos organizadores prévios para

facilitar a assimilação dos conteúdos daqueles alunos que não possuem os subsunçores adequado, observados pelo questionário, já citado na metodologia desta dissertação.

Tabela 14. Temas das questões que compuseram o questionário de conhecimentos prévios, os subsunçores identificados ou não e os tópicos referentes as novas informações trabalhadas durante o período de intervenção

Questões	Subsunçores adequados/parcialmente adequados	Subsunçores ausentes*	Nova Informação apresentada por meio das intervenções
Questão 1 – partes fundamentais da planta e suas funções	<ul style="list-style-type: none"> • Raiz – absorção, fixação e reserva; • Caule – sustentação; • Folha – fotossíntese, transpiração • Flor – reprodução; • Fruto – dispersão; • Semente – proteção do embrião. 	<ul style="list-style-type: none"> • Partes baixas, partes altas; • Casca – a vitamina do fruto; • Flor – fotossíntese; • Caule – protege a raiz; • Fruto- serve como alimento; 	<p><u>Raiz:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de raízes de acordo com a classificação; • Relações ecológicas; • Funções específicas. <p><u>Caule:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Classificações; • Subdivisões / Partes; • Importância econômica; <p><u>Folha:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Funções / Adaptações; • Partes / Estruturas; • Usos. <p><u>Flor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Partes; • Reprodução; • Fecundação; • Polinização; • Importância ecológica e ambiental; • Evolução; • Tipos de reprodução. <p><u>Fruto:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Origem; • Partes; • Tipos; <p><u>Semente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrutura; • Fases de germinação;
Questões 2, 7 e 8 – flores e sua importância	<ul style="list-style-type: none"> • Reprodução; • Polinização; • “Manutenção” da biodiversidade; • Atração; • A partir do pólen surgem novas plantas; • As cores são determinadas por pigmentos; • Formação do fruto. 	<ul style="list-style-type: none"> • É a maior responsável pela fotossíntese; • Serve de alimento para o vegetal; • O pólen é um líquido; • A cor é um tipo de defesa 	<ul style="list-style-type: none"> • Um órgão que caracteriza as angiospermas; • Reprodução; • Verticilos florais – gineceu e androceu; • Polinização – seus tipos e diferentes agentes polinizadores; • Inflorescências; • Evolução;
Questões 3 e 6 – folha e suas funções	<ul style="list-style-type: none"> • Nas folhas ocorre a fotossíntese; • Clorofila determina a cor verde da planta; • Transpiração; 	<ul style="list-style-type: none"> • A clorofila é reproduzida para a planta respirar; • As folhas ajudam no equilíbrio da planta; • A folha respira porque libera 	<ul style="list-style-type: none"> • Classificações; • Partes – limbo, pecíolo e bainha; • Fotossíntese; • Estômatos e as trocas gasosas;

		oxigênio; • As folhas são responsáveis pelos sais minerais;	• Tipos de nervuras; • Adaptações;
Questões 4 e 9 - fotossíntese	<ul style="list-style-type: none"> • A glicose é produzida pela fotossíntese; • A seiva elaborada é a seiva “rica”; • O que é produzido na folha é distribuído na seiva elaborada; • Produção de oxigênio ocorre pela fotossíntese; 	<ul style="list-style-type: none"> • As plantas que fazem fotossíntese para respirar; • A fotossíntese faz a planta se reproduzir através do sol; • A fotossíntese é o alimento da planta; • Processo que protege a planta contra fungos e bactérias; • Na fotossíntese, planta respira o oxigênio e solta o gás carbônico 	<ul style="list-style-type: none"> • Relação folha x fotossíntese; • O conceito de seres autótrofos e a relação com a fotossíntese; • Clorofila; • Cloroplastos; • Seiva bruta e seiva elaborada;
Questões 5, 7 e 10 – frutos e sementes	<ul style="list-style-type: none"> • As angiospermas são plantas que têm fruto; • As angiospermas são plantas “completas”; • A flor origina o fruto; • O pinheiro tem semente, mas não tem fruto; 	<ul style="list-style-type: none"> • O fruto pode ser originado pela raiz, pelo caule ou pela folha; • A palmeira tem semente, mas não tem fruto; • O abacateiro não é uma angiosperma porque tem fruto; 	<ul style="list-style-type: none"> • Origem, partes e classificação dos frutos; • Estrutura das sementes; • Germinação; • Importância da dispersão das sementes.

* foram apresentados nesta tabela os subsunçores escritos pelos alunos, porém, grande parte do que se considerou ausência de subsunçores corresponde as respostas: não sei, esqueci, não lembro, etc.

Percebe-se a presença de respostas inadequadas mesmo depois de ter sido utilizado as estratégias apresentadas anteriormente, porém, observamos avanço epistemológico considerável em relação aos resultados apresentados pelos alunos no pós-mapa em relação ao pré-mapa e aos resultados apresentados nos pré-testes - pós-testes.

Um caminho possível, aqui considerado, que corresponde a alguns dos fatores que favoreceram o processo, foi a diversidade de atividades, possibilitando o alcance de um maior número de alunos, tendo em vista que apresentam perfis diferenciados e, por isso, o professor deve apresentar situações não usuais e diferenciadas para os alunos contribuindo, assim, para uma possível Aprendizagem Significativa dos conteúdos.

A nova informação foi ensinada aos alunos por meio das estratégias instrucionais já apresentadas na dissertação e possibilitaram aos alunos compreender, a partir de conceitos já existentes na sua estrutura cognitiva, os novos conceitos, percebidos de acordo com a participação ativa, dúvidas expressas e cooperação entre os aprendizes. Tais estratégias permitiram aguçar os sentidos dos estudantes promovendo o exercício da memória, do raciocínio e da atenção. Os sentimentos de prazer, envolvimento e curiosidade foram permeados por argumentações e habilidades que propiciaram o desenvolvimento da aprendizagem e o benefício da interação entre o “novo” e o “velho” conhecimento.

Enfatiza-se o potencial da Teoria da Aprendizagem Significativa para subsidiar a organização do ensino e a investigação sobre ele, além da necessidade de esses conceitos

aprendidos serem abordados em outros momentos, para que se tornem mais estáveis na estrutura cognitiva dos alunos.

Na análise dos Mapas Conceituais, foi constatado progressivo aumento no grau de complexidade na sua elaboração. Quando comparados aos pré-mapas e os pós-mapas, verificou-se que muitos alunos foram capazes de organizar de forma lógica os conteúdos sugeridos por meio de seus Mapas Conceituais. Os resultados deste estudo utilizando Mapas Conceituais evidenciaram diferenças da organização hierárquica conceitual dos alunos. Antes das intervenções realizadas, a estrutura dos conceitos elaborada era nitidamente linear, não apresentando relacionamento entre os conceitos, ou seja, muitas definições isoladas. Tal resultado já era esperado em função da inexperiência dos alunos em trabalhar com os mapas. Na segunda etapa evidencia-se claramente o efeito das intervenções, onde os mapas seguiram os princípios da diferenciação progressiva e reconciliação integrativa: vários mapas mostraram uma hierarquia conceitual bem definida, onde os conceitos abordados no texto estavam estruturados em um todo coerente.

Muitas expressões diferenciadas e inovadoras foram abordadas principalmente nos pós-mapas, provavelmente, derivadas da atividade dos organizadores prévios e das intervenções. Ausubel (1980) propõe a utilização de organizadores prévios com a finalidade de preparar a estrutura cognitiva dos alunos para novas aprendizagens ou tornar evidentes os conhecimentos prévios. Na pesquisa desenvolvida, os organizadores prévios foram utilizados no sentido de valorizar os saberes etnobotânicos, de se conhecer os órgãos vegetais utilizando esses saberes em um ambiente onde os alunos estão inseridos, despertando o interesse, promovendo o envolvimento dos alunos e ajudando a estabelecer as bases para o estudo pretendido.

Pode-se perceber que, diante das análises realizadas, a investigação resultou em uma grande abrangência de dados quantitativos e qualitativos que apontam para a confirmação da hipótese levantada, de que o uso de uma metodologia baseada nos saberes locais sobre as plantas medicinais, no diálogo de saberes, na utilização de organizadores prévios e Mapas Conceituais favoreceu a aprendizagem. Assim, é possível corroborar que a escolha da Teoria Ausubeliana pode contribuir, nesta pesquisa, para um avanço satisfatório na Educação em Ciências, uma vez que, na organização do processo metodológico, levou-se em consideração importância de aspectos como: os conhecimentos prévios dos alunos, a organização adequada dos conteúdos (apresentação das ideias mais gerais e inclusivas de um determinado tema de estudo em primeiro lugar, antes de serem progressivamente diferenciadas em termos de detalhes e especificidades) e a predisposição do aluno para aprender.

O Ensino de Botânica que se vê hoje nos livros de Biologia do Ensino Médio é uma organização que inicia com o estudo da célula vegetal e terminando no estudo dos grupos vegetais sendo, portanto, contrária ao que preconiza Ausubel.

É válido lembrar que os resultados da pesquisa sugerem que uma metodologia fundamentada na Teoria Ausubeliana pode beneficiar, de forma especial, os alunos com maior dificuldade de aprendizagem. Esse enfoque é extremamente importante, pois o maior desafio dos professores e da escola é criar condições que estimulem o aprendizado dos alunos. Novas pesquisas poderão investigar mais intensamente o potencial da Teoria da Aprendizagem Significativa nesse sentido.

Ao findar este trabalho, considera-se a identificação nos mapas dos alunos referentes ao conteúdo de Morfologia Vegetal, um conjunto de conceitos corretamente utilizados e relações bem construídas. A reflexão sobre o referencial teórico nos permitiu enxergar diversas relações entre a Botânica e a Aprendizagem Significativa, além daquelas que se percebia no início da pesquisa e que permitiu-se definir um conjunto de elementos que podem ser considerados como sinalizadores da Aprendizagem Significativa em Mapas Conceituais elaborados pelos alunos após o período das intervenções.

O trabalho apontou para possível ocorrência da aprendizagem subordinada, a partir da percepção de que o novo conhecimento interagiu com os subsunçores, fazendo com que um número bastante grande de alunos incorporasse, em sua estrutura cognitiva, vários exemplos e ideias que alargaram o significado de algo que já sabiam.

5.9. INTERPRETAÇÕES DOS ALUNOS QUANTO ÀS PROPOSTAS REALIZADAS

O último questionário, aplicado para se verificar as opiniões dos alunos sobre a metodologia utilizada (Apêndice 8), foi opinativo, como forma de avaliar o uso de plantas medicinais em aulas práticas e dos Mapas Conceituais como instrumento de ensino.

Uma das perguntas apresentadas neste questionário era: “Durante suas aulas de Botânica, utilizou-se plantas medicinais como ferramenta para facilitar a compreensão de algumas estruturas da planta. Sobre essa técnica, você considera”: as respostas foram:

- Muito eficiente para sua aprendizagem (90,6%);
- Pouco eficiente para sua aprendizagem (9,4%);
- Não fez diferença em sua aprendizagem (nenhum aluno assinalou esta alternativa).

O Ensino de Botânica desenvolvido por meio de atividades práticas possibilita uma aprendizagem mais eficaz, conforme análise dos resultados, pois o contato do aluno com o objeto de estudo de sua realidade o envolve muito mais do que em aulas convencionais em que, geralmente, a ênfase é o conteúdo abordado teoricamente. A análise dos resultados obtidos pelos alunos na avaliação da metodologia utilizada permitiu aferir a eficácia e a aceitação da mesma em seu aspecto qualitativo.

Corroborando com esta ideia, Isaias (2003) descreve que o importante é transformar o dia a dia em sala de aula em um espaço prazeroso de descobertas e ir mais além, levar a sala de aula para o espaço aberto, interagir com o objeto de estudo – as plantas. Para Seniciato & Cavassan (2004), as aulas de Botânica desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas também como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem os alunos nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento.

A grande maioria dos alunos que avaliou a metodologia trabalhada posicionou-se favoravelmente à abordagem dos conteúdos iniciados por atividades práticas e acredita que, desta maneira, ocorre uma maior aprendizagem.

Conforme Sano (2003), a respeito das aulas de Botânica, com muita frequência, as aulas práticas são, na verdade, “confirmações” das aulas teóricas. Vale dizer, que as informações são transmitidas nas aulas teóricas e, depois, nas práticas, tudo é arranjado para que o aluno perceba que aquilo que foi dito, de fato é verdade. Além disso, as plantas medicinais são instrumentos práticos no cotidiano dos alunos da comunidade. A utilização dessas plantas em aulas práticas veio a contribuir ainda mais na aquisição dos conhecimentos de Botânica, valorizando sua cultura e tradições locais.

Pelo que se pode observar, o esforço na realização deste trabalho vem ao encontro do que tem sido apresentado nos últimos Congressos de Botânica e que, recentemente, foi compilado por Güllich (2006). Percebeu-se que atividades como a construção do viveiro educador, aulas práticas de campo e em sala de aula, confecção de exsicatas, variedade de materiais didáticos e oficinas de aprendizagem com as plantas medicinais se mostram totalmente pertinentes para um processo de ensino-aprendizado mais prazeroso e criativo. Tudo isso corrobora com os resultados obtidos pelos trabalhos de Kinoshita *et al* (2006) com o ensino fundamental em escolas públicas.

Pela observação de depoimentos satisfatórios acerca da utilização de mapa por parte de alguns alunos, decidiu-se registrar, explicitamente, a opinião dos alunos em relação ao uso dessa estratégia didática. Por meio de um questionário, verificou-se que a maioria dos alunos considerou o uso dos Mapas Conceituais úteis para a aprendizagem dos conceitos, facilitando a organização das ideias e a síntese dos conteúdos aprendidos:

- Muito eficiente para sua aprendizagem (90,6%);
- Pouco eficiente para sua aprendizagem (6,2%);
- Não fez diferença em sua aprendizagem (3,2%).

Desenvolvidos por Joseph D. Novak (NOVAK e GOWIN, 1996), os Mapas Conceituais têm o intuito de criar uma linguagem capaz de descrever e comunicar conceitos. São utilizados para ordenar informações, colocar em sequência conteúdos de forma a facilitar a compreensão e estruturação de conhecimentos. Os Mapas Conceituais podem também ser utilizados para sistematizar informações, ou simplificar a abordagem de sistemas complexos. Sua construção pode ser uma interessante estratégia de autoaprendizagem, de memorização e recuperação de informações.

De maneira geral, os Mapas Conceituais são representações gráficas de um conjunto de conceitos inseridos em um determinado conhecimento. São elaborados geralmente através de conceitos interligados entre si formando teias de conhecimento, representando as relações significativas entre informações. Ele é um método que permite explicitar significado para materiais de aprendizagem e organização destes.

Assim, foi apresentada aos alunos uma lista de algumas competências de aprendizagem que podem ser desenvolvidas através da utilização de Mapas Conceituais, para que eles apresentassem suas opiniões. Sobre elas, as respostas foram as seguintes:

- a) Sua capacidade de investigar e buscar informações: aumentou (84,4%); diminuiu (6,2%); não mudou (9,4%);
- b) Sua capacidade de analisar e simplificar informações: aumentou (87,5%); diminuiu (3,1%); não mudou (9,4%);
- c) Sua capacidade de classificar e ordenar conceitos: aumentou (84,4%); diminuiu (6,2%); não mudou (9,4%);
- d) Sua capacidade de construir conhecimento: aumentou (87,5%); diminuiu (3,1%); não mudou (9,4%);
- e) Sua capacidade de aprender: aumentou (90,7%); diminuiu (3,1%); não mudou (6,2%).

Na Aprendizagem Significativa os conceitos são relacionados materialmente, ou seja, fundamenta-se de maneira não arbitrária com o que o aluno já conhece. O aluno parte de algo conhecido e vai construindo seu conhecimento com o que é significativo para ele.

As respostas do questionário indicam uma clara compreensão dos Mapas Conceituais e das vantagens da sua utilização indicando ser um recurso facilmente aceito pelos alunos, fato que

corroborar com trabalhos da literatura (FRANCISCO *et al*, 2002; NICOLL *et al*, 2001; MARKOW & LONNING, 1998) em que utilizaram Mapas Conceituais em seu trabalho e obtiveram bons resultados. De acordo com as opiniões dos alunos, a utilização dos Mapas Conceituais é de grande auxílio para a compreensão, atribuição de significados e organização do conteúdo, que, nesse caso, refere-se à morfologia vegetal. Além disso, apontam que os Mapas Conceituais poderiam ser mais explorados durante as aulas de Biologia.

Através da elaboração e discussão dos Mapas Conceituais foi possível elucidar dúvidas e reforçar o processo de mudança conceitual. Assim, pode-se afirmar que a técnica de elaboração foi uma ferramenta didática que contribuiu para facilitar a Aprendizagem Significativa dos conceitos abordados nessa disciplina.

As atividades realizadas no viveiro fortaleceram o embasamento teórico de vários conteúdos de Botânica trabalhados em sala de aula. A presença de viveiros e hortas em espaços escolares não é nenhuma novidade, existem inúmeros viveiros escolares no país. No entanto a abordagem utilizada tem, em geral, se demonstrado pontual, caracterizada pela superficialidade, insuficientes para atingir as transformações esperadas. Nas pesquisas, a utilização do viveiro propiciou a convivência em um ambiente fértil para o desenvolvimento de atividades que trabalhem de forma ampla e transversal aspectos ambientais e culturais.

Espera-se que, com a continuidade e manutenção deste viveiro educador, possa se estabelecer nos alunos uma relação de identidade com o qual convive, interage e aprende cotidianamente, estimulando em suas atividades o respeito e o cuidado com o ambiente e as pessoas que o cercam. Além disso, foi percebido pelos alunos e moradores que muitas espécies de plantas medicinais trazidas por eles incorporam “mais uma espécie, mais um indivíduo”, o que significa uma aquisição importante e crucial do que vem a representar o tema Biodiversidade. A intenção desse viveiro, além de sua utilização para as aulas práticas no Ensino de Botânica, foi a de que os alunos pudessem perceber que uma espécie a mais incorporada ao viveiro é um ganho genético e, em um contexto mais abrangente, biológico que a comunidade adquire. Evidentemente que não apenas com as plantas medicinais esse enfoque foi passado aos alunos, pois não se pretende que os alunos e os moradores da comunidade utilizem mais plantas depois da confecção do viveiro, até porque sabe-se que muitas das ervas usadas pelos dionísios talvez possam estar sendo ingeridas além das doses que deveriam ser adequadas para tal uso. A intenção é que os alunos e moradores percebam que a degradação local das matas nativas da comunidade pode interferir na dinâmica ambiental da área e que as consequências disso podem ser significativamente negativas. As plantas medicinais que fazem parte da cultura tradicional da comunidade foi o instrumento utilizado para despertar essa consciência e o viveiro foi o meio de ligação para essa finalidade.

Percebeu-se, também, grande satisfação dos alunos em relação às saídas de campo ao entorno escolar. Para Moreira (1985), a aprendizagem é algo que se realiza no cognitivo do indivíduo e, tipicamente, ocorre quando ele recebe e responde estimulação de seu ambiente externo. Essa característica mostra as reais possibilidades da Aprendizagem Significativa, como um dos pressupostos marcantes da natureza como laboratório de ensino. Assim, as atividades de campo constituem-se em eficaz alternativa na busca de melhor integração entre professor e aluno, propiciando situações de diálogo e discussões pelos vários ângulos sobre o tema abordado, ocorrendo dessa forma, uma aprendizagem efetiva.

Reigota (2001) advoga que as aulas expositivas não são muito recomendadas para a Educação Ambiental, mas podem ser muito importantes quando bem preparadas e quando promovem espaço para o questionamento dos alunos. As saídas de campo são uma alternativa que proporciona o contato direto com o meio ambiente, buscando-se retomar o vínculo da relação com a Terra.

Nesse contexto, Morin (2001) afirma que: “a convivência harmoniosa com a natureza só é possível através da aprendizagem dos conteúdos científicos”. Neste sentido, o contato direto do aluno com os vegetais em seu ambiente natural permite que ele esteja mais atento aos fatores que interferem naquele local e às relações existentes entre as diferentes espécies, levando-o a ter consciência de sua diversidade e sua complexidade (PINHEIRO da SILVA & CAVASSAN, 2002).

Pelo exposto percebe-se que as estratégias utilizadas para promover a Aprendizagem Significativa (uso de Mapas Conceituais, plantas medicinais em aulas práticas e saídas de campo) foram muito satisfatórias. Ao mesmo tempo em que foram considerados os saberes locais da comunidade sobre ervas medicinais, inserindo-os em um exercício de diálogo de saberes, resultando em uma apropriação significativa aos conteúdos de Botânica, o trabalho também contribuiu para o fortalecimento do conhecimento sobre as plantas, dinamizando o papel da Botânica na Educação Ambiental.

6.0. MATERIAL DIDÁTICO - “COM AS MÃOS NO CONHECIMENTO”

Ao definir o objetivo da pesquisa, ousei pensar na possibilidade de que o percurso de formação e de intervenção junto aos alunos e moradores da comunidade, por meio da escola, pudesse gerar um material didático exclusivo para o Ensino de Botânica destinado aos alunos e futuros professores de Ciências e Biologia da Escola Estadual Zumbi dos Palmares (Figura 56).

Havia, portanto, uma intencionalidade, no sentido de que os conhecimentos produzidos pudessem ficar registrados. No decorrer do trabalho, que mesmo carregado de intenções, construía-se no caminhar, a ideia de construção de um material didático, que passou a ser significativa como decorrência do trabalho etnobotânico realizado junto a comunidade.

A busca por novas formas de ensinar levou essa investigação ao meu trabalho de mestrado e, assim, deixo esse material de apoio didático como um produto da pesquisa que foi realizada com vários moradores da comunidade em um extenso trabalho com as plantas medicinais. O material fotográfico e o diálogo com os moradores foram ímpares para a construção desse material. Todas as figuras que estão contidas nesse material foram geradas nos quintais de Furnas do Dionísio.

O material apresenta uma linguagem simples, flexível, podendo ser utilizada em vários segmentos do ensino básico. Os professores de Ciências e Biologia poderão utilizar esse material em suas aulas, fazendo comparações das imagens dos livros didáticos com as imagens do material didático; utilizando em aulas práticas ou mesmo dentro de sala de aula. É um material inovador e diferenciado para os estudantes de Furnas do Dionísio aprenderem Botânica.

Nesta oportunidade, contei com a participação da bióloga e professora mestre em Botânica, Ana Lúcia Barros, que veio a contribuir com esse material para os estudantes da comunidade. A escrita foi feita em conjunto. Optou-se por dar prioridade ao estudo das características externas da planta ao invés das internas, pela dificuldade em se processar materiais e observá-los na escola, sendo assim mais palpável aos alunos, a morfologia do que a anatomia.

O material didático aborda questões relativas à coleta e processamento de plantas, a importância do herbário e os órgãos estudados em morfologia vegetal - raiz, caule, folha, flor fruto e semente.

MATERIAL DE APOIO DIDÁTICO
UTILIZANDO A FLORA DE FURNAS DO DIONÍSIO
(MORFOLOGIA VEGETAL)

COM AS MÃOS NO CONHECIMENTO



APRENDENDO A CONHECER
DIANTE DO QUE SE TEM

AIRTON JOSÉ VINHOLI JÚNIOR
ANA LÚCIA BARROS

Figura 56. Capa do material de apoio didático “Com as mãos no conhecimento”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, a inserção dos conhecimentos populares sobre as plantas medicinais nas salas de aula abriu possibilidades para o diálogo entre saberes, especialmente entre os saberes empíricos dos estudantes e alguns conteúdos trabalhados no Ensino da Botânica. As intervenções pedagógicas, quanto à sensibilização da importância dessa estratégia para os alunos, frente à diversidade cultural, foi bastante satisfatória, o que nos permite afirmar que o diálogo entre saberes no Ensino de Ciências pode auxiliar na promoção de uma Aprendizagem Significativa, porém, deve-se tomar bastante cuidado na forma de como se deve explorar os saberes locais dos estudantes (e nessa pesquisa, da comunidade Furnas do Dionísio) e sua influência sobre a aprendizagem dos conceitos científicos, entre outros aspectos.

O prazer de se estudar por meio da valorização de uma cultura local motiva os alunos para uma aprendizagem mais significativa e a promoção de um ambiente cognitivista e descontraído evita o comodismo, o desinteresse e o desânimo, além de promover o prazer em estudar e aprender.

Verificar se houve Aprendizagem Significativa em um trabalho complexo como esse não se trata de uma tarefa simples. Sob essa perspectiva, foi verificado se os alunos apresentaram evidências dessa aprendizagem ou não. Assim, verificamos se as possíveis informações ancoradas aos conhecimentos prévios dos alunos, de fato, enfatizaram ou não a importância da evolução conceitual no contexto da Aprendizagem Significativa. E essa evolução conceitual se deu quando o estudante foi ou não capaz de discriminar os significados adequados e utilizá-los na situação em que o contexto lhe propôs.

Consideramos que a utilização do referencial teórico ausubeliano como forma de se promover Aprendizagem Significativa foi importante, visto que o conhecimento tradicional empírico sobre o uso das plantas medicinais na comunidade pode servir como subsídio para se diagnosticar os conhecimentos prévios sobre o conteúdo de Botânica, uma vez que se trata do estudo de plantas. Entende-se que a maior contribuição do modelo de ensino proposto por Ausubel são os conceitos básicos de estrutura cognitiva, Aprendizagem Significativa e Mecânica, e principalmente, o princípio de partir sempre daquilo que o aluno já sabe.

Quanto à Aprendizagem Significativa, uma etapa que apontamos como fundamental foi a estratégia dos organizadores prévios, organizados e moldados de acordo com o resultado dos testes dos conhecimentos prévios para o levantamento dos subsunçores. Essa estratégia propiciou ao estudante uma visão geral do conteúdo por meio de um trabalho de pesquisa realizado por eles.

Com sua estrutura cognitiva pessoal e individualizada, com ideias diferenciadas entre si e discrimináveis daquelas que vieram a aprender, possivelmente alcançaram uma aprendizagem com significado.

Um fato importante a se considerar, é o de que o estudo com os Mapas Conceituais ocupou apenas uma pequena parte do ano letivo. Acreditamos que se o estudo abarcasse um período maior, provavelmente proporcionaria resultados mais expressivos em relação à Aprendizagem Significativa dos alunos. Porém, os resultados encontrados apontam para o fato de que os mapas se mostraram na pesquisa, instrumentos úteis para a investigação de indícios da Aprendizagem Significativa.

Um fator favorecedor dessa pesquisa foi o fato de que a maioria dos alunos, desde a infância, estavam em contato com a natureza, visto que a flora de Furnas do Dionísio é extremamente privilegiada pela diversidade e beleza de suas paisagens. No caso do Ensino da Botânica, isso se torna um fator bastante positivo, por exemplo, para se entender os principais aspectos da morfologia e classificação vegetal, pois a vivência e o contato com as plantas possibilitaram bons conhecimentos disponíveis na sua estrutura cognitiva que foram suficientes para poder fazer uma relação com o conteúdo apresentado.

As aulas práticas despertaram, em geral, um grande interesse aos alunos construindo momentos ricos no processo ensino-aprendizagem, estimulando-os a explicar o que aprendeu com suas próprias palavras, além de propiciar um construtivo diálogo de conhecimento entre professor e alunos.

A receptividade por parte dos alunos foi evidenciada, pois nessa forma de trabalho, a experiência de aprendizagem é ativa e articulada com sua realidade; e principalmente direcionada a ideias, sentimentos e ações, em um espaço rico de cultura que contribuiu para o êxito da metodologia sugerida e colocada em prática.

As noções trazidas neste trabalho são desafios colocados à educação. São noções e desafios entrelaçados, que dizem respeito à formação dos sujeitos: do sujeito ecológico que a Educação Ambiental almeja; do sujeito político que a Educação do Campo quer fortalecer; dos sujeitos do conhecimento, autônomos na produção do saber, que a formação continuada pretende forjar.

Não tendo encontrado na literatura consultada pesquisa semelhante, espera-se que esse trabalho possa trazer contribuições não só para o avanço das pesquisas em relação aos saberes tradicionais aliados ao ensino em uma abordagem ausubeliana, mas também possa contribuir para o trabalho dos educadores do Ensino de Ciências em sala de aula, objetivando a Aprendizagem Significativa.

Enfim, o trabalho fornece algumas bases, ainda que preliminares, para compreendermos como os saberes locais e tradicionais, aliados a processos de Educação Ambiental, podem ser parceiros no sentido de fazer com que os alunos se percebam como agentes de transformação social para a comunidade, pois as plantas medicinais podem representar um tema gerador de mudanças de atitudes sociais e ambientais. Porém a forma como se constituirá tal parceria ainda demanda novas investigações, vivências e estudos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, U. P. & LUCENA, R. F. P. *Métodos e técnicas na pesquisa etnobotânica*. Recife: Editora Livro Rápido/NUPEEA, 2004. 189 p
- ALBUQUERQUE, U. P. *Introdução à etnobotânica*. Recife: Bagaço, 2002. 87p.
- ALMEIDA, A. J. M. & SUASSUNA, D. *A formação da Consciência Ambiental na Escola*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. V. 15. Rio Grande, 2005
- ALMEIDA, V. O. *Mapas Conceituais como instrumentos potencialmente facilitadores da aprendizagem significativa de conceitos da óptica física*. Dissertação de mestrado em Física. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2006, 232p.
- AMABIS, J. M. *Guia de apoio didático para os três volumes da obra Conceitos de biologia: objetivos de ensino, mapeamento de conceitos, sugestões de atividades* / José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho. – São Paulo. Editora Moderna, 2001.
- AMOROZO, M. C. M.; GÉLY, A. L. *Uso de plantas medicinais por caboclos do baixo Amazonas, Barcarena, PA, Brasil*. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, v.1, p.47-131, 1988.
- AMOROZO, M. C. M. *A abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais*. In: DISTASI, L. C. *Plantas medicinais: arte e ciência; um guia de estudo interdisciplinar*. São Paulo: Editora da UNESP, p. 47-67, 1996.
- AMOROZO, M. C. M. *Uso e diversidade de plantas medicinais em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil*. Acta Botanica Brasilica, v.16, p.189-203, 2002.
- ANDRADE, J. V. *Turismo: Fundamentos e dimensões*. São Paulo: Editora Ática, 1995. 215p.
- APG II. *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants*: APG II. J. Linn. Soc. Lond. Bot. 141:399-436. 2003.
- ASSIS, E. *Contribuição para o estudo do negro*. Cuiabá Ed. UFMT, p. 60-65, 1988.
- AUSUBEL, D. P. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.
- AUSUBEL, D. P. *Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. (2003).
- AUSUBEL, D. P. *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York, Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P., NOVAK, J. D., & HANESIAN, H. *Psicologia Educacional* (2ª ed., E. Nick; H. B. C. Rodrigues; L. Peotta; M. A. Fontes; M. G. R. Maron, Trad.) Rio de Janeiro: Interamericana. 1980.
- AUSUBEL, D. P. *Psicologia Educativa: Un punto de Vista Cognoscitivo*. México. Editorial Trillas. 1978.
- BANDEIRA, M. L. *Território Negro em Espaço Branco*. São Paulo: Brasiliense, 1988.
- BAPTISTA, G. C. S. *A Contribuição da Etnobiologia para o ensino e a aprendizagem de ciências: Estudo de Caso em uma escola pública do Estado da Bahia*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal da Bahia. Universidade Federal de Feira de Santana. Salvador, 2007. 250p.
- BARBOSA, A. J. C. *Tramando en-cantos do forte: saberes e diálogos nos caminhos complexos da Educação Ambiental*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Brasília, DF, 2007. 188p.
- BARRERA, A. *La Etnobotânica*. P. 19-25. In: A. BARRERA. *La Etnobotânica: três pontos de vista e uma perspectiva*. Xalapa, México, Instituto de Investigacion sobre Recursos Bióticos. 1979.
- BARRETO, M. *Planejamento e organização do turismo*. São Paulo: Papirus, 2000.
- BARROSO, G. M.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; GUIMARÃES, E. F.; COSTA, C. G. *Sistemática de Angiospermas do Brasil*. 1º Vol. 2ª Ed. UFV ed., Viçosa. 2002. 309p.

- BEGOSSI, A. *Ecologia humana: um enfoque das relações homem-ambiente*. Interciencia, may-june, volume 18, n. 3, p. 121-131. 1993.
- BEGOSSI, A. *Use of ecological methods in ethnobotany: diversity indices*. Economic Botany, v.50 n.3. p. 280 – 289. 1996.
- BENEVIDES, I. P. *Para uma agenda de discussão do turismo como fator de desenvolvimento local*. In: RODRIGUES, A. B. (org). *Turismo e desenvolvimento local*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.
- BERG, M. E. *Plantas medicinais na Amazônia – Contribuição ao seu conhecimento sistemático*. Belém, Museu paraense Emílio Goeldi, 1993. 207 p.
- BERLIN, B. *Ethnobiological classification: principles of categorization plants and animals in traditional societies*. Princeton University Press, 1992.
- BERNAL, J. D. *Historia social de la ciencia*. 7ªed. Barcelona: Península, v.1. 540p.1997.
- BERNARDES DOS SANTOS, V. *Plantas medicinais e nativas mais utilizadas em Corumbá e Ladário*. Corumbá, MS, 27 p. Monografia (Licenciatura Plena em Ciências Biológicas). Depto. de Botânica, Centro Universitário de Corumbá, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. 1992.
- BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil?* 2a Edição. São Paulo: Editora Ática, 2000.
- BONATTI, M. *Negra beleza raiz: a presença negra na formação do Brasil*. Aparecida, SP: Santuário, 1991.
- BORTOLOTO, I. M. *Etnobotânica nas comunidades do castelo e amolar, borda oeste do Pantanal Brasileiro*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Biologia Vegetal). 2006, 158p.
- BOTREL, R. T.; RODRIGUES, L. A.; GOMES, L. A.; CARVALHO, D. C. & FONTES, M. A. L. Uso da vegetação nativa pela população local no município de Ingaí, MG, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*. V. 20. n.1. p. 143-156. 2006.
- BRASIL, Lei nº. 9394, 20 de dezembro de 1996. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília, MEC, 1996.
- BRASIL. LDB (*Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira*). Brasília: Diário Oficial, ANO CXXXIV, nº 248, 1996.
- BRASIL. MEC. *Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília: Ministério da Educação, 1997.
- BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E. *Authors of plant names*. The Royal Botanic Gardens. Kew. 1992. 732p.
- CABALLERO, J. *La Etnobotânica*. P. 27-30. In: BARRERA, A. (ed.). *La Etnobotânica: tres puntos de vista y una perspectiva*. Xalapa, INIREB. 1979.
- CABALLERO, J. *Perspectiva para o el quehacer etnobotânico em México*. In: BARRERA, A. (Ed.). *La etnobotânica: três pontos de vista e una perspectiva*. Xalapa: Inst. Nac. de Investigaciones sobre recursos bióticos,. p. 25-28. 1983.
- CAMPOS, M. D'Olne. *Etnociências ou etnografia de saberes, técnicas e práticas*. In: AMOROSO, M. C. de M. et al. *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. São Paulo: UNESP/CNPQ, p. 46-92. 2002.
- CARDOSO, N. L. *A utilização do software educacional de simulação e modelagem “Interactive Physics” como instrumento de promoção da aprendizagem significativa de conceitos de Física: uma investigação pedagógica a partir da proposição de situações-problema*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciência da Computação. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003, 111p.
- CARDOZO, S. M. S. *Análise crítica do ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental em Boa Vista-RR: construindo diagnóstico e propondo alternativas metodológicas e de conteúdos*. Dissertação de Mestrado. Universidade Luterana do Brasil. Canoas, 2005. 219p.
- CARVALHO, A. M. P. *A inter-relação entre a didática das ciências e a prática de ensino*. In: SELLES, S. E. et al. *Formação docente em Ciências: Memórias e Práticas*. Niterói: Eduff, 2003.

- CASTELLUCCI, S. LIMA, M. I. S. ; NORDI, N. ; MARQUES, J. G. W. *Plantas medicinais relatadas pela comunidade residente na Estação Ecológica de Jataí, município de Luís Antonio - SP; uma abordagem etnobotânica*. Revista Brasileira de Plantas Medicinais, v.3, n.1, p.51-60, 2000.
- CASTRO, E. *Território, biodiversidade e saberes de populações tradicionais*. In: DIEGUES, A. C. (org). *Etnoconservação: novos rumos para a proteção da natureza*. 2ª edição. HUCITEC. 2000. 290p.
- CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: Moderna, 2004.
- CHASSOT, A. *A ciência é masculina*. São Leopoldo: UNISINOS, 2003.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: Questões e desafios para a educação*. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.
- CLAVAL, P. *A Geografia Cultural*. Santa Catarina: Editora da UFSC, 2001.
- COBERN, W. W. & LOVING, C. C. *Defining science in a multicultural world: Implications for science education*. Science Education, v. 85, 2001.
- COBERN, W. W. *College students conceptualizations of nature: an interpretative world view analysis*. Journal of Research in Science Teaching, v. 30, n. 8, 1993b
- COBERN, W. W. *Constructivism and non-Western science education research*. International Journal of Science Education, n. 4 v.3, 1996.
- COBERN, W. W. *Contextual constructivism: the impact of culture on the learning and teaching of science*. In: K. G. Tobin (Editor). *The practice of constructivism in science education* hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 1993a
- CORRÊA, R. L; ROSENDAHL, Z. (org). *Introdução à Geografia Cultural*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.
- COTTON, C. M. *Ethnobotany: principles and applications*. New York: J. Wiley, 1996.
- CUÉLLAR, J. P. *Nossa diversidade criadora*. Brasília: UNESCO/MEC/PAPIRUS, 1997.
- CUNHA, T. S. & ZENI, A. L. B. *A Representação Social de Meio Ambiente para alunos de Ciências E Biologia: Subsídio para Atividades Em Educação Ambiental*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. V. 15. Rio Grande, 2007.
- DE PAULA, F. et al. *Estudo preliminar etnobotânico de plantas de uso medicinal na Região Arqueológica de Central - Bahia (Brasil)*. Disponível em: <www.naya.org.ar/congresso2002/ponencias/marha_locks.htm>. Acesso em: 31/12/2007.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, (Coleção Docência em Formação). 2002.
- DEMCZUK, O. M. *O uso de atividades didáticas experimentais como instrumento na melhoria no ensino de ciências: um estudo de caso*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências: Química da vida e saúde. Porto Alegre, 2007, 75p.
- DIEGUES, A. C. *O Mito da Natureza Intocada*. São Paulo: HUCITEC, 2001.
- EITEN, G. *Vegetação do Cerrado* In: PINTO, M. N. (coord.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. 2ª edição. Brasília: UnB/Sematec. p. 09-65. 1994.
- EL-HANI, C. N. & BIZZO, N. *Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual*. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências. V. 4 n.1. 2002.
- ELIZABETSKY, E. *Etnofarmacologia como ferramenta na busca de substâncias ativas*. In: SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; FARIA, W. *Mapas conceituais: Aplicações ao ensino, currículo e avaliação*, 1a ed. São Paulo, EPU, 1995.
- FIGUEIREDO, L. et al, *A Europa das Descobertas e das Invenções Científicas*, Ciência Viva, 2003. <http://www.cienciaviva.pt/projectos>. Acesso em 28/11/2008.
- FONTANINI, M. L. C. *Modelagem Matemática X Aprendizagem Significativa: uma investigação usando Mapas Conceituais*. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina. Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. 2007, 130p.

- FORQUIN, J. C. *Escola e cultura: as bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas. 1993.
- FRANCISCO, J.S.; NAKHLEH, M.B.; NURRENBERN, S.C. MILLER, M. L. *Assessing student understanding of general chemistry with concept mapping*. Journal of Chemical Education, v. 79, n.2, p. 248-257, fev. 2002.
- FRANCO, I. J.; FONTANA, V. L. *Ervas & Plantas: a medicina dos simples*. Erechim, RS: Edelbra, 246p. 2002.
- FREIRE, P. *A importância do ato de ler*. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1985.
- FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- FREIRE, P. *Pedagogia da Autonomia - Saberes necessários a prática educativa*. São Paulo, Brasil: Paz e Terra (Coleção Leitura), 1996.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 23ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.
- FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.
- FUNARI, P. P & PINSKY, J. *Turismo e patrimônio cultural*. São Paulo: Contexto, 2001.
- GADGIL, M.; BERKES, F.; FOLKE, C. *Indigenous knowledge for biodiversity conservation*. Ambio, v.22, n. 2-3, p. 151-156, 1993.
- GARCÍA CANCLINI, N. *Culturas híbridas – estratégias para entrar y salir de la modernidad*. Mexico: Editorial Grijalbo S. A. 1990.
- GARCIA, M. F. F. *Repensando a Botânica*. In: Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 2 a 4 fev. 2000.
- GOBARA, S. T. *Mapas Conceituais como Instrumentos Didáticos no Ensino de Física*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1984, 186p.
- GOTTLIEB, O. R. & BORIN, M. R. M. B. *The diversity of plants*. Where is it? Why is it there? What will it become? Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 66. 205-210p. 1994
- GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL, SEPLAN. *Atlas Multirreferencial*. Campo Grande, 1990.
- GUARIM, V. L. *Sustentabilidade Ambiental em Comunidades Ribeirinhas Tradicionais*. III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal – Os Desafios do Novo Milênio. 27 a 30 de novembro, Corumbá, MS, 2000.
- GUARIM-NETO, G. *O Saber Tradicional Pantaneiro: As Plantas Medicinais E A Educação Ambiental*. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental. Rev. eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v.17, julho a dezembro de 2006.
- GUARIM-NETO, G. Riqueza e exploração da flora. IN: *Amazônia: uma proposta interdisciplinar de Educação Ambiental*. Brasília. IBAMA. Cap. 8. p.193-223. 1994.
- GUARIM NETO, G. & DE-LAMONICA-FREIRE, E. M. *A Botânica e a prática da Educação Ambiental*. Rev. Educ. Pública, n. 4, v. 5. p. 183-193. 1995.
- GUARIM-NETO, G. & GUARIM, V. L. M. *Atividades interdisciplinares em Botânica*. Rev. Educ. Pública, v. 5, n.7. p. 115-121. 1996.
- GUARIM NETO, G. & CARNIELLO, M. A. *Etnoconhecimento e saber local: um olhar sobre populações humanas e os recursos vegetais*. 1º. Congresso de Formação de Professores. Cáceres (MT). DILIPA/UNEMAT. 5p. 2004.
- GÜLLICH, R. I. C. *A Botânica e seu ensino: História, Concepções e Currículo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul. 2003, 147p.
- GÜLLICH, R. I. C. *As práticas de ensino de Botânica e a SBB*. In: MARIATH, J. E.; SANTOS, R. P. dos. (org.). *Os Avanços da Botânica no início do século XXI – Morfologia, Fisiologia, Taxionomia, Ecologia e Genética: Conferências Plenárias e Simpósios do 57º Congresso Nacional de Botânica*. Porto Alegre: Sociedade Botânica do Brasil, 756p., 2006.
- HAMILTON, A. C.; SHENGJI, J. P.; KESSY, J.; KHAN, A. A.; LAGOS-WITTE, S. & SHINWARI, Z. K.. *The purposes and teaching of applied ethnobotany*. People and Plants Working Paper 11. WWF, Godalming, UK. 72p. 2003.

HENDERSON, H. M. *The physicians of Myddfai: The Welsh Herbal Tradition*. Botanical Journal of Scotland v. 46 n. 4. p. 623-627, 1994.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em 19/04/2009.

ISAIAS, R. M. S.; *Ensino de Anatomia Vegetal – das Diretrizes Curriculares ao dia-a-dia da sala de aula*. In: 54º Congresso Nacional de Botânica, Belém. Anais. Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG: UFRA, 2003.

KAUFMAN, M.; SERAFINI, C. A. *Horta: Um sistema ecológico*. In: WEISSMANN, H. *Didática das ciências naturais contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed, p. 244-153.1998.

KIMMERER, R. W. *Weaving traditional ecological knowledge into biological education: a call to action*. In: BioScience, may, Vol. 52, n 5, 2002.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y., FORNI-MARTINS, E. R. *A botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora*. São Paulo: Rima, 2006.

KRASILCHICK, M. & TRIVELATO, S. L. F. *Biologia para o cidadão do século XXI*. São Paulo. FEUSP, 26 p. 1995,

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

LEFF, E. *Aventuras da epistemologia ambiental: da articulação das ciências ao diálogo de saberes*. Tradução de Glória Maria Vargas. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

LEFF, E. *Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental*. In: PHILIPPI JUNIOR, A.; TUCCI, C. E. M.; HOGAN, D. J.; NAVEGANTES, R. (Ed.) *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus, 318p. 2000.

LEFF, E. *Racionalidad ambiental y diálogo de saberes: sentidos y senderos de um futuro sustentable*. Desenvolvimento e Meio Ambiente. Paraná, n. 7, jan./jun. 2003.

LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade e poder*. Trad. L.M.E. Orth. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEITE, C. D. *Furnas dos Dionísios*. Revista Arca. Campo Grande, nº 05, out., 1995.

LEITE, I. B. *Os quilombos no Brasil: questões conceituais e normativas*. 2004. Disponível em: <http://www.nead.org.br/artigosdomes/imprime.php?id=21>. Acesso em 30/12/2007.

LÉVI-STRAUSS, C. *A ciência do concreto*. In: *O pensamento selvagem*. Campinas: Papirus. p. 15-50, 1989.

LÉVI-STRAUSS, C. *O pensamento selvagem*, São Paulo, Cia. Editora Nacional, 1970.

LEWIS, G., SCHIRIRE, B., MACKINDER, B. LOCK, M.. *Legumes of The World*. Kew Publishing, UK. 592 p, 2005

LOPES, A. R. C. *Pluralismo cultural em políticas de currículo nacional*. In: MOREIRA, A. F. B. (Org.) *Currículo: políticas e Práticas*. Campinas: Papirus, 1999.

LUDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: E.P.U., 1986.

MACIEL, L. R. M., BRASIL, F., MAGNO, T., DAMATTA, R. A. & CUNHA, M. *A mata do Imbé como ambiente não-formal para o ensino de Botânica: uma concepção dos professores de Biologia*. Encontro Regional de Ensino em Biologia, v.2, p. 206-209, 2003.

MARKOW, P. G.; LONNING R. A. *Usefulness of concept maps in college chemistry laboratories: students' perceptions and effects on achievement*. Journal of Research in Science Teaching. v. 35, n. 9, p. 1015-1029, 1998.

MARQUES, J. G. W. *O olhar (des) multiplicado. O papel do interdisciplinar e do qualitativo na pesquisa etnobiológica e etnoecologia*. In: AMOROSO, M. C. de M. et al (Organizadores). *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. São Paulo: UNESP/CNPQ, p. 31-46. 2002.

MARTINS, E. R.; CASTRO, D. M., CASTELLANI, D. C. & DIAS, J. E., *Plantas Medicinais*. Imprensa Universitária, Viçosa. MG, 220 p.1994.

MATO GROSSO DO SUL. Arquivo Público. *Como se de ventre livre nascido fosse*. Campo Grande, 1993.

- MATTHEWS, M. R. *Science teaching: the role of history and philosophy of science*. New York: Routledge, 1994.
- MELLO, M. R. *Ensino de ciências: uma participação ativa e cotidiana*. 2000. Disponível em: <http://www.rosamelo.hpg.com.br>. Acesso em 15/10/2008.
- MÉNDEZ, M. R. & RAMÍREZ, A. C. *Análisis sobre la teoría y praxis de la etnobiología en México*. In: DÁVILA, M. A. V (Editor). *La etnobiología Mexico: reflexiones y experiencias*. Oaxaca, México: Carteles Edotores, p. 35-52 1999.
- MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde*. 8ª edição. Ed. Hucitec, 269p. 2004.
- MILLIKEN, W.; ALBERT, B. *The use of medicinal plants by the Yanomamy Indians of Brazil*. *Economic Botany*, v.50, n 1, p.10-25. 1996.
- MINISTÉRIO DA CULTURA. Fundação Cultural Palmares. *Projeto de Mapeamento e Sistematização das Áreas de Comunidades Remanescentes de Quilombo*. Furnas do Dionísio (MS). Brasília, DF, 1998.
- MISCIGENAÇÃO. In: *Campo Grande – Guia Turístico*. Secretaria Municipal de Cultura e do esporte, p. 12-13. 1992/1993.
- MONACO, R. R. *Ausubel e a Formação de Professores*. (2002). Disponível em: http://www.fundeg.br/revista/expressao3/prof_sonia_ap_siquelli.htm. Acesso em 14/10/2008
- MOREIRA, M. A. *Ensino e Aprendizagem: A teoria de Gagné / P.A padés UFRGS, série melhoria de ensino n. 12*, 1985.
- MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. (Orgs.). *Estudos Interdisciplinares de Representação Social*. Goiânia: AB, 2000.
- MOREIRA, M. A. *An ausubelian approach to Physics instructions: Na experiment in an introductory college course in Electromagnetism*, *Dissertation Abstracts International*, vol. XXXVIII, n. 9, 1977
- MOREIRA, M. A. *Mapas Conceituais – Instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo*. São Paulo: Moraes, 1987.
- MOREIRA, M. A. *Mapas Conceituais no Ensino de Física*. Textos de apoio ao professor de física. n. 3. Porto Alegre: Instituto de Física – UFRGS, 1992.
- MOREIRA, M. A. *Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos e referenciais teóricos à luz do Vê epistemológico de Gowin*. São Paulo: EPU, 1990.
- MOREIRA, M. A. *Teorias de Aprendizagem*. Editora Pedagógica e Universitária LTDA, São Paulo. 1999.
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Instrumentos Didáticos, de Avaliação e de Análise de Currículo*. São Paulo, Editora Moraes, 1987.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. *Aprendizagem Significativa*. São Paulo: Centauro, 2002.
- MOREIRA, M. A.; *Uma abordagem cognitivista ao ensino da física*, 1a ed. Porto Alegre, Ed. da Universidade, UFRGS, 1983.
- MOREIRA, M. A; MASINI, E. A. F. S. *Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo, Moraes, 112p.1982.
- MOREIRA, M.A. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1999.
- MORIN, E. *Saberes Globais e Saberes Locais: O olhar interdisciplinar*. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.
- MORS, W. *Plantas medicinais*. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 51-54, 1982.
- MORTIMER, E. F. *Construtivismo, mudança conceitual e ensino de Ciências: para onde vamos?* *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, abr. 1996.
- MOTA, E. & SILVA, M. R. S. R. *Processo de ensino-aprendizagem de Botânica no Ensino Médio em escolas públicas e privadas de Aracaju, SE*. *Encontro Pernambucano de Biólogos*, v.3, 121p, 2004.
- NICOLL, G.; FRANCISCO, J.; NAKHLEH, M. *An investigation of the value of using concepts maps in general chemistry*. *Chemical Education Research*, v.78, n.8, p. 1111-1117, agos. 2001.

- NOGUEIRA, A. C. O. *Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar Botânica*. In: Coletânea do 6º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, São Paulo, 29 a 31 jul. 1997.
- NORDI, N. et al. *Etnoecologia, educação ambiental e desenvolvimento sustentável*. In: SANTOS, J. E. & SATO, M. *A contribuição da educação ambiental à esperança de Pandora*. São Paulo: RiMa, p. 133-144. 2001.
- NOVAK, J. D. *A Theory of education*. Nova York: Cornell, University Press, 1977.
- NOVAK, J. D. *Apreender Criar e Utilizar o Conhecimento: Mapas Conceituais como Ferramentas de Facilitação nas Escolas e Empresas*. Lisboa: Plátano, 2000.
- NOVAK, J. D. e GOWIN, D. B. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano. Edições Técnicas, 1996.
- NUNES, C. *Memórias e práticas na construção docente*. In: SELLES, S. E. et al. *Formação docente em ciências: Memórias e práticas*. Niterói: Eduff, 2003.
- OLIVEIRA, A. B. *O Ensino da Botânica como instrumento para Educação Ambiental*. Monografia de conclusão de curso. Universidade Federal de Pelotas. 2005c, 80p.
- OLIVEIRA, A. M. *Cultura, Turismo e Desenvolvimento Local: Potencialidade e Perspectivas na Comunidade de Furnas do Dionísio*. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Local. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS. 2004, 120p.
- OLIVEIRA, A. M., MARINHO, M. *Comunidade Quilombola Furnas do Dionísio: Manifestações Culturais, Turismo e Desenvolvimento Local*. Caderno Virtual de Turismo, nº 15. Rio de Janeiro, 2005a.
- OLIVEIRA, A. M.; CUNHA, J. R. *A interferência da atividade turística na comunidade negra de Furnas do Dionísio*. Monografia (Graduação em Turismo). Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, MS. 2001, 77 p.
- OLIVEIRA, D. L. *Ciências nas salas de aula*. Porto Alegre: Mediação, 1997.
- OLIVEIRA, J. M. Z. P. S. *Análise da Vulnerabilidade Ambiental de Furnas dos Dionísios-MS, através de um Sistema de Informação Geográfica e Sensoriamento remoto*. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Exatas e Tecnologias da UFMS. Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais. Campo Grande, MS, 2005b. 87p.
- OLIVEIRA, R. F. e MATIAS, L. Q. *Oficinas de Botânica – Uma proposta para o Ensino Fundamental*. In: *XLIX Congresso Nacional de Botânica – Resumos*. Bahia: 1998.
- OURIQUES, H. R. *A produção do turismo: fetichismo e dependência*. Campinas: Alínea, 2005.
- PARENTE, C. E. T.; ROSA, M. M. T. *Plantas comercializadas como medicinais no município de Barra do Piraí, RJ*. Rodriguésia, v.52, p.47-59, 2001.
- PASA, M. C, SOARES J. J, GUARIM NETO, G. *Estudo etnobotânico da comunidade de Conceição-Açu (alto da bacia do rio Aricá Açu, MT, Brasil)* Acta Bot Bras v. 19 p. 195-207. 2005.
- PELIZZARI, A. A; KRIEGL, M. L; BARON, M. P; FINCK; N. T. L; DOROCINSKI, S. I. *Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel*. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002.
- PEREIRA, M. G. & GOUVEIA, Z. M. M. *O ensino de Biologia através de materiais botânicos e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem*. Encontro sobre Perspectivas do Ensino de Biologia, vol.9, p.166, 2004.
- PEREIRA, M. H.; BRAGA, R. *O rural e o urbano no município de Monte Seguro, BA: relações entre o sagrado e o profano*. In: Simpósio Nacional de Geografia Agrária, 3, e Simpósio Internacional de Geografia Agrária, 2., Presidente Prudente. Anais... Presidente Prudente: UNESP, p. 01-05. 2005.
- PERONI, N. *Coleta e análise de dados quantitativos em etnobiologia: introdução ao uso de métodos multivariados*. In: AMOROSO, M. C. de M. et al. *Métodos de coleta e análise de dados em etnobiologia, etnoecologia e disciplinas correlatas*. São Paulo: UNESP/CNPQ, p. 154-180. 2002.
- PHILLIPS, O. & GENTRY, A.H. *The useful plants of Tambopata, Peru*. I. Statistical hypotheses with a new quantitative technique. Economic Botany v. 47n. 1. p. 33-43. 1993.

- PHILLIPS, O. L. Some *quantitative methods for analyzing ethnobotanical knowledge*. In: M.N. Alexiades (ed.). *Selected Guidelines for Ethnobotanical Research: a field manual*. New York, New York Botanical Garden. 1996.
- PINHEIRO da SILVA, P. G.; CAVASSAN, O. *A representatividade das ilustrações botânicas presentes nos livros didáticos de ciências no processo de ensino e aprendizagem*. In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 8., 2002, São Paulo. Anais. São Paulo: FEUSP, 2002.
- POSEY, D. A. *Etnobiologia e etnodesenvolvimento: importância da experiência dos povos tradicionais*. In: Seminário Internacional sobre meio ambiente, pobreza e desenvolvimento da Amazônia, Belém. Anais. Belém: Governo do Estado do Pará. p. 112-117. 1997.
- POTT, A.; POTT, V. J., *Plantas comestíveis e medicinais da Nhecolândia, Pantanal*, Boletim da Embrapa, n. 04, p. 1-7. Corumbá, setembro de 1986.
- POZO, J. I. *Teorias cognitivas de aprendizagem*. Porto Alegre: ArtMed, 2002.
- PRANCE, G. T; BALÉE, W; BOOM, B. M; CARNEIRO R, L. *Quantitative ethnobotany and the case for conservation in Amazonia*. *Conservation Biology*, v.1 n. 4. p. 296-310. 1987.
- RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. *Biologia Vegetal*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 830 p. 2007.
- RÊGO, T. J. A. S. *Levantamento de plantas medicinais na baixada maranhense*. *Acta Amazonica*, v.18, n.1-2, p.75-88. 1988.
- REIGOTA, E. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Brasiliense, Coleção Primeiros Passos, 2001.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. *Fitofisionomias do Bioma Cerrado*. In: SANO, S. M. ALMEIDA, S. P. *Cerrado Ambiente e Flora*. 1º ed. EMBRAPA CERRADOS. Planaltina, DF, p. 89 – 165. 1998.
- RUSCHEINSKY, Aloísio (Org.). *Educação Ambiental: abordagens múltiplas*. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- SANO, P. T. *O ensino de botânica na Universidade: novos tempos*. In: MARIATH, J. E.; SANO. P. T., *Desafio da Brasileira no Novo Milênio: Inventário, Sistematização e Conservação da Diversidade Vegetal – 54º Congresso Nacional, 3ª Reunião Amazônica Belém-Pará-Brasil/Sociedade do Brasil-Secção Regional Amazonas, Universidade Rural da Amazônia, Museu Paraense Emilio Goeldi, Embrapa Amazônia Oriental, 2003*.
- SANTOS, L. H. S. (Org.). *Meio ambiente, estudos culturais e outras questões*. Porto Alegre: Mediação, 2000.
- SANTOS, M. C. F. *O Herbário como material didático para o Ensino de Ciências e Biologia*. In: Anais do II Encontro Regional de Ensino de Biologia. Niterói, RJ: 2003b.
- SANTOS, M. *Espaço e dominação: uma abordagem marxista*. In: *Economia Espacial*. São Paulo: EDUSP, 2003a.
- SCHARDONG, R. M. F.; CERVI, A. C. *Estudos etnobotânicos das plantas de uso medicinal e místico na comunidade de São Benedito, Bairro São Francisco, Campo Grande, MS, Brasil*. *Acta Biológica Paranaense*, v.29, p.187-217, 2000.
- SCHMIDT, R. F. & TELARO, G. *Concept mapping as an instructional strategy for high school biology*. *Journal of Educational Research*, v. 84, p. 78-85. 1990. In: AMABIS, J. M. *Guia de apoio didático para os três volumes da obra Conceitos de biologia: objetivos de ensino, mapeamento de conceitos, sugestões de atividades* / José Mariano Amabis, Gilberto Rodrigues Martho. – São Paulo: Moderna, 2001.
- SCHMITT, A.; TURATTI, M. C. M.; CARVALHO, M. C. P. *A atuação do conceito de quilombo: identidade e território nas definições teóricas*. *Ambiente e Sociedade*, ano V, nº 10, 2002.
- SENICIATO, T. PINHEIRO DA SILVA, P. G. & CAVASSAN, O. *Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais*. *Revista ensaio*. v 8, n. 2, dez. 2006.
- SHOUTHERLAND, S. A. *Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education*. *Science & Education*, 9, 2000.
- SIEGEL, H. *Science education: multicultural and universal*. *Interchange*, v. 28, 1997.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. *A experimentação no ensino de ciências*. In: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P. (Org). *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Piracicaba: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153.

SILVA, C. S. P. *As plantas medicinais no município de Ouro Verde, GO, Brasil: Uma abordagem etnobotânica*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Botânica. Universidade de Brasília. 2007b, 153p.

SILVA, J. C. R. *Furnas do Dionísio: Espaço, Turismo e Cultura*. Monografia de conclusão de curso. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS. 2007a, 56p.

SILVA, R. B. L. *A etnobotânica de plantas medicinais da comunidade quilombola de Curiaú, Macapá-AP, Brasil*. 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Belém 2002. 172 p.

SILVA, V. A. *Etnobotânica dos índios Fulni-ô (Pernambuco, Nordeste do Brasil)*. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2003. 132p.

SILVA, V. A.. *Etnobotânica dos índios Xucuru com ênfase às espécies do Brejo da Serra de Ororubá (Pesqueira - PE)*. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1997. 75p

SILVA-ALMEIDA, M. F.; AMOROSO, M. C. M. *Medicina popular no Distrito de Ferraz, Município de Rio Claro, Estado de São Paulo*. Brazilian Journal of Ecology, v.2, p.36-46, 1998.

SILVERMAN, D. *Doing qualitative research: a practical handbook*. London: SAGE Publications, p. 1-3. 2000.

SIQUEIRA, E. M. *O processo histórico de Mato Grosso*. Cuiabá. Editora Guaicurus, 1990.

SOUTHERLAND, S. A. *Epistemic universalism and the shortcomings of curricular multicultural science education*. Science & Education, 9, 2000.

STEWART, J. et al. *Cocept Maps: a tool for use in biology teaching*. The American Biology Teacher, v. 41. n. 3. p.171-75, 1979.

SWARBROOKE, J. *Turismo sustentável: turismo cultural, ecoturismo e ética*, v. 5 – São Paulo: Aleph, 2000.

TAVARES, R. *Construindo Mapas Conceituais*. *Ciências & Cognição*; Ano 04, v. 12. 2007 Disponível em www.cienciasecognicao.org, Acesso em 13/12/2008.

TAVARES, R.; *Aprendizagem Significativa*. Conceitos. UFPB, 2003. Disponível em <http://www.fisica.ufpb.br/~romero>, acessado 12/12/2008.

TEIXEIRA, R. S. & CICILLINI, G. A. *Ensino em Ciências, ambiente e formação cidadã*. Encontro sobre Perspectivas do Ensino de Biologia, vol.9, 44p, 2004.

TOLEDO, V. *La Perspectiva etnoecológica: Cinco reflexiones acerca de las "ciencias campesinas" sobre la naturaleza com especial referencia a México*. Revista Ciencias, Especial 4, Michoacán: Centro de Ecología, UNAM, p.22-29. 1990.

UTA, T. A. M. *Estudo de potencialidades e dificuldades na relação comunidade quilombola Furnas do Dionísio (município de Jaraguari-MS) versus desenvolvimento local*. Dissertação de Mestrado. Universidade Católica Dom Bosco.Campo Grande, MS, 2007. 135p.

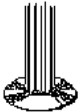

VAN DEN BERG, M. E.; SILVA, M. H. L. *Contribuição ao conhecimento da flora medicinal do Maranhão*. In: Reunião Nordestina de Botânica, 8., 1985, Recife. Anais... Recife: Sociedade Botânica do Brasil – Seccional de Pernambuco, p.141-54. 1985.

VAN DEN BERG, M. E.; SILVA, M. H. L. *Contribuição ao conhecimento da flora medicinal de Mato Grosso do Sul*. Acta Amazonica, v.18, n.1-2, p.9-22, 1988.

WWW & PROCER, *De grão em grão o Cerrado perde espaço*. Cerrado – Impactos do processo de ocupação. Brasília: WWF. 1995.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO APRESENTADO AOS MORADORES PARTICIPANTES DA PESQUISA DURANTE AS ENTREVISTAS

	Ministério da Educação Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul Centro de Ciências Exatas e Tecnologia Programa de Mestrado em Ensino de Ciências	
---	---	---

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Este trabalho de pesquisa feito junto aos moradores desta comunidade é parte de um estudo chamado: “Diagnóstico do conhecimento popular e abordagem etnobotânica sobre plantas de uso medicinal na comunidade Furnas do Dionísio (Jaraguari/MS): estratégias de preservação da cultura local para uma aprendizagem significativa em botânica”, desenvolvido pelo estudante de mestrado Airton José Vinholi Júnior, sob a orientação da Professora Icléia Albuquerque de Vargas. O trabalho está vinculado à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (Programa de Mestrado em Ensino de Ciências). O objetivo deste trabalho é realizar um levantamento dos saberes locais sobre as plantas medicinais utilizadas pela população de Furnas do Dionísio e, por meio deste conhecimento, estimular o aprendizado de botânica no ensino médio na Escola Estadual “Zumbi dos Palmares”. Somente moradores residentes na comunidade e que forem “eleitos” pelos alunos da escola como detentores de conhecimento sobre as plantas medicinais é que participarão desta pesquisa, para a qual se espera que aproximadamente 70 entrevistados e 40 alunos participem. Para realizar o estudo, pretende-se levantar informações, através de entrevistas, sobre os seus usos e costumes referentes às ervas medicinais utilizadas na comunidade. Assim, sua participação muito contribuirá para a realização deste trabalho, pois certamente os dados da entrevista virão a colaborar com a aprendizagem dos estudantes remanescentes de quilombos de Furnas do Dionísio na disciplina de Biologia. Caso você concorde, será utilizado material fotográfico para registro das plantas medicinais e de suas práticas sócio-culturais, assim como serão realizadas gravações (em áudio) das entrevistas, visando à transcrição fiel dos dados relatados e também alguns exemplares de plantas medicinais poderão ser coletados de seu quintal para identificação dessas plantas em nível de espécie. As informações obtidas por meio dessa pesquisa serão confidenciais e asseguramos o sigilo sobre sua participação. Os dados serão divulgados de forma a impossibilitar sua identificação. A qualquer momento você pode desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. O presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi elaborado em duas vias, uma para o pesquisador e outra para o entrevistado. Os dados para contatos são:

- Pesquisador (Airton José Vinholi Júnior): Tel: (67) 8415-5166 / E-mail: vinholi22@yahoo.com.br
- Orientadora (Icléia Albuquerque de Vargas): Tel: (67) 3345-7527 / E-mail: icleiavargas@yahoo.com.br
- Comitê de Ética de Pesquisa da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul: Tel: (67) 3345-7187 / E-mail: bioetica@propp.ufms.br

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Icléia Albuquerque de Vargas

Mestrando: Airton José Vinholi Júnior

Morador (entrevistado): _____

Data: _____

APÊNDICE 2: FORMULÁRIO ETNOBOTÂNICO APLICADO AOS MOADORES PARTICIPANTES DA PESQUISA.

“USO DE PLANTAS MEDICINAIS NA COMUNIDADE “FURNAS DO DIONÍSIO – JARAGUARI / MS” <u>FORMULÁRIO ETNOBOTÂNICO</u>																							
Residência Nº: _____		Localização: _____																					
Data da Avaliação: ____ / ____ / ____																							
<p>1) NOME POPULAR DA PLANTA: _____</p> <p>2) COMO E QUANDO COMEÇOU A UTILIZAR? _____</p> <p>_____</p> <p>3) QUE PARTE OU ESTRUTURA UTILIZA?</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td><input type="checkbox"/> RAIZ</td> <td><input type="checkbox"/> CAULE</td> <td><input type="checkbox"/> FOLHA</td> <td><input type="checkbox"/> CASCA</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> FLOR</td> <td><input type="checkbox"/> FRUTO</td> <td><input type="checkbox"/> SEMENTE</td> <td><input type="checkbox"/> SEIVA</td> </tr> </table> <p>Obs: _____</p> <p>4) DESCRIÇÃO DA PLANTA:</p> <p>_____</p> <p>5) HÁBITO:</p> <p><input type="checkbox"/> HERBÁCEO <input type="checkbox"/> ARBUSTIVO <input type="checkbox"/> ARBÓREO <input type="checkbox"/> TREPADOR</p> <p>6) FREQUÊNCIA DE USO:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>- DIÁRIO:</td> <td><input type="checkbox"/> 1 vez</td> <td><input type="checkbox"/> duas vezes</td> <td><input type="checkbox"/> mais de duas vezes</td> </tr> <tr> <td>- SEMANAL:</td> <td><input type="checkbox"/> 1 vez</td> <td><input type="checkbox"/> duas vezes</td> <td><input type="checkbox"/> mais de duas vezes</td> </tr> <tr> <td>- MENSAL:</td> <td><input type="checkbox"/> 1 vez</td> <td><input type="checkbox"/> duas vezes</td> <td><input type="checkbox"/> mais de duas vezes</td> </tr> </table> <p>- UTILIZA APENAS QUANDO NECESSÁRIO ().</p> <p>Em que frequência: _____</p> <p>7) FAZ USO DESSA PLANTA MEDICINAL POR:</p> <p><input type="checkbox"/> COSTUME <input type="checkbox"/> PREVENÇÃO <input type="checkbox"/> NECESSIDADE</p> <p>8) FUNÇÃO TERAPÊUTICA:</p> <p>• _____</p> <p>9) MODO DE PREPARO:</p> <p>_____</p> <p>10) EFEITO DO USO DESSA PLANTA MEDICINAL:</p> <p><input type="checkbox"/> SEMPRE EFICAZ <input type="checkbox"/> ÀS VEZES EFICAZ <input type="checkbox"/> NUNCA EFICAZ</p> <p>11) A PLANTA É NATIVA DA COMUNIDADE ?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>12) ESSA PLANTA É CULTIVADA NO QUINTAL DE SUA CASA?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO</p> <p>Em caso negativo:</p> <p>Onde: _____</p> <p>Como é adquirida: _____</p> <p>13) QUANDO RETIRA A RAIZ DA PLANTA (OU A PLANTA COMO UM TODO) COSTUMA FAZER O PLANTIO DE OUTRA PLANTA NO LOCAL?</p> <p><input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> AS VEZES</p> <p>14) VOCÊ SE PREOCUPA COM O FATO DE QUE UM DIA ESSA PLANTA POSSA ACABAR?</p> <p>_____</p>				<input type="checkbox"/> RAIZ	<input type="checkbox"/> CAULE	<input type="checkbox"/> FOLHA	<input type="checkbox"/> CASCA	<input type="checkbox"/> FLOR	<input type="checkbox"/> FRUTO	<input type="checkbox"/> SEMENTE	<input type="checkbox"/> SEIVA	- DIÁRIO:	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> duas vezes	<input type="checkbox"/> mais de duas vezes	- SEMANAL:	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> duas vezes	<input type="checkbox"/> mais de duas vezes	- MENSAL:	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> duas vezes	<input type="checkbox"/> mais de duas vezes
<input type="checkbox"/> RAIZ	<input type="checkbox"/> CAULE	<input type="checkbox"/> FOLHA	<input type="checkbox"/> CASCA																				
<input type="checkbox"/> FLOR	<input type="checkbox"/> FRUTO	<input type="checkbox"/> SEMENTE	<input type="checkbox"/> SEIVA																				
- DIÁRIO:	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> duas vezes	<input type="checkbox"/> mais de duas vezes																				
- SEMANAL:	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> duas vezes	<input type="checkbox"/> mais de duas vezes																				
- MENSAL:	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> duas vezes	<input type="checkbox"/> mais de duas vezes																				

APÊNDICE 3: FORMULÁRIO ETNOSSOCIAL APLICADO AOS MOADORES PARTICIPANTES DA PESQUISA.

USO DE PLANTAS MEDICINAIS NA COMUNIDADE “FURNAS DO DIONÍSIO – JARAGUARI / MS”	
<u>FORMULÁRIO ETNOSSOCIAL</u>	
Residência Nº: _____	Localização: _____
Data da Avaliação: _____ / _____ / _____	
<p>1- Idade: _____ 2- Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino</p> <p>3- Estado Civil:</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Casado(a) <input type="checkbox"/> Solteiro(a) <input type="checkbox"/> Outro</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Viúvo(a) <input type="checkbox"/> Desquitado(a)</p> <p>4- Número de pessoas na família: _____</p> <p>5- Possui filhos? <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Sim Quantos/Idade: _____</p> <p style="padding-left: 40px;">Matriculados na escola da comunidade? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>6- Religião: _____</p> <p>7- Ocupação: _____</p> <p>8- Renda Familiar:</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> menos de 1 salário mínimo <input type="checkbox"/> 1 a 3 salários mínimos</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> 4 a 6 salários mínimos <input type="checkbox"/> 7 a 11 salários mínimos</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> mais de 11 salários mínimos</p> <p>9- Alfabetizado? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <p>10- Grau de escolaridade:</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Nenhum <input type="checkbox"/> Ensino fundamental incompleto</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Ensino médio completo <input type="checkbox"/> Ensino superior incompleto</p> <p style="padding-left: 40px;"><input type="checkbox"/> Ensino superior completo <input type="checkbox"/> Pós-graduação</p> <p>11- Local de Nascimento: _____</p> <p>12- Onde morou antes? _____</p> <p>13- Tempo de residência na comunidade: _____</p> <p>14- Com que frequência o Sr.(a) ou sua família se desloca a uma cidade próxima? Por quê? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>15- Quando se sente mal, em que local/quem procura ajuda? Por quê? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>16- Como e quando começou a utilizar as plantas medicinais? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>17- Quem o(a) ensinou? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>18- Sabe qual a origem do conhecimento da pessoa que lhe ensinou, caso tenha aprendido com alguém?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

19- Repassa o saber sobre plantas para outras pessoas? () Não () Sim

● Como? _____

● Por quê? _____

20- Acredita mais no efeito das plantas medicinais do que em medicamentos alopáticos? Por quê?

21- Em sua opinião, se houvesse um posto de saúde com atendimento permanente ou uma farmácia na comunidade, os moradores usariam menos plantas medicinais?

Posto de saúde:

Farmácia:

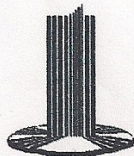
22- Pessoa(s) da comunidade indicada para responder esta pesquisa:

APÊNDICE 4. LISTAGEM DAS ESPÉCIES DE PLANTAS MEDICINAIS, COM NOMES VERNACULARES E DADOS DE ORIGEM OBTIDAS DA COMUNIDADE QUILOMBOLA FURNAS DO DIONÍSIO, JARAGUARI, MS

Família/ Subfamília	Gênero/Espécie	Nome comum	Registro Herbário CGMS
Acanthaceae	<i>Justicia</i> sp.	Dipirona	25477
Amaranthaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Erva-de-santa-maria	25443
	<i>Alternanthera</i> cf. <i>brasiliensis</i> (L.) Kuntze	Terramicina	25481
	<i>Pfaffia</i> sp.	Ginseng	25505
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	25434
	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	25450
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i> sp.	Cipó-milhomem	25521
Asphodelaceae	<i>Aloe vera</i> (L.) Burn. F.	Babosa	25461
Asteraceae	<i>Acanthospermum australe</i> (Loefl.) Kuntze	Carrapichinho-de-carneiro	25484
	<i>Acanthospermum hispidum</i> DC.	Carrapichinha	25493
	<i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) DC.	Marcela	25462
	<i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.	Carqueja	25464
	<i>Bidens</i> sp.	Picão	25439
	<i>Bidens subalternata</i> DC.	Picão	25492
	<i>Solidago chilensis</i> Meyen	Arnica	25468
	<i>Tagetes</i> sp.	Cravo-de-defunto	25444
	<i>Thitonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray	Flor-da-amazônia	25438
Begoniaceae	<i>Begonia</i> sp.	Azedinha	25490
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	25432
Caricaceae	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	25497
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.	Cancorosa	25499
Convolvulaceae	<i>Ipomoea carnea</i> Jack.	Beladona	25441
Costaceae	<i>Costus spicatus</i> (Jacq.) Sw.	Cana-de-macaco	25498
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i> sp.	Abóbora	25525
	<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano	25522
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Milisp.	Quebra-pedra-falso	25489
	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	25482
Lamiaceae	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	Rubim	25429
	<i>Leucas</i> sp.	Cordão-de-são-francisco	25517
	<i>Ocimum</i> sp.	Alfavaca	25431
	<i>Ocimum</i> sp.	Favacão	25436
	<i>Ocimum</i> sp.	Favaquinha	25448
	<i>Ocimum</i> sp.	Manjerição	25454

	<i>Ocimum</i> sp.	Favacão	25460
	<i>Ocimum</i> sp.	Alfavaca	25472
	<i>Ocimum</i> sp.	Favacão	25494
	<i>Ocimum</i> sp.	Favacão	25502
	<i>Ocimum</i> sp.	Favacão	25509
	<i>Ocimum</i> sp.	Favaquinha	25510
	<i>Ocimum</i> sp.	Manjeriço	25511
	<i>Ocimum</i> sp.	Manjerona	25519
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Alecrim	25467
Lauraceae	<i>Cinnamomum zeylanicum</i> Breyn.	Canela	25428
	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	25449
Leguminosae	<i>Senna</i> cf. <i>occidentalis</i> (L.) Link.	Fedegoso	25430
Caesalpinoideae			
Leguminosae	<i>Stryphnodendron</i> cf. <i>adstringens</i> Mart.	Barbatimão	25452
Mimosoideae			
Leguminosae	<i>Desmodium</i> sp.	Carrapichinho-cara-de-	25491
Papilionoideae		vaca	
Malvaceae	<i>Gossypium hirsutum</i> L.	Algodão	25435
	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Chico-magro	25503
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> Lam.	Sinomona	25455
Moraceae	<i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.	Carapiá	25504
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	25433
	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	25456
Nyctaginaceae	<i>Boerharvia diffusa</i> L.	Carrapichinha	25513
Pedaliaceae	<i>Sesamum</i> sp.	Gergelim	25506
Phyllanthaceae	<i>Phyllanthus tenellus</i> Roxb.	Quebra-pedra-legítimo	25488
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Guiné	25474
Piperaceae	<i>Piper</i> cf. <i>marginatum</i> Jacq.	Guapeva	25475
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Tansagem	25470
Poaceae	<i>Eleusine</i> sp.	Pé-de-pinto	25483
Polygonaceae	<i>Polygonum</i> sp.	Erva-de-bicho	25442
Portulacaceae	<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Fura-tacho	25500
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	25447
Rutaceae	<i>Citrus arautifolia</i> (Cristm.) Swingle	Limão-galego	25463
	<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. F.	Limão	25496
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	25471
Solanaceae	<i>Capsicum frutescens</i> L.	Pimenta-malagueta	25440

	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Erva-moura	25523
	<i>Solanum</i> cf. <i>paniculatum</i> L.	Jurubeba	25453
	<i>Solanum</i> sp.	Joá	25457
Urticaceae	<i>Pilea</i> sp.	Brilhantina	25446
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i> cf. <i>cayennensis</i> (L.C. Rich.) Vahl.	Gervão-branco	25427
	<i>Stachytarpheta</i> cf. <i>cayennensis</i> (L.C. Rich.) Vahl.	Gervão-roxo	25466
	<i>Lippia</i> sp.	Cidreira-em-folha	25476
	<i>Lippia</i> sp.	Erva-cidreira	25526
	<i>Lippia</i> sp.	Vacideira-em-folha	25501
Zingiberaceae	<i>Alpinia zerumbet</i> (Pers.) B.L. Burtt. & R.M.Sm.	Nós-moscada, Água-de- colônia	25479



Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Comitê de Ética em Pesquisa /CEP/UFMS



Carta de Aprovação

A minha assinatura neste documento, atesta que o protocolo nº 1156 do Pesquisador Airton José Vinholi Jr. intitulado “Diagnóstico do conhecimento popular e abordagem etnobotânica sobre o uso de plantas medicinais na Comunidade Furnas do Dionísio (Jaraguari, MS): Estratégias de preservação da cultura local para uma aprendizagem significativa em botânica”, e o seu Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram revisados por este comitê e aprovados em reunião ordinária no dia 26 de junho de 2008, e seu título emendado para “ Contribuições dos saberes sobre plantas medicinais para o Ensino de Botânica na Escola da Comunidade Quilombola Furnas do Dionísio, Jaraguari-MS” em 14 de julho de 2009, encontrando-se de acordo com as resoluções normativas do Ministério da Saúde.

Prof. Paulo Roberto Haidamus de Oliveira Bastos

Coordenador em exercício do Comitê de Ética em Pesquisa da UFMS

Campo Grande, 14 de julho de 2009.

APÊNDICE 6. QUESTÕES QUE COMPUSERAM O PRÉ-TESTE

ESCOLA ESTADUAL ZUMBI DOS PALMARES

Pré-Teste: Uso de plantas medicinais para uma aprendizagem significativa em botânica.

Nome: _____ Nº _____

Data: _____

→ Assinale apenas uma alternativa correta para cada questão.

- 1) Das alternativas abaixo, qual está mais diretamente relacionada com a raiz para a planta?
 - a) fotossíntese
 - b) absorção de nutrientes
 - c) reprodução
 - d) transpiração
 - e) suportar os galhos, flores e frutos
- 2) São tipos de raízes:
 - a) tuberosa e grampiforme
 - b) sugadora e tronco
 - c) volúvel e sarmentoso
 - d) rizoma e bulbo
 - e) brácteas e escamas
- 3) São regiões das raízes:
 - a) estômato, parênquima clorofiliano, hidatódios e gema
 - b) nó, entrenó, gema e gavinha
 - c) súber, felogênio, feloderme e cerne
 - d) zona pilífera, zona lisa, zona suberosa e coifa
 - e) parênquima lacunoso, parênquima paliádico, pecíolo e bainha
- 4) Das alternativas abaixo, qual está diretamente relacionada com o caule para a planta?
 - a) polinização
 - b) liberação de água para a atmosfera
 - c) dispersão de sementes
 - d) sustentação (suporte) da planta
 - e) fecundação
- 5) São tipos de caule:
 - a) axial, fasciculado e pivotante
 - b) estrangulante, pneumatóforo e haustório
 - c) tabular, cintura e tuberoso
 - d) espinho, escama e gavinha
 - e) colmo, bulbo e estipe
- 6) São exemplos de caules:
 - a) batata-inglesa, gengibre e alho
 - b) cenoura, beterraba e mandioca
 - c) batata-doce, alho e rabanete
 - d) nabo, mandioca e cana-de-açúcar
 - e) alho, cenoura e mandioca
- 7) Das alternativas abaixo, qual está mais diretamente relacionada com a folha para a planta?
 - a) sustentação
 - b) reprodução sexuada
 - c) absorção de sais minerais
 - d) transpiração
 - e) crescimento
- 8) São partes da folha:
 - a) zona lisa, zona pilífera e zona suberosa
 - b) limbo, pecíolo e bainha
 - c) endocarpo, mesocarpo e pericarpo
 - d) xilema, floema e coifa
 - e) filete, antera e estame
- 9) Insetos, morcegos e aves são animais importantes para a vida das plantas no processo de:
 - a) polinização
 - b) respiração
 - c) sustentação
 - d) gutação
 - e) absorção de nutrientes
- 10) Qual das seguintes características indica uma planta anemófila?
 - a) flor com nectários
 - b) flor com odor
 - c) flor com estigma pequeno
 - d) planta polinizada pelo vento
 - e) flor com muitas pétalas coloridas e vistosas

11) Geralmente apresenta geotropismo positivo:

- a) caule
- b) semente
- c) raiz
- d) flor
- e) fruto

12) São folhas destinadas à proteção das flores. Podem auxiliar na atração de animais para a polinização:

- a) gavinhas
- b) brácteas
- c) espinhos
- d) escamas
- e) pecíolos

13) São exemplos de raízes:

- a) pepino, batata-inglesa e cebola
- b) cenoura, mandioca e batata-doce
- c) açafrão, cebola e gengibre
- d) inhame, cana-de-açúcar e azeitona
- e) chuchu, batata-inglesa e alho

14) São pseudofrutos (falsos frutos):

- a) tomate, manga e goiaba
- b) abacate, amora e pepino
- c) pêra, morango e cajú
- d) melancia, uva e pêssego
- e) abacaxi, azeitona e laranja

15) Dos vegetais abaixo relacionados, o que possui raiz fasciculada é:

- a) o feijão
- b) a erva-de-passarinho
- c) o jacarandá
- d) o milho
- e) a orquídea

16) A absorção de água e sais minerais por uma planta ocorre principalmente pelos:

- a) estômatos presente na epiderme das folhas

b) estômatos presente na epiderme das raízes

c) pêlos absorventes presentes na epiderme das folhas

d) pêlos absorventes presentes na epiderme das raízes

e) células da parte superior dos caules

17) Que nome é dado ao conjunto de órgãos reprodutores masculinos (estames) de uma flor:

- a) gineceu
- b) corola
- c) androceu
- d) gameta
- e) aquênio

18) O gineceu corresponde a:

- a) parte mais externa da raiz de uma planta
- b) extremidade dos caules onde aparecem as ramificações dos galhos
- c) conjunto de estruturas reprodutivas femininas de uma flor
- d) embrião de uma planta fanerógama
- e) membrana nuclear de uma célula vegetal

19) Epicarpo, Mesocarpo e Endocarpo são partes das (os):

- a) folhas
- b) frutos
- c) raízes
- d) flores
- e) caules

20) São plantas que apresentam caulóide, filóide e rizóide:

- a) briófitas
- b) pteridófitas
- c) gimnospermas
- d) angiospermas
- e) algas

APÊNDICE 7. QUESTÕES QUE COMPUSERAM O PRÉ-TESTE

ESCOLA ESTADUAL ZUMBI DOS PALMARES

Pós-teste: Uso de plantas medicinais para uma aprendizagem significativa em botânica.

Nome: _____

Nº _____

Data: _____

→ Assinale apenas uma alternativa correta para cada questão.

- 1) A presença de pêlos absorventes na epiderme das raízes está relacionado com:
 - a) absorção de água e sais minerais
 - b) absorção de nitrogênio diretamente do ar
 - c) armazenamento de substâncias
 - d) aparecimento de raízes laterais
 - e) formar as cascas dos caules
- 2) As briófitas têm como característica:
 - a) grande porte da planta
 - b) sistema de vasos condutores bastante desenvolvido
 - c) frutos e sementes
 - d) raízes caules e folhas, com tecidos verdadeiros e desenvolvidos
 - e) não apresentarem raízes, caules e folhas, e sim rizóides, caulóides e filóides
- 3) Colo, zona pilífera, zona suberosa, zona lisa e coifa são regiões de que órgão da planta?
 - a) semente
 - b) flor
 - c) fruto
 - d) folha
 - e) raiz
- 4) Bainha, limbo e pecíolo são constituintes dos(as):
 - a) sementes
 - b) folhas
 - c) caules
 - d) raízes
 - e) flores
- 5) O conjunto de estruturas reprodutivas femininas de uma flor é denominado:
 - a) sépala
 - b) gineceu
 - c) teca
 - d) protalo
 - e) endosperma
- 6) Batata-inglesa, gengibre e alho são exemplos de:
 - a) frutos
 - b) pseudofrutos
 - c) raízes
 - d) caules
 - e) folhas
- 7) Fotossíntese e transpiração são funções da(o):
 - a) flor
 - b) raiz
 - c) fruto
 - d) caule
 - e) folha
- 8) A circulação de nutrientes e sustentação nas plantas está mais diretamente relacionada à função do(a)?
 - a) raiz
 - b) flor
 - c) caule
 - d) folha
 - e) semente
- 9) São importantes agentes polinizadores:
 - a) mamíferos não-voadores, crustáceos e anfíbios
 - b) insetos, aves e morcegos
 - c) peixes, vermes e cobras
 - d) roedores, lagartos e aracnídeos
 - e) minhocas, sapos e tatus

10) As plantas anemófilas são polinizadas pelo(a):

- a) água
- b) morcegos
- c) aves
- d) borboletas
- e) vento

11) A raiz geralmente apresenta:

- a) fototropismo positivo
- b) geotropismo negativo
- c) geotropismo positivo
- d) fototropismo negativo
- e) fototropismo e geotropismo negativos

12) Assinale a alternativa relacionada à função das brácteas para a planta:

- a) são pequenas folhas de plantas trepadoras, modificadas para auxiliar o vegetal em sua fixação.
- b) correspondem a folhas, geralmente subterrâneas, que armazenam substâncias nutritivas e protegem os brotos.
- c) são estruturas das folhas responsáveis pela reprodução da planta
- d) são folhas que diminuíram o limbo para evita perda excessiva de água por transpiração
- e) são folhas destinadas à proteção das flores. Podem auxiliar na atração de animais para a polinização

13) Cenoura, mandioca e batata-doce são:

- a) frutos
- b) sementes
- c) caules
- d) pseudofrutos
- e) raízes

14) Caju, morango e pêra são classificados como:

- a) pseudofrutos
- b) frutos simples
- c) frutos secos
- d) frutos carnosos
- e) fruto múltiplo

15) O milho é um vegetal que apresenta raiz:

- a) axial
- b) aérea
- c) fasciculada
- d) cintura
- e) estrangulante

16) A função de absorção de substâncias, como água e sais minerais, está relacionada com que órgão vegetal?

- a) flor
- b) caule
- c) folha
- d) raiz
- e) fruto

17) O androceu corresponde a:

- a) estrutura da flor que contém os óvulos
- b) conjunto de órgãos reprodutores masculinos de uma flor
- c) conjunto de pétalas e sépalas de uma flor
- d) parte comestível de um fruto
- e) transporte de grão-de-pólen de uma flor para outra

18) As estruturas dos tipos colmo, estipe, bulbo, haste, tronco, sarmentoso, volúvel, estolho, rizoma, tubérculo, entre outros, são:

- a) sementes
- b) folhas
- c) caules
- d) raízes
- e) flores

19) São partes dos frutos:

- a) bainha, pecíolo e limbo
- b) zona pilífera e coifa
- c) nó e entrenó
- d) epicarpo, mesocarpo e endocarpo
- e) parênquima paliçádico, parênquima lacunoso e parênquima clorofiliano

20) Tuberosas, cinturas, grampiformes e pneumatóforos são tipo de:

- a) caules
- b) frutos
- c) raízes

d) sementes

e) flores

APÊNDICE 8. QUESTIONÁRIO E AVALIAÇÃO SOBRE AS INTERVENÇÕES UTILIZADAS PARA A PESQUISA.

QUESTIONÁRIO

Ao longo de nossas aulas, novas metodologias de ensino foram apresentadas e aplicadas. Assim, torna-se de fundamental importância sua opinião para que nos anos seguintes, essas técnicas possam ser novamente aplicadas, favorecendo o papel do professor e do aluno e garantindo uma boa aprendizagem em nossa escola.

1) Gênero

☐ Feminino

☐ Masculino

2) A que faixa etária das relacionadas abaixo você pertence?

☐ 10 a 15 anos

☐ 16 a 20 anos

☐ 21 a 30 anos

☐ 31 a 55 anos

☐ acima de 55 anos

3) Você trabalha?

☐ Sim

☐ Não

4) Durante o período de sua vida escolar, você estudou ou estuda:

☐ Todo em escola pública

☐ Todo em escola privada

☐ Maior parte em escola pública

☐ Maior parte em escola privada

5) Mantém um ritmo de estudos por dia?

☐ Sim

☐ Não

→ Em caso afirmativo, assinale algum dos itens abaixo:

☐ menos de uma hora por dia

☐ entre uma e três horas por dia

☐ entre três e cinco horas por dia

☐ mais de cinco horas por dia

6) Acha complicado estudar Biologia?

☐ Sim

☐ Não

☐ Às vezes

7) Você acha interessante as aulas de Biologia?

☐ Sim

☐ Não

☐ Às vezes

8) Você acha que o ensino de Biologia é importante em seu dia a dia?

☐ Sim

☐ Não

☐ Às vezes

Comente: _____

9) Comparando o nível de dificuldade sobre o estudo de botânica em relação ao estudo de outras partes da Biologia que você viu até o momento, você considera que foi:

- ☐ menos difícil que as outras
☐ mesmo nível de dificuldade
☐ mais difícil que as outras

10) Durante suas aulas de botânica, utilizou-se plantas medicinais como ferramenta para facilitar a compreensão de algumas estruturas da planta. Sobre essa técnica, você considera que foi:

- ☐ muito eficiente para sua aprendizagem
☐ pouco eficiente para sua aprendizagem
☐ não fez diferença em sua aprendizagem

11) Você já conhecia anteriormente a técnica de uso de mapas conceituais?

- ☐ Sim ☐ Não

12) Algum professor seu, na condução de suas aulas, fez uso de mapas conceituais anteriormente?

- ☐ Sim ☐ Não

13) Sobre o uso dos mapas conceituais durante suas aulas de Biologia, você considera que foi:

- ☐ muito eficiente para sua aprendizagem
☐ pouco eficiente para sua aprendizagem
☐ não fez diferença em sua aprendizagem

JUSTIFIQUE:

14) Em seguida, temos uma lista das competências de aprendizagem que podem ser desenvolvidas através da utilização dos Mapas Conceituais. Sobre elas, assinale as opções:

● Sua capacidade de investigar e buscar informações:

- ☐ aumentou ☐ diminuiu ☐ não mudou

● Sua capacidade de analisar e simplificar informações:

- ☐ aumentou ☐ diminuiu ☐ não mudou

● Sua capacidade de classificar e ordenar conceitos:

- ☐ aumentou ☐ diminuiu ☐ não mudou

● Sua capacidade de construir conhecimento:

- ☐ aumentou ☐ diminuiu ☐ não mudou

● Sua capacidade de aprender:

- ☐ aumentou ☐ diminuiu ☐ não mudou

Sua colaboração em preencher esse questionário foi muito valiosa. Agradeço pela atenção e disposição em contribuir.

Professor Airton