

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
CAMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

Gustavo da Fonseca

**CONSTRUÇÃO DE SIGNOS ECOLÓGICOS NO PROJETO
“MEIO AMBIENTE E O PROCESSO EDUCACIONAL: OS
ECOSSISTEMAS E A CULTURA DE ILHA COMPRIDA”.**

**Bauru
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Gustavo da Fonseca

**CONSTRUÇÃO DE SIGNOS ECOLÓGICOS NO PROJETO
“MEIO AMBIENTE E O PROCESSO EDUCACIONAL: OS
ECOSSISTEMAS E A CULTURA DE ILHA COMPRIDA”.**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências da
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita
Filho”, Campus Bauru, para obtenção do título de
Mestre em Educação para a Ciência (Área de
Concentração: Ensino de Ciências)
Orientadora: Dra. Ana Maria de Andrade Caldeira

**Bauru
2008**

Gustavo da Fonseca

**CONSTRUÇÃO DE SIGNOS ECOLÓGICOS NO PROJETO
“MEIO AMBIENTE E O PROCESSO EDUCACIONAL: OS
ECOSSISTEMAS E A CULTURA DE ILHA COMPRIDA”.**

COMISSÃO JULGADORA

DISSERTAÇÃO PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

Presidente e orientadora:

Profa. Dra. Adjunta Ana Maria de Andrade Caldeira – UNESP – Bauru

2ª Examinadora

Profa. Dra. Ana Tiyomi Obara – UEM – Maringá

3º Examinador

Prof. Dr. Osmar Cavassan – UNESP – Bauru

Bauru, 07 de agosto de 2008

AGRADECIMENTOS

A minha família, minha mãe Eveline Rose Silvestre, a minha irmã, Tatiana da Fonseca e meu pai Luiz Augusto da Fonseca. Sem os quais tudo nessa vida seria impossível. EU AMO VOCÊS!

A Profa. Dra. Ana Maria de Andrade Caldeira, pela orientação e direcionamento dos meus estudos, pelas cobranças nas horas certas, por seus conselhos profissionais, por seu bom humor e por seu carinho e carisma. Sinto grande orgulho e prazer de ser seu aluno desde a graduação.

A Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria de Estado da Educação pela concessão do benefício Bolsa Mestrado que viabilizou minha frequência no programa, e pela aprovação do projeto “Meio Ambiente e o Processo Educacional: Os Ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida”.

A prefeitura de Ilha Comprida, pelo apoio e por fornecer a logística necessária para o deslocamento aos ambientes de estudo visitados durante as aulas de campo.

Ao funcionário do departamento de turismo Del Carlos, por seu apoio, e fornecimento de documentos oficiais que serviram de base conceitual para a elaboração da pesquisa, por nos acompanhar nas saídas de campo e principalmente pela produção do documentário sobre o projeto “Meio Ambiente e o Processo Educacional: Os Ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida”.

A ONG *Biologus*, mais especificamente ao Presidente Glauco Martins Rigo (biólogo), pelo apoio e participação durante as aulas de campo, e por me substituir nas aulas teóricas quando precisei faltar, grande amigo e companheiro de várias *trips*, ai *man* você fez eu me sentir em casa em Ilha Comprida, agradeço também sua mãe dona Miriam super mulher que me recebeu como um filho

Ao Presidente do Pólo Ecoturístico do Lagamar, Mauricio Velloso (graduando em biologia) pelas fotos aéreas cedidas.

Ao IBAMA e ICMBio, pelo apoio, presença e participação como palestrantes, dos analistas ambientais Eliel e Mariana durante o “Dia da Restinga”.

A direção da Escola Estadual Profa. Judith Santana Diegues, principalmente a Diretora Mirtes Bueno Martins, pela sua compreensão e bom senso, e por apoiar propostas inovadoras de ensino aprendizagem.

A coordenadora pedagógica Juliana, por “vestir a camisa do projeto” e viabilizar uma série de etapas do mesmo, e por seu compromisso com o ensino de qualidade.

A Vice-diretora Jussara por sua descontração e sua forma objetiva de tratar problemas de indisciplina dos alunos.

Aos professore(a)s Alessandra (Português), Sergio (Geografia), Leandro (Física), Rafaela (História) e Glauco (Biologia) por participarem ativamente do desenvolvimento do projeto.

Aos funcionários da Escola, Fatiminha, Cida Dias e Luiz.

As secretárias Maria Elza, Cida Costa e Dona Moriza.

A todos os alunos e a comunidade local, em especial o aluno Daniel Ferreira (Noturno) pela elaboração de algumas ilustrações presentes nessa dissertação e por seu interesse pelo ambiente natural de seu município.

Aos professores Drs. Elaine, Osmar Cavassan, Ana Tiyomi Obara, pelas ótimas críticas e sugestões para a presente dissertação, suas contribuições foram muito importantes no desenvolvimento desta pesquisa.

As colegas e amigas, Fernanda Rocha Brando e Breila Dias, pelas discussões intelectuais e momentos de descontração.

A equipe da Diretoria de ensino de Miracatu e a todos que participaram, de algum modo, da concretização dessa pesquisa.

**Dedico esta dissertação a minha mãe
Eu amo você!**

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
INTRODUÇÃO.....	10
CAPITULO 1	18
SEMIÓTICA PEIRCEANA	18
1.1 Pragmaticismo de Peirce	18
1.2 A disciplina signica de Peirce.....	20
CAPITULO 2	26
ECOLOGIA E EDUCAÇÃO	26
2.1 Ecologia como Ciência.....	26
2.2 Aulas de campo em ecossistemas naturais	32
2.3 O conceito de Meio Ambiente.....	36
2.4 Ensino de Ecologia e a realidade sócio-ambiental.	38
CAPITULO 3	44
DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	44
3.1 Caracterização do ambiente de estudo.....	44
3.1.1 Caracterização e localização.....	44
3.1.2 Restingas.....	53
3.1.2.1 Formação geológica.....	53
3.1.2.2 Cobertura vegetal.....	57
3.1.3 Escolha das tipologias vegetacionais de Mata Atlântica	58
3.1.4 Tipologias e ecossistemas de Ilha Comprida.....	59
3.1.4.1 Formações herbáceo-arbustivas.....	59
3.1.4.1.1 Escrube	60
3.1.4.2 Formações florestais de terra firme	61
3.1.4.2.1 Floresta baixa de restinga	61
3.1.4.2.2 Floresta alta de restinga	61
3.1.4.3 Vegetação entre cordões arenosos com terreno alagadiço	62
3.1.4.3.1 Brejo de restinga (várzea herbácea).....	62
3.1.4.3.2 Floresta paludosa (várzea arbórea).....	63
3.1.4.4 Vegetação com influência Fluviomarina.....	63
3.1.4.4.1 Manguezal	63
3.1.4.5 Restinga antropizada	65
3.1.4.6 Mangue antropizado	67
3.2 Seqüência didática e ferramentas de coleta	68
3.2.1 Aulas teóricas	68
3.2.1.1 Ferramenta de coleta de dados.....	68
3.2.1.2 Seqüência didática das aulas teóricas	69
3.2.2 Aulas práticas	71
3.2.2.1 Seqüência didática das aulas práticas	71
3.2.2.2 Ferramentas de coleta de dados	76
CAPÍTULO 4	80
ANÁLISE DOS DADOS	80
4.1 Análises de conteúdos	80
4.1.1 Questionário Q1.....	80
4.1.1.1 O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?	80
4.1.1.2 Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?	84
4.1.1.3 A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens descritas?	89

4.1.2 Anotações de campo das aulas práticas em ambientes naturais	94
4.1.2.1 Trilha para o Morretinho	95
4.1.2.2 Chegando ao Morretinho	99
4.1.2.3 Na trilha que leva ao Sambaqui Cascudo	100
4.1.2.4 Nas dunas de Pedrinhas	101
4.1.2.5 Na região de transição entre dunas e floresta baixa de restinga	103
4.1.2.6 Nos brejos e caxetais de Pedrinhas.....	104
4.1.2.7 No manguezal de Pedrinhas	106
4.1.3 Questionário Q2.....	108
4.1.3.1 O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?	108
4.1.3.2 Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?.....	112
4.1.3.3 A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens descritas?	115
4.1.4 Breve análise quantitativa.....	121
4.2 Análise semiótica dos resultados do processo de ensino/aprendizagem	123
4.2.1 Questionário Q1.....	124
4.2.2 Questionário Q2.....	125
CAPITULO 5	128
CONCLUSÕES	128
5.1 O processo de ensino e aprendizagem.....	128
REFERÊNCIAS	130
APÊNDICE	140
Apêndice 1 – Projeto pedagógico	141
Apêndice 2 – Banners elaborados no projeto.....	153
Apêndice 3 – Questionário Q1.....	159
Apêndice 4 – Ficha de campo	160
Apêndice 5 – Questionário Q2.....	161
Apêndice 6 – Respostas dos alunos ao questionário Q1.....	162
Apêndice 7 – Planilha P1	172
Apêndice 8 – Planilha P2	177
Apêndice 9 – Respostas, dos alunos, no questionário Q2	181
Apêndice 10 – Fotos	193
Anexo 1 – Textos utilizados nas atividades.....	196
Anexo 2 – Perfis esquemáticos transversais	231

FONSECA, G. **CONSTRUÇÃO DE SIGNOS ECOLÓGICOS NO PROJETO “MEIO AMBIENTE E O PROCESSO EDUCACIONAL: OS ECOSISTEMAS E A CULTURA DE ILHA COMPRIDA”**. 2008. 235f. Dissertação (Mestre em Educação para Ciência) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo acompanhar o processo de significação de conceitos ecológicos envolvidos no projeto didático “Meio Ambiente e o Processo educacional: Os Ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida”. O projeto foi desenvolvido durante o ano letivo de 2007 numa escola estadual de ensino médio, no mesmo município, com participação de todas as séries e períodos. Neste intervalo de tempo trabalhamos os conceitos de ecologia previstos para o ensino médio. A seqüência didática apresentada envolveu a apresentação e representação de fenômenos naturais. O tema gerador do projeto foram os ecossistemas terrestres de Ilha Comprida. Por se tratar de uma ilha de restinga apresenta diversos ecossistemas costeiros de Mata Atlântica com características singulares. Próximos espacialmente, e limitados fisicamente na costa noroeste pelo Mar Pequeno (estuário) e na costa sudeste pelo Oceano Atlântico. O município apresenta cobertura vegetal bem conservada. Tudo isto torna Ilha Comprida um ótimo “laboratório” didático para o ensino aprendizagem de ecologia. Fundamentamos o desenvolvimento e a análise das ações didáticas e analíticas, pelo referencial teórico da filosofia de Charlers Sanders Peirce (1839- 1914). Segundo a teoria semiótica peirceana o modo de apreensão de um fenômeno apresenta três faces, primeiridade, secundidade e terceiridade, de maneira que, o conhecimento se faz mediante signos no decorrer da experiência. Os níveis didáticos Perceber/Relacionar/Conceituar idealizados a partir da tríade peirceana de interpretantes nortearam a investigação do processo de significação dos conceitos ecológicos pelos alunos. O universo amostral foi um grupo de 10 alunos de uma primeira série do ensino médio, selecionados aleatoriamente por sorteio do grupo total da série. Estes alunos participaram de todas as fases do projeto. Podemos ressaltar, entre os pontos analisados, que a proposta didático-metodológica desenvolvida permitiu aos alunos e educadores produzir interpretantes (emocional, energético e lógico). Dessa maneira, o processo de significação (Perceber/Relacionar/Conceituar) do fenômeno foi constituído pela elaboração e reflexão das inferências dos alunos, que puderam ser percebidos nas diversas manifestações hipotéticas e interpretativas dos objetos estudados.

Palavras-chave: Ensino de Ecologia, Mata Atlântica e Semiótica Peirceana.

FONSECA, G. **CONSTRUCTING ECOLOGICAL MEANINGS OF SYMBOLS IN THE PROJECT “ENVIRONMENT AND THE EDUCATIONAL PROCESS: THE ECOSYSTEMS AND THE CULTURE OF ILHA COMPRIDA”**. 2008. 235f. Dissertation (Master in Science Education) – Post Graduation Course in Education for Science, Universidade Estadual Paulista, Science College, Bauru, 2008.

ABSTRACT

This work had as objective to follow the process of meaning of ecological concepts developed in the project “Environment and the educational Process: The Ecosystems and the Culture of Long Island”. In the related project the terrestrial ecosystems of its city had been worked the concepts of ecology foreseen for average education having as generating subject, Ilha Comprida. That for if dealing with an island of restinga it presents diverse ecosystems of Atlantic Forest with singular characteristics, where diverse ecological factors act. Moreover the city is presented with its well conserved natural covering. These factors become the city an excellent “laboratory” for education ecology learning. During the development of the project the curricular contents of ecology had been worked in practical and theoretical lessons. We base the development and the analysis of the learning actions/professors, for the theoretical referencial of the philosophy of Charlers Sanders Peirce (1839 - 1914). According to peircean theory the way of apprehension of a phenomenon if of the one of triadic form: primeiridade, secundidade and terceiridade, thus, the knowledge if makes by means of signs in elapsing of the experience. The didactic levels To perceive/To relate/To appraise idealised from the peirceana triad of interpreters had guided the inquiry of the process of significação of the ecological concepts for the pupils. To follow the significação process we appeal to the analysis peirceana semiotics of the data collected in a group of 10 pupils of the first series of average education, chosen teams aleatoriamente for drawing, who had participated of all the phases of the project. We can stand out, between the analysed points, that the proposal didactic-metodológica developed allowed to the educandos and educators to produce interpreters (emotional, energy and logical). In this way, the process of significação (To perceive/To relate/To appraise) of the phenomenon was constituted by the elaboration and reflexion of the inferences of the pupils, who could have been perceived in the diverse hypothetical and interpretativas manifestations of studied objects.

Keywords: Ecology Education, Atlantic Forest, Peircean Semiotics.

INTRODUÇÃO

Minha trajetória acadêmica no curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas na Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP) Bauru me levou a ingressar neste programa de Mestrado em Educação para as Ciências em março de 2006. Em 2003, ainda cursando a Graduação, prestei o concurso para o cargo de professor de Biologia no Ensino Médio da Rede Estadual de Ensino de São Paulo. Tornei-me professor efetivo na Rede Estadual de Ensino (na qual já vinha atuando como eventual desde 2004) em fevereiro de 2006, pude assim aliar minhas atividades docentes curriculares a pesquisa em Educação para Ciências, mais especificamente na pesquisa em ensino aprendizagem de ecologia.

A iniciativa deste trabalho surgiu com o propósito de fornecer uma experiência de aprendizagem de ecologia mais interessante, atrativa e eficiente para os alunos do ensino básico, uma vez que observamos durante a prática docente a supervalorização da lousa, da fala do professor e do livro didático (além da burocracia, dos índices e das estatísticas), tanto pela própria instituição como pelos colegas de profissão. Além disso, a fragmentação do conhecimento e a pouca interação entre os professores das diversas disciplinas curriculares é alimentada por esse sistema. Ao trabalhar com projetos temáticos, com atividades “diferentes”, de uma forma ou de outra transformamos essa estrutura. E abrimos precedente para uma reflexão sobre nosso papel de docentes.

Devemos manter o que está posto?

O município onde desenvolvo estas atividades é Ilha Comprida localizada no litoral sul do Estado de São Paulo numa Mesoregião chamada Vale do Ribeira, mais especificamente no Baixo Vale do Ribeira, formando a planície litorânea juntamente com outros municípios. Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), nessa Mesoregião encontramos 20% dos remanescentes de Mata Atlântica do Brasil (BRASIL, 2006a).

Boa parte dessa parcela de remanescentes encontra-se no interior de Unidades de Conservação (UC's). Essas UC's encontram-se em continuidade interligadas por uma matriz de áreas de propriedade civil e de pessoas jurídicas, cobertas por ecossistemas terrestres Atlânticos primários ou em estágio avançado de regeneração, o que confere ao Vale do Ribeira o status de maior remanescente contínuo de Mata Atlântica do Brasil.

Tamanha sua importância e representatividade em relação ao patrimônio biodiverso¹ da Mata Atlântica², que foi considerado, em 1991 Reserva da Biosfera, e em 1999 Patrimônio Natural da Humanidade pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura).

Depois de 500 anos de ocupação pelo colonizador, apenas uma área de 7% da Mata Atlântica ainda permanece de pé. A maioria desses remanescentes florestais ocorre de modo descontínuo, sendo que a grande exceção de mata continuada constitui as reservas que vão da Serra da Juréia, em São Paulo, até à Ilha do Mel, no Paraná (BRASIL, 2006b).

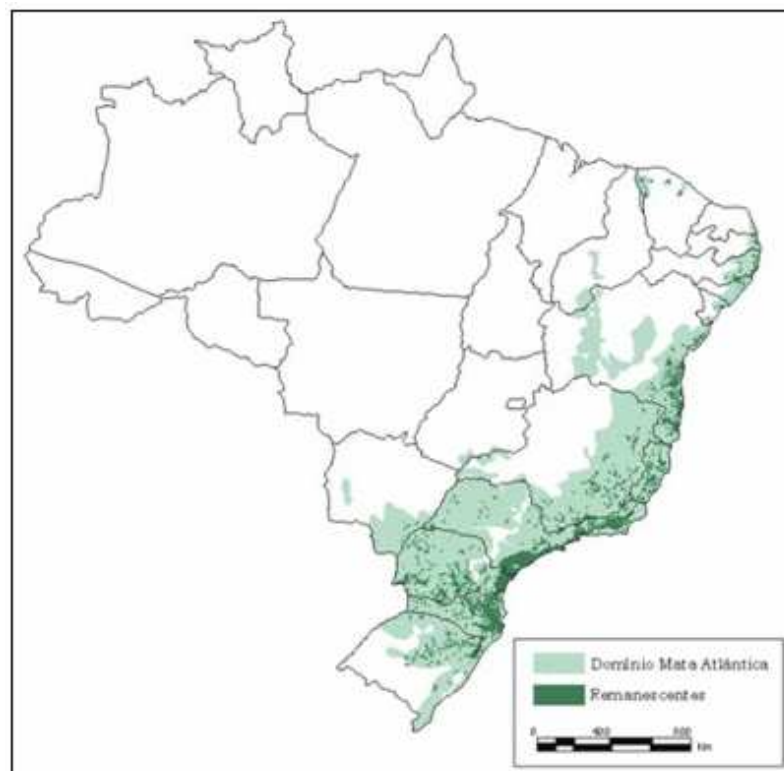


Figura 1: Remanescentes do Bioma Mata Atlântica no Brasil, situação em 2005, fonte INPE (2006).

¹ Segundo Begon *et al.* (2006) biodiversidade é a riqueza de espécies numa área geográfica, em uma escala menor a diversidade genética de uma espécie e em uma escala maior a diversidade de comunidades de uma região.

² Além de ser considerada, pela Internacional Conservation, ao lado do Cerrado um *Hotspot*. O conceito *Hotspot* foi criado em 1988 pelo ecólogo inglês Norman Myers para resolver um dos maiores dilemas dos conservacionistas: quais as áreas mais importantes para preservar a biodiversidade na Terra? *Hotspot* é toda área prioritária para conservação, isto é, de alta biodiversidade e ameaçada no mais alto grau. É considerada *Hotspot* uma área com pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de 3/4 de sua vegetação original (<http://www.conservation.org.br/como/index.php?id=8>).

Segundo Ab'Sáber (2003, p. 56), podemos encontrar na “zona costeira do Brasil Tropical Atlântico ecossistemas complementares da Mata Atlântica, diferenciados pela existência de suportes ecológicos específicos”, alguns desses ecossistemas ainda podem ser encontrados em fragmentos florestais.

As tipologias de Mata Atlântica que podiam ser encontradas na situação original estão indicadas no mapa abaixo:

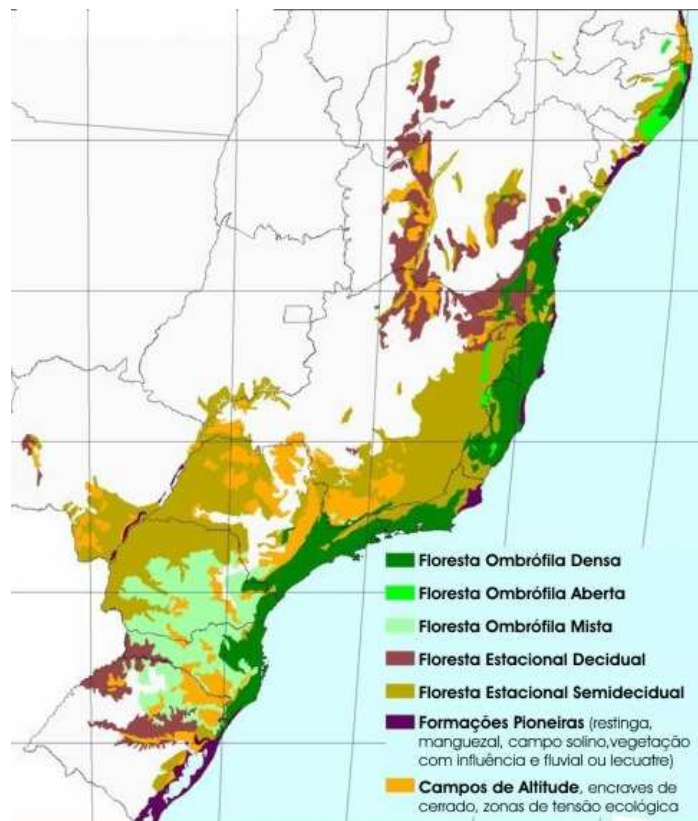


Figura 2: Domínio original do Bioma Mata Atlântica no Brasil, e suas diversas tipologias, fonte INPE (2006).

Por se tratar de uma ilha de Restinga, em Ilha Comprida encontramos as seguintes tipologias e ecossistemas associados à Mata Atlântica: Escrube das Dunas, Florestas de Restinga (baixa e alta), Brejos salobros/Caxetais e Manguezais. Esses ecossistemas estão dispostos em mosaico, dependendo principalmente das características edáficas (BRASIL, 1996a). O ecótono³ desses ecossistemas pode ser abrupto ou gradual. Tais ecossistemas apresentam características físicas e de composição faunística e florística, diferentes e bem definidas.

³ Zona de contato entre duas formações com características distintas. Áreas de transição entre dois tipos de vegetação. A transição pode ser gradual, abrupta (ruptura), em mosaico ou apresentar estrutura própria. Zona de contato ou transição entre duas formações vegetais com característica distintas (BRASIL, 1994).

Segundo Goldemberg (2005, p. 5):

Dos ecossistemas associados ao bioma Mata Atlântica, a restinga é um dos menos conhecidos e, apesar de estar protegida pelo Decreto Federal 750/93, como as florestas ombrófilas e os campos de altitude, entre outros, sua melhor proteção ainda depende de leis específicas e mais restritivas.

O município de Ilha Comprida, que desempenha um papel fundamental na proteção dos ecossistemas estuarinos localizados em sua face continental, é em toda sua extensão uma Área de Proteção Ambiental (APA), e também parcialmente considerada uma Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), criadas segundo o Decreto Estadual nº 26.881, de 1987 e regulamentadas segundo a Resolução Estadual nº 30.817, de 30 de novembro de 1989. Grande parte da área da APA apresenta cobertura vegetal primária ou em estágio avançado de recuperação.

Uma APA segundo o Sistema Nacional de Unidades da Conservação (BRASIL, 2006c):

[...] é uma área com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (p. 16, art. 15º)

Uma ARIE segundo o SNUC (BRASIL, 2006c):

[...] é uma área, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza. (p. 16, art. 16º)

Estes tipos de Unidades de Conservação permitem o uso direto dos seus recursos naturais, porém esse uso deve ser compatível, obviamente, com seus objetivos conservacionistas.

A participação da população é fundamental na gestão dos recursos naturais nas APA de acordo com o Artigo 16º do SNUC (BRASIL, 2006 c, p. 16) “a Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente”.

Esse ambiente com características naturais tão bem preservadas pode ser um ótimo recurso no ensino de ecologia, de outras áreas da disciplina biologia além de outras disciplinas curriculares. Apropriando-se da realidade próxima ao aluno favorecemos a experiência colateral⁴, uma vez que o ambiente conservado faz parte do cotidiano, ou está próximo, do aluno.

Segundo Fumagalli (1998) o conhecimento científico pode possibilitar uma participação ativa e com senso crítico numa sociedade como a atual, na qual o fato científico está na base de grande parte das opções pessoais que a prática social exige. O aprendizado de conceitos de Ecologia no Ensino Médio é extremamente importante para o efetivo exercício da cidadania (BRASIL, 2006d).

É, portanto, necessária uma formação que capacite os atores, a participação na tomada de decisões e elaboração de leis e políticas públicas que conservem os processos ecológicos responsáveis pela produtividade dos ecossistemas (RICKLEFS, 2003). Para exercer seu direito, coletivo e inalienável, as presentes e futuras gerações, a um ambiente saudável e ecologicamente equilibrado como assegurado na constituição de 1988 (PHILIPPI; MALHEIROS, 2005) e participar de fato da administração ecológica de sua região. Afinal segundo Ricklefs (2003), os processos ecológicos contêm a chave para a política ambiental.

Escolhemos assim como foco central dessa pesquisa em Ensino de Ciências o processo de ensino e aprendizagem de conceitos de ecologia que envolvem os ecossistemas presentes no município de Ilha Comprida.

Utilizamos entre outras metodologias didáticas as aulas de campo, por seu aspecto estético motivador (SENICIATO, 2006), por proporcionar a experiência colateral que tem como característica a riqueza de possibilidades no processo de geração de signos (CALDEIRA, 2005) no ensino aprendizagem de ecologia.

Ao proporcionarmos o contato direto com o objeto de estudo da ecologia, favorecemos um processo de aprendizagem que envolve os passos de, observação de fenômenos, elaboração de problemas científicos, elaboração de hipóteses explicativas. Diferentemente do que ocorre quando lidamos com representações acabadas (CALDEIRA, 2005).

Dessa forma ao aprender através da experiência colateral, orientado pelo professor, o aluno tem a oportunidade de considerar a totalidade dos diversos elementos envolvidos em certo fenômeno durante a elaboração de suas hipóteses frente às questões levantadas por ele

⁴ A experiência colateral se refere à experiência íntima com o objeto de estudo. Ou seja é referente à apresentação de fenômenos.

ou por seu professor. É importante ressaltar que as hipóteses construídas nesse processo devem ser confrontadas com aquelas aceitas pela comunidade científica⁵, e quando necessário, e possível, devem ser realizados os experimentos pertinentes para sua confirmação.

Todos os conceitos em Ecologia do currículo do Ensino Médio podem ser trabalhados durante aulas de campo em ambientes naturais, porém sem prescindir da sistematização dos conteúdos após esse tipo de atividade. Que é defendida por Hoerning e Pereira (2004) e também por Pinheiro (2007), como catalisadoras do processo de ensino aprendizagem, durante as aulas teóricas⁶.

Seguindo esse caminho possibilitamos ao aluno perceber o ambiente (durante a experiência colateral), confrontar suas hipóteses ou dúvidas com as teorias aceitas pela comunidade científica para então elaborar suas próprias representações do objeto de investigação (CALDEIRA, 2005).

Essa metodologia didática foi defendida por Caldeira (2005) e pressupõe em conformidade com a tríade Peirceana, numa seqüência de perceber fenômenos, estabelecer relações com experiências vividas e gerar interpretantes num nível de conhecer (conceituar), para uma nova percepção/relação/conceituação e esse processo continua *ad infinitum*.

O tema gerador escolhido para as aulas práticas de campo em ambientes naturais foi ensino de ecologia, *nos* e *sobre* os ecossistemas naturais terrestres presentes no Município de Ilha Comprida.

A seqüência didática foi desenvolvida junto às turmas da primeira série do Ensino Médio de uma Escola Estadual em Ilha Comprida, durante o ano letivo de 2007.

⁵ Comunidade científica é o nome que se dá ao conjunto de cientistas, desde que organizados. A organização dos cientistas se dá, por exemplo, na formação de sociedades científicas. No Brasil há, por exemplo, a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC; <http://www.sbpcnet.org.br>), a Sociedade Brasileira de Química (SBQ; <http://www.s bq.org.br>), a Sociedade Brasileira de Física (SBF; <http://www.sbf.org.br>), entre muitas outras. As sociedades científicas são responsáveis, entre outras coisas, pela realização de congressos, onde há a apresentação de trabalhos, a realização de cursos e o contato para a firmação de parcerias e convênios. Estas sociedades frequentemente também editam revistas e jornais, onde são publicados resultados de pesquisas científicas. Através destes jornais (que também têm versões eletrônicas na internet), e de congressos internacionais, é possível que pesquisadores de todo o mundo saibam o que está sendo feito por outros cientistas e possam colaborar, comentar ou criticar.

⁶ Exposição de conceitos científicos ecológicos e leitura e interpretação de mapas, textos, fotos, diagramas e vídeos, resolução de problemas científicos, conprovação modificação ou refutação de hipóteses.

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a contribuição das múltiplas abordagens para o processo de ensino e aprendizagem de ecologia. Para realizar tal intento buscamos analisar a construção dos signos ecológicos de alguns alunos, (selecionados aleatoriamente através de sorteio desse conjunto), em relação aos ecossistemas terrestres naturais presentes em Ilha Comprida. A seqüência didática aplicada bem como a coleta dos dados desta pesquisa foi realizada dentro do projeto “Meio Ambiente e o Processo Educacional: Os ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida” que pode ser encontrado no anexo 1 desta dissertação.

Esta dissertação foi organizada em capítulos:

No primeiro, procurei compreender, a disciplina filosófica semiótica presente no pensamento pragmático de Charles Sanders Peirce, a compreensão deste capítulo é fundamental para a continuidade da leitura desta dissertação uma vez que a metodologia semiótica serviu de base conceitual para a elaboração, da metodologia didática, da metodologia de coleta de dados e da metodologia semiótica para análise dos dados coletados nesta pesquisa.

A semiótica pode auxiliar no esclarecimento da conduta humana e suas implicações para a realidade prática, além de representar uma ferramenta para extrair dos dados as relações de significação dos fenômenos observados.

No segundo, apresentamos um panorama geral das definições aceitas pela comunidade científica do que é a Ciência Ecologia e apresentamos algumas justificativas para a utilização de aulas de campo como ferramenta didática no ensino de Ecologia, por acreditarmos que a experiência colateral é imprescindível na formação dos conceitos científicos presentes no Ensino de Ecologia. Por fim apresento a relevância, para a formação sócio-ambiental, do ensino/aprendizagem de Ecologia.

No terceiro apresentamos uma caracterização dos alunos pertencentes ao universo da pesquisa em ensino de ecologia e também do objeto de estudo dos alunos (nesse caso os ecossistemas naturais de Ilha Comprida). Por fim apresentamos o desenvolvimento das atividades didáticas.

Apresentamos, no quarto capítulo, os resultados e a discussão dos resultados, desta pesquisa nas diversas etapas didáticas que constituíram a seqüência didática desenvolvida. E realizamos a análise semiótica da construção dos signos ecológicos durante o processo de ensino aprendizagem de ecologia no desenvolvimento do projeto “Meio Ambiente e o Processo Educacional: Os Ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida”.

No quinto capítulo, ao fim desta dissertação, após da análise dos dados coletados durante a seqüência didática desenvolvida, podem ser encontradas nossas conclusões.

Apresentamos ainda as possíveis implicações, no ensino aprendizagem de ecologia, da utilização de múltiplas abordagens didáticas (envolvendo apresentações e representações do objeto de estudo), sobre um ambiente, com características naturais bem conservadas e espacialmente próximo aos alunos.

Nessa dissertação procuramos responder algumas questões expostas abaixo:

- Quais os signos ecológicos construídos, pelos alunos da 1^a. Série do ensino médio, no processo de ensino aprendizagem, a partir de múltiplas abordagens, sobre os ecossistemas naturais terrestres de Ilha Comprida?

Para encontrar tal solução primeiramente necessitamos responder as seguintes questões:

- Quais os interpretantes, sobre a prática de aulas de campo em ambientes terrestres naturais, gerados pelos alunos **antes** e **depois** do desenvolvimento das aulas práticas?
- Quais os interpretantes, em relação as características ecológicas dos ecossistemas naturais de Ilha Comprida, gerados pelos alunos **antes** e **depois** do desenvolvimento da seqüência didática?

Por fim buscamos responder a seguinte questão:

- Quais as contribuições da prática didática utilizando múltiplas abordagens para o processo de ensino/aprendizagem de ecologia no ensino médio?

CAPITULO 1

SEMIÓTICA PEIRCEANA

1.1 Pragmaticismo de Peirce

Os estudos de Charles Sanders Peirce (10/09/1839 - 19/04/1914) destacam a fundamental importância de teorias interpretativas na construção do conhecimento do aluno e a necessidade constante de interpretar e reinterpretar suas percepções, refutando assim o totalitarismo do pensamento empírico-positivista. Ele foi considerado o fundador do Pragmatismo, ao lado de Dewey e James, uma das correntes mais importantes surgidas na América do Norte. Segundo o princípio pragmático defendido por ele, o significado de algo é dado pelo conjunto de disposições para agir que tal coisa produz no indivíduo que a analisa. (PEIRCE, 1972)

Portanto, este significado só pode ser dado na relação de “algo” com o homem, pois advém de sua experiência em relação ao mundo que o cerca e de sua ação em relação ao mundo. Para Peirce o mundo esta em constante mutação e assim também seus significados, que não são estanques e estáticos (PEIRCE, 1972).

O conhecimento, o entendimento, para Peirce, é sempre conseqüência de uma pesquisa, fundamentada na dúvida. A dúvida pode ser experimentada como um conflito interno, por parte do indivíduo, que possibilitará ao final o estabelecimento de crenças, de hábitos e de ação. Estes são fundados na solução daqueles questionamentos e que recolocariam o homem em um novo estado de, como chamou o fisiologista americano Walter Cannon (1871-1945), homeostase, até que um novo questionamento o tirasse de seu equilíbrio. Isso porque, para Peirce, existe sempre um momento em que a dúvida ressurge e com ela faz-se necessária à busca de novas crenças, novos hábitos de ação (PEIRCE, 1995).

Em verdade o que acreditamos conhecer nunca está de fato acabado, e é daí que Peirce retira a idéia de que tudo o que sabemos, tudo que conhecemos, sabemos e conhecemos sobre aquilo que ainda não aconteceu, ou seja, podemos apenas prever, antever o desenrolar de algo, baseando-nos na regularidade de manifestação já observada daquele fenômeno, mas a verdade de algo está no seu futuro, no seu porvir. (PEIRCE, 1983).

E o que mais seria a Ciência senão um constante processo de descoberta? Um desvendar permanente? Para Peirce é impossível se chegar a uma verdade total das coisas, a ciência apenas anuncia alguns aspectos destas.

A fenomenologia ou faneroscopia – método filosófico que se propõe a uma descrição da experiência vivida da consciência, cujas manifestações são expurgadas de suas características reais ou empíricas e consideradas no plano da generalidade essencial – funda-se neste aspecto do indeterminado, na disposição de olhar para as coisas da maneira como elas aparecem naquele instante único. Isto torna impossível analisar algo que se apresente para nossa apreciação como um todo, uma vez que veremos sempre apenas algumas facetas da chamada realidade. Fenômeno é uma palavra derivada do grego *Phaneron* e significa qualquer coisa que de algum modo e em qualquer sentido aparece à percepção e à mente. Segundo Peirce (CP 1284) faneron [fenômeno] eu entendo o total coletivo de tudo aquilo que está de qualquer modo presente na mente, sem qualquer consideração se isto corresponde a qualquer coisa real ou não.

Segundo Silveira (2002, p. 32) Peirce nos diz que:

Peirce concebe o pensamento como sendo um processo evolutivo pelo qual, através de signos ou intermediários, torna-se possível determinar com um maior grau de controle a conduta futura em face de um objeto, do qual se teve, no passado, alguma experiência. Não se trata de repetir uma situação dada a irreversibilidade do tempo, mas de representá-la com algum grau de generalização ao ponto de se tornar possível reconhecer o objeto no signo e atuar sobre ele segundo o modo pelo qual o signo o representa.

Se todo o universo se encontra em evolução, todo ele é marcado por um crescimento e diversificação em sua forma. As próprias leis que atualmente o regem surgem em seu próprio interior e com ele evoluem. O pensamento não é uma propriedade exclusiva dos seres humanos ou mesmo dos seres vivos em geral, mas será considerado predicado geral do universo.

Optamos em nossa pesquisa por adotar o referencial semiótico para a elucidação dos elementos que devem embasar uma metodologia de investigação. Apresentamos, aqui, os procedimentos metodológicos da pesquisa qualitativa fenomenológica da Semiótica Peirceana. Toma-se, desse modo, necessário explicitar os constituintes dessa investigação ancorada no pensamento de Peirce. É o que faremos a seguir.

Como vimos, a semiose é um processo mental contínuo e para representá-lo o investigador fica limitado às linguagens que o expressa. O pesquisador deve se conscientizar que a utilização dos instrumentos de pesquisa depende das linguagens que dão suporte aos pensamentos sem, no entanto, dar conta de representá-lo em toda plenitude, eis os limites que a cadeia de semiose nos impõe enquanto pesquisadores (CALDEIRA, 2005). Assim, ao se utilizar um número significativo de linguagens, o universo de investigação do pesquisador aumenta na medida em que as linguagens possibilitam o aporte necessário às suas representações mentais. Essas representações dependem de como um signo afeta a mente do

pesquisador. Nesse sentido, podemos afirmar que o universo da investigação se expande e com ele as possibilidades interpretativas do fenômeno estudado (BRANDO, 2005).

O processo de semiose sempre é dinâmico. Envolve criação constante de interpretantes, o que requer do pesquisador um repertório teórico consistente que lhe possibilite, a partir do diagrama e das categorias semióticas peirceanas, efetuar uma leitura (verbal e não-verbal) do fenômeno, leitura essa que deve ser dialógica, não linear, atentando para as possíveis polissemias discursivas (BRANDO, 2005).

1.2 A disciplina signica de Peirce.

Segundo Santaella (2002, p. 114):

Signo é qualquer coisa de qualquer espécie que represente alguma coisa chamada objeto do signo, e que produz um efeito interpretativo em uma mente de qualquer natureza, efeito que é chamado de interpretante do signo. O objeto do signo também pode ser qualquer coisa de qualquer espécie, que está na posição de objeto porque é representada pelo signo.

Vejamos uma definição de signo proposta por Peirce (1972, p. 37). “Deixe-nos usar a palavra signo para significar qualquer coisa que, ao ser percebida, leva para uma mente alguma cognição ou pensamento que se aplica a algum objeto”. Segundo Peirce o signo tem natureza triádica:

- O signo, que representa todo o processo de semiose.
- O objeto, algo que o signo representa.
- O interpretante, efeito interpretativo gerado em uma mente, e que produz um novo signo. Num processo infinito de semiose (CP 5.484).

Sendo assim, “o signo é um primeiro (algo que se apresenta à mente), ligando um segundo (aquilo que o signo indica, se refere ou representa) a um terceiro (o efeito que o signo irá provocar em um possível intérprete)” (SANTAELLA, 2002, p. 07).

Os estudos desenvolvidos por Peirce (1972) levaram-no a conclusão que todos os fenômenos ou qualquer experiência que se apresentam à percepção e à mente, isto é, tudo que aparece à consciência, ocorre numa gradação de três propriedades, denominadas por ele, num primeiro momento, de: Qualidade; Relação/Reação; Representação/Mediação. Essa terminologia foi substituída mais tarde por Primeiridade, Secundidade e Terceiridade

(SANTAELLA, 1983).

- **Primeiridade**, referindo-se aquilo que se apresenta de forma livre, espontânea, nova, meras sensações; (Particular)

Para Peirce “primeiridade é o modo de ser daquilo que é tal como é, positivamente e sem referência a outra coisa qualquer” (CP 8.328).

[...] o primeiro [primeiridade] é presente e imediato, de modo a não ser segundo para uma representação. Ele é fresco e novo, porque, se velho, já é um segundo em relação ao estado anterior. Ele é iniciante, original, espontâneo e livre, porque senão seria um segundo em relação a uma causa. Ele precede toda a síntese e toda diferenciação; ele não tem nenhuma unidade nem partes. Ele não pode ser articuladamente pensado; afirme-o e ele já perdeu toda a inocência característica, porque afirmações sempre implicam a negação de uma outra coisa. Pare para pensar nele e ele já voou (SANTAELLA, 1983, p. 45).

- **Secundidade**, que considera a existência, a presença do outro, a ação-reação, o conflito; (Relação)

Secundidade está relacionada à idéia de ação e reação, dualidade. Fazendo relação com a primeiridade Santaella (1983, p. 47 – 48) explana:

Certamente onde quer que haja um fenômeno, há uma qualidade, isto é, sua primeiridade. Mas a qualidade é apenas uma parte do fenômeno, visto que, para existir, a qualidade tem de estar encarnada numa matéria. A facticidade do existir (secundidade) está nessa corporificação material. [...] A qualidade de sentimento não é sentida como resistindo num objeto material. É puro sentir, antes de ser percebido como existindo num eu. Por isso, meras qualidades não resistem. É a matéria que resiste. Por conseguinte, qualquer sensação já é secundidade: ação de um sentimento sobre nós e nossa reação específica, comoção do eu para o estímulo.

- **Terceiridade**, que considera a lei, o pensamento mediativo, a formação de conceitos, (Geral)

Terceiridade diz respeito à generalidade, corresponde à camada da inteligibilidade, ou seja, pensamentos em signos, por meio do qual representamos e interpretamos o mundo (SANTAELLA, 1983).

Segundo Santaella (2002) o signo pode ser analisado quanto:

- A sua face de **referência**, ou seja a relação com aquilo que representa

- A sua face de **significação**, ou seja como o signo significa seu referente
- A face de **interpretação**, ou seja como o signo se relaciona com aquilo que o interpreta

Santaella (2002) afirma que em sua face de referência o signo pode ter dois aspectos:

- A que o signo se refere
- O aspecto do modo como o referente está presente no signo

Segundo a autora:

Em sua face de referência. O aspecto de como o referente está presente no signo pode ser subdividido nos seguintes modos:

- **Quali-signo**, modo qualitativo, quanto às características internas qualitativas de um signo.
- **Sin-signo**, modo existencial, quanto à existência, as características que lhe são próprias
- **Legi-signo**, modo genérico, quanto às características gerais, ou leis que regem certas classes de signos

Em sua face de significação, podemos classificar os signos segundo os aspectos através dos quais podem significar seus objetos ou referentes:

- **Ícone**, com ênfase em suas qualidades de aparência, que representa o objeto pelas qualidades que este possui, independente de sua existência
- **Índice**, com ênfase na existência, na materialidade, signo com relação direta com o objeto a ele relacionado
- **Símbolo**, com ênfase na lei, no conceito, o signo é interpretado como representando o objeto a ele relacionado, por associação de idéias gerais.

Enquanto a face de interpretação é o efeito produzido pelo signo em uma mente que o interpreta, e pode ser subdividida em:

- **Interpretante imediato**, quanto às potencialidades de interpretação presentes no interior do signo
- **Interpretante dinâmico**, quanto ao efeito produzido pelo signo na mente que o interpreta.
- **Interpretante final**, resultado interpretativo ao qual toda a mente que o interpreta está destinada a chegar, ou pelo menos resultado interpretativo que se espera alcançar pelo signo, na mente que o interpreta.

O **interpretante dinâmico** se refere ao efeito efetivamente produzido em um intérprete pelo signo, isto é, o efeito singular que o signo produz em cada intérprete particular. De acordo com as categorias de primeiridade, secundidade e terceiridade, este interpretante subdivide-se em três, sendo eles emocional, energético e lógico (SANTAELLA, 2002).

O interpretante emocional diz respeito ao primeiro efeito que um signo está apto a provocar em um intérprete, sendo este efeito uma simples qualidade de sentimento. O segundo efeito causado pelo signo é o energético que corresponde a uma ação física ou mental, ou seja, o interpretante exige um dispêndio de energia de alguma espécie. O interpretante lógico ocorre quando o signo é interpretado através de uma regra interpretativa internalizada pelo receptor (SANTAELLA, 2002).

Segundo Santaella (2002), o interpretante dinâmico pode ser assim classificado, conforme o efeito que produz na mente interpretante:

- O efeito emocional, conforme a qualidade de emoção ou sentimento que é (ou pode ser) causado pelo signo na mente interpretante.

O interpretante emocional é o primeiro efeito semiótico produzido pelo signo, efeito este de aspecto qualitativo, diz respeito a uma qualidade de sentimento. Peirce (1983, p. 131) nos ensina:

O primeiro efeito significado de um signo é o sentimento por ele provocado. Na maior parte das vezes existe um sentimento que interpretamos como prova de que compreendemos o efeito específico de um signo, embora a base da verdade nesse caso seja freqüentemente muito leve. Este “Interpretante Emocional”, como

denomino, pode importar em algo mais que o sentimento de reconhecimento; e, em alguns casos, é o único efeito significado que o signo produz [...].

- O efeito energético, quando o signo provoca uma reação ativa no receptor, ou seja, uma ação física e/ou intelectual

O interpretante energético diz respeito a um ato no qual há algum dispêndio de energia. Peirce (1983, p. 131) nos ensina:

Se um signo produz ainda algum efeito desejado, fá-lo-á através da mediação de um interpretante emocional, e tal efeito envolverá sempre um esforço. Denomino-o “Interpretante energético”. O esforço pode ser muscular [...], mas é usualmente em exercer do mundo interior, um esforço mental.

- O efeito lógico, quando o signo é interpretado através de um hábito de ação internalizado pela mente que o interpreta.

O interpretante lógico foge à natureza do signo, constituindo-se num novo hábito de ação, mas que pode ser expresso por várias linguagens. É o pensamento ou entendimento geral produzido pelo signo. Sobre interpretante lógico e hábito Peirce (1983, p. 131) discorre:

Devemos dizer que este efeito [efeito do interpretante lógico] pode ser um pensamento, o que quer dizer, um signo mental? Sem dúvida pode sê-lo; só que se este signo for de natureza intelectual - como deveria ser - tem de possuir um interpretante lógico; de forma que possa ser o derradeiro interpretante lógico do conceito. Pode provar-se que o único efeito mental que pode ser assim produzido e que não é um signo mas é de aplicação geral é uma mudança-de-hábito; entendendo por mudança-de-hábito uma modificação nas tendências de uma pessoa para ação, que resulta de exercícios prévios da vontade ou dos atos, ou de um complexo de ambas as coisas.

Outros termos precisam ser elucidados antes da continuidade dessa dissertação. No que se refere à relação do signo com seu objeto, segundo Peirce (1995), o objeto encontra-se em dois níveis, tanto na forma como está presente na representação, sendo, portanto, uma idéia, como em sua existência própria, desconsiderando qualquer aspecto particular. Ao primeiro, Peirce chamou de **objeto imediato**, e ao segundo, **objeto dinâmico**. O objeto imediato é, nesse sentido, a forma como o objeto, através do signo, aparece a uma mente. E o objeto dinâmico, por sua vez, é o objeto em sua mais plena natureza, sendo aquilo que está fora do signo e a que o signo se refere ou se aplica. O objeto dinâmico é o que o signo substitui e o objeto imediato diz respeito ao modo como o objeto dinâmico está representado

no signo, na mente (ou representação) do intérprete (SANTAELLA, 1983). Tomemos um exemplo descrito por Brando (2005, p. 40), “Tomando uma casa como exemplo, mas agora o desenho de uma casa, o objeto dinâmico seria a própria casa e o objeto imediato, se tratando de um desenho, é a aparência deste desenho, o modo como ele pode representar por semelhança a aparência do objeto”.

A **experiência colateral** se refere à experiência íntima com o objeto dinâmico do signo. Ou seja, é referente à apresentação de fenômenos. No caso desta pesquisa relacionamos o conceito de experiência colateral com a experiência ambiental vivida previamente pelos alunos, e também a experiência vivida durante as aulas práticas.

Apropriar-nos-emos da teoria signica Peirceana para a elaboração das metodologias de, prática didática em ensino de ecologia, coleta de dados para a pesquisa em ensino de ciências e para a análise dos dados coletados.

Para a realização desta pesquisa e também para o desenvolvimento do processo de ensino aprendizagem de ecologia com os alunos do ensino médio procuramos elaborar uma metodologia didática. Esta foi baseada fundamentalmente em aulas práticas de campo, e também em aportes teóricos necessários (à elaboração, comprovação ou refutação de hipóteses).

Para a análise dos dados desta pesquisa nos apoiaremos na teoria signica de C. S. Peirce. Tal metodologia por sua plasticidade pode ser aplicada na análise de inúmeras situações.

Nesse caso buscaremos compreender quais interpretantes são produzidos no processo de ensino aprendizagem de ecologia durante a execução do projeto, através da análise dos questionários preenchidos pelos alunos bem como as anotações feitas em campo e observações em sala.

Segundo Caldeira (2005), a teoria signica busca compreender a malha de signos quanto ao seu objeto e que compõe o nosso interesse: a teia de significações engendradas no processo ensino e aprendizagem de fenômenos naturais.

CAPITULO 2

ECOLOGIA E EDUCAÇÃO

2.1 Ecologia como Ciência

[...] quando vemos uma flor num jardim ou uma arvore num parque, não imaginamos a multiplicidade de meios pelos quais o crescimento da planta é influenciado por uma diversidade de organismos como bactérias, fungos, pequenos e grandes animais e outras plantas. As plantas são afetadas não apenas pelas conhecidas condições ambientais, como luz solar, precipitação pluviométrica, mas também por fatores sutis, como pH do solo e níveis de macro nutrientes e micro-nutrientes. Para complicar ainda mais o assunto, os organismos no ambiente onde se encontram podem exercer sua influencia diretamente por interagir com componentes inertes de modo a afetar o crescimento da planta. Por exemplo, bactérias podem alterar o pH do solo, que por seu turno influencia o vegetal (RAVEN *et al.*, 2001, p.741).

A etimologia da palavra ecologia tem origem no grego “oikos”, que significa casa, e dessa forma, pode-se dizer que a ecologia é o estudo da circunvizinhança imediata dos organismos vivos, seria o estudo da casa, ou de forma mais genérica, do lugar onde se vive.

É um fato banal observar que muitas vezes pratica-se ecologia sem saber. Por exemplo: o pescador sabe que as tainhas devem ser capturadas nas regiões dos rios com maior correnteza, com águas bem oxigenadas; ao passo que os “peixes brancos” como o bagre encontram-se nas regiões lentas dos rios. Ou mesmo, que é mais facil capturar robalos próximos a margem do estuário, um dos locais onde buscam alimento, pois estes encontram-se “abobados” pela falta de oxigênio nas águas dessa região.

Segundo Dajoz (1983) o conhecimento empirico das exigências ecológicas dos seres vivos podia ser notado já no homem pré histórico, que o tinha adquirido durante a caça e coleta de vegetais comestíveis, assim como na busca de abrigos e refúgios com um microclima favorável, além disso, no pensamento de numerosos sábios da antiguidade e da idade média podemos encontrar elementos ecológicos.

Dajoz (1983) se propoz a realizar uma breve revisão histórica do surgimento da ecologia, para tanto, realizou uma revisão dos autores que considera importantes na história do surgimento dessa ciência, o que pode ser encontrado a seguir.

As idéias de Malthus (1798) em sua obra, *An essay on teh principle of population*, indicam que enquanto os indivíduos multiplicam-se em progressão geométrica os recursos alimentares crescem somente em progressão aritimética, tiveram profunda influência sobre a noção de “luta pela vida”, proposta por Darwin (1859) em sua obra teórica *On the origin of*

species, que assegurou o triunfo do transformismo. Darwin (1881) foi um dos pioneiros da ecologia principalmente em sua pesquisa sobre minhocas, *The formation of vegetable mould*.

Forbes (1843), em seus estudos sobre a distribuição dos animais no Mar Egeu observa que as diversas zonas de profundidade contêm espécies características, o que põe em evidência o caráter dinâmico das inter-relações organismos-meio. A partir de 1850 Humboldt, Candolle, Engler e Gray fundam a geografia botânica. Mobius (1877), estudando bancos de ostras, introduz o termo biocenose⁷. O suíço Forel (1892) funda, com seu estudo no Lago Léman, a liminologia. Murray e Hjort (1912) estabelecem em bases sólidas a oceanografia.

Até aproximadamente 1930 acumulam-se os trabalhos estudando as reações dos animais aos diversos fatores do meio, dentre estes podemos destacar os autores anglo saxões Shelford (1913), Adams (1913), Davenport (1903) e Chapman (1931). Uvarov (1931) desenvolve em suas pesquisas os conceitos relativos a influência dos fatores físicos do meio sobre o comportamento de insetos.

A dinâmica de populações dá seus primeiros passos com os trabalhos matemáticos, sobretudo teóricos, de Volterra (1926), Gause (1935) e Lotka (1934). Várias controvérsias levantadas na França nessa mesma época conduziram Prenant (1934) a realizar uma revisão dos conceitos ecológicos, publicada sob o título de *Adaptation, écologie et biocénotique*. Ao mesmo tempo que se multiplicam os estudos de ecologia, surgem as primeiras aplicações agrícolas e florestais, ainda pouco numerosas.

Fundam-se sociedades, *British Ecological Society* (1913), *Ecological Society of America* (1916), assim como periódicos especializados: *Journal of ecology* (1913), *Ecology* (1920), *Ecological monographs* (1931) e *Journal of animal ecology* (1932).

Pinto-Coelho (2000), Ricklefs (2003) e Begon *et al.* (2006, 2007) realizaram uma revisão dos conceitos e definições desta ciência presentes no pensamento de diversos cientistas, o que pode ser encontrado a seguir.

Foi em 1869 que o cientista alemão Ernst Haeckel, pela primeira vez, usou o termo ecologia, em sua obra *Generelle Morphologie der Organismen*, para designar o estudo científico das relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem.

Por ecologia, queremos dizer o corpo de conhecimento referente à economia da natureza – a investigação das relações totais dos animais tanto com seu ambiente

⁷ Grupo de seres vivos reunidos pela atração não reciproca exercida sobre eles pelos diversos fatores do meio; este grupamento caracteriza-se por determinada composição em espécies, pela existência de fenômenos de interdependência e ocupa um espaço chamado biótopo (DAJOZ, 1983, p. 277).

orgânico quanto com seu ambiente inorgânico; incluindo, acima de tudo, suas relações amigáveis ou não amigáveis com aqueles animais e plantas com os quais vêm direta ou indiretamente entrar em contato – numa palavra, ecologia é o estudo de todas as inter-relações complexas denominadas por Darwin como as condições da luta pela existência. (HAECKEL, 1969 apud RICKLEFS, 2003 p. 2).

Burdon-Sanderson (1893) defende uma definição muito próxima a esta, quando define a ecologia como ciência que busca compreender as relações externas de plantas e animais entre si e com as condições passadas e presentes de suas existências.

Tansley (1904) defende que o campo de estudo da ecologia são as relações entre as plantas e o meio ambiente. Já Elton (1927) define a Ecologia como história natural científica e como a ciência principalmente relacionada com o que pode ser chamado de sociologia e economia de animais, e não com a estrutura e outras adaptações que eles representam.

Andrewartha (1961) define Ecologia como o estudo científico da distribuição e da abundância de organismos. Odum (1988) define esta ciência como biologia de grupos de organismos e o estudo da estrutura e da função da natureza. Esta é uma definição que ressalta a relevância dos processos eco fisiológicos na determinação da estrutura dos ecossistemas.

Para Krebs (1972) a Ecologia trata-se do estudo científico das interações que determinam a distribuição e a abundância dos organismos. Tal definição, segundo Pinto-Coelho (2000), trata-se de uma visão que busca ressaltar a importância das interações bióticas (competição, predação) na estruturação das comunidades. Para Begon *et al.* (2007) a definição de Krebs localiza o tema central da ecologia: onde os organismos ocorrem, quantos ocorrem em um determinado local e por quê.

Para Ricklefs (2003) é o estudo do meio ambiente enfocando as inter-relações entre os organismos e seu meio circundante. Pode-se observar que esta definição invoca noções físico-biológicas.

Begon *et al.* (2007, p.1) propõe uma definição da ecologia como “o estudo científico da distribuição e abundância dos organismos e das interações que determinam a distribuição e a abundância”.

A Ecologia, segundo Raven *et al.* (2001) pode ser basicamente enunciada no estudo dos ecossistemas. Ecossistema designa o conjunto formado por todos os fatores bióticos e abióticos que atuam simultaneamente sobre determinada região. Considerando como fatores bióticos as diversas populações de animais, plantas, fungos e microorganismos e os abióticos os fatores físicos, como a água, o sol, o solo, o gelo e vento.

Odum (1988) define ecossistema como um conjunto de fatores bióticos (componente autotrófica, que é capaz de fixar energia luminosa e produzir alimento a partir de substâncias

inorgânicas; componente heterotrófica, que utiliza, rearranja e decompõe os materiais complexos sintetizados pela componente autotrófica) e abióticos (elementos básicos e compostos do meio; fatores ausentes da presença de seres vivos, como temperatura, luz, água, entre outros), em que ocorre uma interação entre os organismos vivos e o ambiente físico, com a formação de um fluxo de energia e uma ciclagem de materiais entre as partes viva e não viva.

Em sua revisão Seniciato (2006) conclui que a ecologia assume o objetivo de investigar e compreender as relações que os seres vivos mantêm entre si e com o ambiente.

Ainda segundo a autora:

A Ecologia surge então como a ciência que se propõe a estudar as complexas relações envolvidas na existência de todos os seres vivos, o que inclui, obviamente, o homem e o poder de suas ações sobre a natureza (SENICIATO, 2006, p. 4)

Concluimos que a ecologia apresenta-se como uma ciência essencialmente sistêmica, que busca entender as complexas relações entre seres vivos e entre estes e seu meio.

Genericamente, sistemas complexos são aqueles compostos de muitos elementos e/ou subsistemas diferentes interagindo espacialmente e temporalmente de forma não linear, gerando padrões emergentes que são observáveis apenas em escalas maiores (SOUZA; BUCKERIDGE, 2004, p. 409).

Segundo Ricklefs (2003) e Begon *et al.* (2006, 2007) a ecologia atua em escalas temporais, espaciais e biológicas. A hierarquia biológica começa com partículas subcelulares e continua com células, tecidos e órgãos. A ecologia ocupa-se dos níveis seguintes, no nível de organismo busca saber como os indivíduos são afetados e afetam o ambiente, no nível de população procura a presença/ausência e abundância/raridade de espécies determinadas, a ecologia de comunidades trata da estrutura de comunidades ecológicas. Num nível de ecossistema, onde temos a interação das comunidades com o meio físico, é incluído a transformação e o fluxo de energia e matéria. Para Begon *et al.* (2006, p. 28) “As transformações de energia e matéria estão subordinadas as interações”.

Segundo Ricklefs (2003) podemos focalizar no extremo espectro de sistemas ecológicos a biosfera, nesse nível analisamos os movimentos de massas de ar, água, e da energia e os elementos químicos que eles contêm e que definem o clima e a distribuição de espécies e a produtividade dos ecossistemas.

É também nesse nível em que a Ecologia busca compreender as variações naturais no clima, como o El Niño, e as variações provocadas por ações antrópicas, como o buraco na

camada de ozônio e o aquecimento global. Embora cada abordagem se relacione a um nível diferente de hierarquia dos sistemas ecológicos, eles são retratados num único plano de indagação científica, com cada abordagem interagindo com as outras em graus variados (RICKLEFS, 2003).

Assim o objeto de estudo da ecologia pode dar-se em diversos níveis hierárquicos, desde o mais particular até o mais abrangente. Tal como a relação entre uma determinada espécie de protozoário com uma determinada espécie de inseto, de determinada espécie de inseto com determinada espécie de planta, até um nível mais abrangente, como é o caso das relações que envolvem a estrutura e o funcionamento de comunidades vegetais e animais, e do ciclo da matéria e fluxo de energia dentro dos ecossistemas (SENICIATO, 2006).

Por meio da ecologia podemos compreender as características emergentes e a dinâmica interna dos sistemas complexos expressos na teia de relações entre seus diversos componentes, vivos e não vivos.

Nesse tipo de sistema complexo, muitos elementos interagindo produzem características específicas. A alteração de um único elemento pode causar modificações em todo o sistema, acarretando a evidência de características emergentes, que podem modificar conseqüentemente toda a estrutura e funcionamento do sistema.

No caso dos ecossistemas naturais (PHILIPPI JR.; MALHEIROS, 2005) a eliminação ou extinção de indivíduos que desempenham papéis fundamentais no ecossistema pode acarretar uma perda posterior de diversidade e diminuição da resiliência⁸ do ecossistema como um todo, desbalanceando os ciclos biogeoquímicos. Mesmo a alteração de uma propriedade física do ecossistema pode causar um grande prejuízo para as espécies que ali se desenvolvem. Para Queiroz e El-Hani (2005, p. 29) propriedades emergentes podem ser entendidas em sentido técnico como “...uma certa classe de propriedades de um nível superior que se relacionam de uma certa maneira com a micro-estrutura de uma classe de sistemas”.

Por exemplo, na biosfera uma alteração das propriedades de um ecossistema local podem promover conseqüências. Tomemos alguns exemplos: A liberação de dióxido de carbono, proveniente de ações antrópicas ou naturais, acabou causando uma mudança no comportamento de toda a atmosfera, isto se refletiu em uma mudança na estrutura de todo o ecossistema global (ASSUNÇÃO; MALHEIROS, 2005). Segundo Begon *et al.* (2006) essas mudanças provavelmente resultarão no derretimento das calotas polares e como conseqüência

⁸ A capacidade de um ecossistema se recuperar, após cessadas as perturbações que o levaram a atingir um determinado nível de degradação (KAZMIERCZAK, 1998).

o aumento do nível dos mares e trazendo grandes alterações no padrão climático global e na distribuição de espécies. Pode-se esperar que essas alterações influenciem os padrões mundiais de distribuição dos bolsões de fome e doenças.

Segundo Ricklefs (2003), os ecólogos empregam em seus estudos as três facetas da investigação científica: a observação e a descrição, o desenvolvimento de hipóteses ou explicações e, finalmente, o teste dessas hipóteses, frequentemente com experimentos. O mesmo autor apresenta exemplos que demonstram o papel proeminente da percepção no desenvolvimento do conhecimento ecológico:

[...] a exploração durante o século 19 estabeleceu que o número de espécies animais e vegetais nas regiões tropicais excedia grandemente o das regiões temperadas. O reconhecimento desta relação entre biodiversidade e latitude surgiu de comparações de observações acumuladas de muitos cientistas até que se confirmassem como um padrão geral (RICKLEFS, 2003, p. 14).

A hipótese é uma idéia de como o sistema funciona, e pode ajudar o pesquisador a compreender um certo padrão observado para então realizar previsões sobre seu comportamento. Numa etapa seguinte podemos desejar compreender como, ou mesmo por que, esse padrão funciona, dirigindo assim nosso olhar perquiridor para um nível hierárquico superior ou inferior. Se queremos nos convencer de que uma hipótese é válida nós a colocamos em teste, somente de vez em quando uma idéia pode ser provada sem sombra de dúvida, mas quanto mais exploramos as implicações de nossa hipótese, através de previsões e observações, verificamos que ela é consistente ou caso mesmo uma falácia (RICKLEFS, 2003).

Begon *et al.* (2006) destaca que o avanço seria impossível se os estudos ecológicos fossem limitados apenas aos ambientes naturais. E mesmo em ambientes naturais, manipulações experimentais são aplicadas na busca de evidências seguras. Segundo Ricklefs (2003) as hipóteses fortes podem ser testadas experimentalmente, em que o pesquisador, controla uma ou mais variáveis. Tais hipóteses podem, também, ser testadas num microcosmo, uma estrutura que tenta reproduzir as características essenciais de um sistema ecológico em um laboratório ou montagem de campo simplificado. E, muitas vezes, os ecólogos utilizam a modelagem matemática onde o pesquisador busca elaborar um conjunto de equações que representem o sistema complexo. Esses recursos metodológicos segundo Begon *et al.* (2006), têm desempenhado papel decisivo no desenvolvimento da ecologia.

Por outro lado segundo Mucci (2005), os ecossistemas são complexos, sua dinâmica depende de inúmeras variáveis. Portanto, seu funcionamento não deveria ser reduzido apenas

a equações matemáticas, que quando resolvidas produzem modelos gerais que muitas vezes desconsideram as particularidades de cada indivíduo e de suas diversas interações.

Para Begon *et al.* (2007) a modelagem matemática é fundamental na ecologia, principalmente no que tange as previsões, porém é no mundo real que são aplicados tais modelos, e o valor destes em termos de elucidações sobre o funcionamento dos sistemas naturais.

Os passos da compreensão ecológica passam pela observação dos fenômenos naturais, formulação de hipóteses e em alguns casos modelizações. A ecologia, apesar de utilizar como ferramentas para seu desenvolvimento diversas representações da realidade, não pode prescindir desta em nenhum momento. Pois é o objetivo dessa ciência, segundo Begon *et al.* (2006), com a ajuda da compreensão dos fenômenos naturais poder prever, manejar e controlar o comportamento dos ecossistemas.

Na ecologia os modelos gerais servem como uma referência para a prática desta ciência, ou mesmo para a previsão de certos fenômenos. Porém é na realidade que a ecologia se desenvolve e pode ser aplicada. Apenas através da experiência é que podemos respeitar as individualidades de cada organismo, de cada população, de cada comunidade e de cada ecossistema, confrontando os modelos gerais com as particularidades, e elaborando assim novos conceitos que determinarão nossa conduta futura.

Como uma ciência dessa natureza poderia ser ensinada de maneira plena utilizando apenas representações prontas, leis gerais que não são colocadas em conflito com seu próprio objeto de estudo?

2.2 Aulas de campo em ecossistemas naturais

Como destaca Pinheiro (2007) o ensino de ecologia baseado unicamente em aulas teóricas no ambiente escolar é deficiente, porém ainda é muito comum nas escolas. A utilização de aulas de campo não é uma estratégia de ensino comum na grade curricular do ensino médio, talvez por exigir tanto do professor quanto do aluno certa disposição e compromisso.

Lopes e Allain (2002) destacam em sua pesquisa que, a quantidade maior de fenômenos quando comparada a uma aula tradicional, pode confundir os alunos na construção dos conceitos e para lidar com essa complexidade é necessário o estabelecimento de objetivos claros e um professor bem preparado.

Segundo Santos (2002), as aulas de campo de Ciências e Biologia em um ambiente natural podem ser positivas na aprendizagem dos conceitos à medida que são um estímulo para os professores, que vêem uma possibilidade de inovação para seus trabalhos e assim empenham-se mais na orientação dos alunos. Cavassan e Seniciato (2004) acreditam que para os alunos é importante que o professor conheça bem o ambiente a ser visitado e que este ambiente seja limitado, no sentido espacial e físico, de forma a atender os objetivos da aula.

Na sala de aula onde lidamos com representações ecológicas prontas e acabadas, muitas vezes “roubamos” do aluno os importantes passos de vivência da realidade estudada, onde irão ocorrer as impressões estéticas motivadoras da conduta e aprendizado, e a elaborações de hipóteses (característica fundamental do pensamento científico) sobre o fenômeno observado.

Como afirma Caldeira (2005, p. 7) sobre o ensino de ciências :

[...] o ensino de ciências não deve fundamentar-se na memorização de conteúdos distantes da realidade dos alunos, mas precisa permitir ao aluno a elaboração de sua própria interpretação. Mais do que ensinar ciências é preciso possibilitar o raciocinar sobre e através dos fenômenos naturais.

Ao apresentarmos o meio ambiente ao corpo discente durante as práticas de campo permitimos aos alunos elaborar sua própria interpretação a partir de uma realidade próxima. Os significantes vão sendo elaborados sobre e através dos fenômenos naturais.

O uso de aulas de campo em ambientes naturais tem sido frequentemente recomendado por oferecer oportunidades de contato direto com o ambiente natural, direcionado ao aprendizado e à sensibilização. Além disso, proporcionam oportunidades de reflexão sobre valores, indispensáveis a mudanças comportamentais que estejam em equilíbrio com a conservação dos recursos naturais (CURADO; ANGELINI, 2006, p. 396).

Nesse sentido, a interpretação em áreas naturais, segundo Robim e Tabanez (1993), é uma estratégia educativa que integra o ser humano com a natureza, motivando-o a contribuir para a preservação dos ambientes naturais. Os autores apontam ainda, que a visita a locais informais proporciona estímulos à curiosidade e ao interesse, que por sua vez facilitam o processamento de informações e o aprendizado.

Ainda, segundo os construtivistas, dentre eles Piaget (2001), o conhecimento é construído pelo sujeito cognoscente. Em termos amplos, Piaget postulou a existência de esquemas cognitivos que são formados e se desenvolvem por meio da coordenação e da internalização das ações de um indivíduo sobre os objetos do mundo. Esses esquemas se

desenvolvem como resultado de um processo de adaptação a experiências mais complexas (através do processo que Piaget denominou equilíbrio). Com isso se afirma que a criança só aprende e compreende efetivamente se ela puder explorar o seu meio, envolvendo-se ativamente na construção do seu próprio conhecimento.

Não é nossa intenção neste trabalho condenar o processo de ensino que utiliza representações, pois é bem possível a construção de conceitos efetivos nesse ambiente educacional, inclusive no desenvolvimento desta pesquisa recursos como documentos oficiais, livros didáticos, imagens, giz e lousa foram fundamentais. Segundo Santaella (1983, p. 10) “...também nos comunicamos e nos orientamos através de imagens, gráficos, sinais, setas, números, luzes... Através de objetos, sons musicais, gestos, expressões, cheiro e tato, através do olhar, do sentir e do apalpar”.

Possibilitando um maior número de abordagens sobre o objeto, potencializamos o processo de reconstrução do conhecimento, uma vez que toda forma de representação é de certa forma parcial. Assim a apresentação do objeto dinâmico é também essencial uma vez que esta apresentação pode favorecer a percepção que é sempre carregada em primeiridade, e onde o objeto é mostrado com sua riqueza de detalhes e com todos os elementos perceptíveis. Potencializando a capacidade do aluno em formular questões, hipóteses explicativas e leis gerais.

Ao utilizarmos apenas representações prontas e acabadas nunca vamos alcançar o mesmo valor estético, e toda a potencialidade de compreensão do fenômeno frente à experiência colateral. A representação é muito limitada: o signo não pode fazer conhecer nem reconhecer o objeto, apenas o representa, diz algo sobre ele. O signo assim indica o objeto dinâmico. O intérprete o descobre por "experiência colateral".

Apresentar fenômenos primariamente amplia as possibilidades de interpretações, desde que novas linguagens possam ser engendradas no percurso do apresentar-relacionar-reapresentar. A experiência colateral só pode ser adquirida se vivenciada de maneira mais variada possível, principalmente em se tratando de ensino de conceitos biológicos (CALDEIRA, 2005, p. 169).

A metodologia de percepção/estabelecimento de relações/conceituação proposta por Caldeira (2005) é interessante nesse sentido, não podemos prescindir da percepção no processo de ensino aprendizagem, assim como não é possível para o ecólogo prescindir da realidade ambiental e trabalhar apenas com modelos teórico, uma vez que, o objetivo da ecologia, como afirmou Begon *et al.* (2006), é com a ajuda da compreensão dos fenômenos naturais que se pode prever, manejar e controlar o comportamento dos ecossistemas.

As etapas estabelecidas para esse percurso gerativo de interpretantes são descritas de acordo com Caldeira (2005, p. 74):

- O pesquisador, observador, parte de percepções sincréticas sensoriais que lhe despertam o Objeto de análise sem estabelecer vínculos com os possíveis conflitos com o real.
- A seguir, em contato com o real e com os conflitos gerados por ele, busca, nas percepções indiciais, elementos que lhe permita relacionar os dados 'difusos' obtidos na etapa posterior aos elementos agora engendrados a fim de perquirir as possíveis alternativas para resolvê-los.
- Por fim e ao cabo, elabora hipóteses abertas para desvelar o Objeto pesquisado tendo em mente alcançar um interpretante formal que lhe garanta uma possível explicação a qual será retomada em pesquisas posteriores.

Além disso, a experiência colateral e a percepção são envolvidas pela motivação, e esta se relaciona com os aspectos emotivos, estético motivadores presentes nas aulas de campo, como apontam os resultados de Seniciato (2006): As aulas de campo proporcionam maior motivação e envolvimento emocional dos alunos, ao mesmo tempo em que favorecem o entendimento sobre os ambientes naturais e a construção do conhecimento científico.

A aula de campo em ambientes naturais é mais eficaz que aulas teóricas segundo Seniciato (2006, p. 5)

[...] aulas de campo nos próprios ambientes naturais são mais eficazes, em comparação às aulas teóricas, no alcance desses objetivos por proporcionarem tanto uma visão mais integrada dos fenômenos, quanto um maior envolvimento emocional com o assunto, acarretando no aumento do conhecimento.

As aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais, além de envolverem e motivarem crianças e jovens, constituem, ainda, um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO, 2006).

De certa forma ao sentir a motivação estética o indivíduo é compelido à interpretação de certo fenômeno, o que acaba facilitando o processo de reconstrução do conhecimento científico. Segundo Heemann (2003, p. 113):

As percepções originadas das vivências com a natureza despertam sentimentos estéticos e valorativos nem sempre definíveis. Da mesma forma presentes na música, no teatro, na arte em geral, tais sentimentos também participam da formulação dos princípios éticos e da gênese das teorias científicas.

Portanto a apresentação dos ambientes naturais é fundamental para um aprendizado significativo dos conceitos ecológicos. Tanto pelo seu valor estético motivador do

aprendizado, como pela riqueza em fenômenos ocorrendo de maneira integrada, passíveis de análise.

Nas aulas práticas de campo, ou seja, na apresentação do fenômeno estudado (objeto dinâmico), nesse caso os ecossistemas terrestres de Ilha Comprida, oferecemos a possibilidade da interpretação signica do objeto dinâmico através de uma experiência colateral, desse modo às potencialidades de geração de significantes é plena (em relação à mente interpretante). Em contraposição as aulas teóricas que lidam com representações (textos, mapas, fotos, diagramas, etc.), ou seja, com objetos imediatos do signo, oferecem apenas uma visão parcial dos ecossistemas terrestres estudados, e uma menor potencialidade de formação de significantes.

[...] numa época regida por saberes complexos como a que vivemos, em que as relações sociais se engendram no mundo constituído por meio de linguagens, é necessário que a escola exerça o seu papel fundamental: o de ensinar. Isso possibilitara o acesso a diferentes linguagens, especificamente à científica, não são por meio da aquisição de seus códigos mas através da experiência em que o conhecer potencialize o estabelecimento das relações epistemológicas, estéticas e de valores que as ressignifiquem constantemente (CALDEIRA, 2005, p. 164).

O conhecimento determina nossa conduta, portanto o conhecimento do funcionamento dos ecossistemas deve ser a base de qualquer ação social, uma vez que atualmente enfrentamos sérios problemas ambientais que podem por em risco a saúde e qualidade de vida da humanidade. E qualquer ação de manejo sustentável dos recursos naturais deve ter como princípio os conceitos ecológicos, para que seja garantida a qualidade de vida e o direito a um ambiente saudável para esta e as próximas gerações, como assegurado na constituição de 1988. Portanto para a formação do cidadão a compreensão da Ecologia é fundamental, como afirmou Ricklefs (2003), o conhecimento dos processos ecológicos é a resposta para a criação de sociedades sustentáveis.

2.3 O conceito de Meio Ambiente

Segundo Milaré (2001), a expressão meio ambiente foi utilizada pela primeira vez pelo naturalista francês Geoffroy de Saint-Hilaire (1835) em sua obra *Études progressives d'un naturaliste*, e foi perfilhada por Augusto Conte em seu *Curso de Filosofia Positiva*.

A Lei 6.938/81, Lei da Política Nacional do Meio Ambiente define o que se entende por meio ambiente como: “o conjunto de condições, leis influencias e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (grifo nosso)”.

Milaré (2001, p. 63), acredita que a expressão meio ambiente não é redundante, e explica:

Tanto a palavra *meio* como o vocábulo *ambiente* passam por condições diferentes, quer na linguagem científica quer na vulgar. Nenhum desses termos é unívoco (detentor de significado único), mas ambos são equívocos (mesma palavra com significados diferentes). *Meio* pode significar aritmeticamente, a metade de um inteiro; dado contexto físico ou social; um recurso ou um insumo para se alcançar ou produzir algo. Já *ambiente* pode representar um espaço geográfico ou social, físico ou psicológico, natural ou artificial (grifo nosso). Não chega, pois, a ser redundante a expressão *meio ambiente*, embora no sentido vulgar a palavra *ambiente* indique o lugar, o sítio, o recinto, o espaço que envolve os seres vivos e as coisas.

Em um sentido técnico Nebel (1990) define meio ambiente como uma combinação de todas as coisas e fatores externos ao indivíduo ou população de indivíduos em questão. Milaré (2001) argumenta que podemos distinguir duas visões da expressão meio ambiente:

A *visão estrita*, que considera o meio ambiente nada mais que o patrimônio natural, e as relações com e entre os seres vivos, desprezando tudo aquilo que não diga respeito aos recursos naturais.

A *visão ampla*, que considera que o meio ambiente abrange toda a natureza original (natural) e artificial, assim como os bens culturais correlatos.

- Meio ambiente natural, constituído pelo solo, pela água, pelo ar, pela energia, pela fauna e pela flora.
- Meio ambiente artificial ou humano, formado pelas edificações, equipamentos e alterações produzidos pelo homem no meio ambiente natural.

Assim devemos considerar que nem todos os ecossistemas são naturais. Silva (2000, p.2) defende esta visão ampla do meio ambiente e o conceitua como “a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida em todas as suas formas”.

Coimbra (1985) compartilha a mesma concepção quando expõe que meio ambiente:

[...] é o conjunto dos elementos físico-químicos, ecossistemas naturais e sociais em que se insere o homem, individual e socialmente, num processo de interação que atenda ao desenvolvimento das atividades humanas, á preservação dos recursos naturais e das características essenciais do entorno, dentro de padrões de qualidade definidos.

Segundo Milaré (2001), estes conceitos, de meio ambiente, são mais facilmente intuíveis que definíveis, em virtude da riqueza e complexidade do que encerra, representado o

que chamou de noção “camaleão”, pois não encontra-se um acordo entre os especialistas sobre o que seja meio ambiente, suas definições exprimem, queiramos ou não, as paixões, expectativas e incompreensões daqueles que dela cuidam.

Citando apenas um exemplo: Para a manutenção de nossa sociedade contaminamos o meio ambiente com inúmeras substâncias artificiais, que acabam entrando nas teias alimentares naturais por acumulação, como é o caso dos metais pesados provenientes de mineração e outras atividades humanas, ou mesmo dos agrotóxicos organoclorados, que podem ser encontrados no corpo de animais e vegetais nas mais inóspitas regiões da terra. Essas intervenções antrópicas no meio natural causam conseqüências difíceis de mensurar.

Portanto concluímos que, por ser tão difícil determinar a real influência dos fatores antrópicos sobre os ecossistemas naturais, muitas vezes é arbitrário e precipitado classificar um ecossistema de natural ou antrópico, afinal encontramos elementos naturais e antrópicos em praticamente todos os ecossistemas da terra⁹.

Porém para fins práticos desta pesquisa, no que concerne as aulas práticas em ambientes naturais, consideramos ambiente natural o ambiente que, conserva sua fisionomia natural, apresenta características bióticas e abióticas próximas a situação original, que apresenta poucos ou nenhum indício de ação antrópica (lixo, urbanização, espécies exóticas, etc.), vale ressaltar que para o processo de ensino aprendizagem, utilizando aulas práticas em ambientes “naturais”, é impossível dispor de um ambiente 100% natural, uma vez que a própria presença humana no ambiente e os aportes dessa presença (liberação de gás carbônico da respiração, compactação do solo, morte de plântulas por pisoteamento, etc.), os acessos (que geralmente são feitos por trilhas) e o processo de interpretação ambiental representam impactos antrópicos, ou seja, uma artificialização do ambiente.

2.4 Ensino de Ecologia e a realidade sócio-ambiental.

O ensino de Ecologia pode ser considerado fundamental na formação do aluno, não apenas na acepção de conhecedor dos conteúdos e processos científicos, mas também, e principalmente, enquanto cidadão. Machado (1982) afirma que só cuidamos, respeitamos e preservamos aquilo que conhecemos e que a ignorância traz uma visão distorcida da

⁹ Além de acreditarmos que esta visão cartesiana do homem e da natureza, de ambiente natural e artificial, pode ter provocado uma utilização inadequada do poder de abstração e raciocínio humano para sua relação e apropriação da natureza

realidade. Isso porque o estudo da Ecologia tráz para a realidade do aluno, um ser humano, muitas vezes no início de sua formação, uma série de hábitos e processos cognitivos que serão utilizados por toda a sua vida, em várias áreas que não a Ecologia em si. O estímulo constante a formulação de questões, a pesquisa em busca de respostas, a percepção de que das opções feitas hoje em relação ao meio ambiente depende o futuro da espécie humana, que nossas atitudes são determinantes e que temos responsabilidade em relação à manutenção das condições de vida / homeostase do planeta, são de extrema importância na construção de um ser humano com melhores hábitos.

Segundo Mucci (2005) o *Homo sapiens sapiens* por ser dotado de juízo, raciocínio e poder de abstração tem a capacidade de modificar o meio em que se encontra de modo a torná-lo adequado a sua sobrevivência. Ainda segundo o autor o *Homo sapiens* tem no seu surgimento, há alguns milhões de anos, durante o pleistoceno, o marco da degradação ambiental e pode ser considerado o maior poluidor de todos os seres vivos.

Para Fink (2005), o ser humano é ser animal inserido no contexto de todos os ecossistemas ambientais, e por sua natureza racional, é o único capaz de por em risco a vida no planeta ou é o único a salva-la de si próprio.

Souza (2000, p.86) apresenta uma definição de ecologia, com elementos sociais, muito interessante, a seguir:

Ecologia é a ciência que estuda as relações entre o sistema social, o produtivo e o de valores que lhe serve de legitimação, características da sociedade industrial de massas, bem como o elenco de conseqüências que este sistema gera para se manter, usando o estoque de recursos naturais finitos, dele se valendo para lograr seu objetivo econômico. O campo de ação da ecologia é o estudo das distorções geradas na natureza pela ação social deste sistema; seu objetivo maior é identificar as causas, no sentido de colaborar com as políticas no encaminhamento das soluções possíveis à nossa época.

Segundo Milaré (2001), esta visão se apropria melhor da ecologia social do que da ecologia como biociências, porém acredita que a superação de limites disciplinares que se entrevê nessa definição é altamente elucidativa e provocante. Para o autor apesar de tal visão causar estranheza, pois foge as definições mais ortodoxas e apela para contribuição de outras ciências, apresenta conteúdo bastante objetivo e ao mesmo tempo abrangente no que concerne as atuais relações planetárias, e supera a visão haeckeliana, de um século e meio atrás, para pensar numa ecologia holística em que as relações são perturbadas pela espécie humana em detrimento da homeostase de toda a biosfera.

Desta maneira, a educação em ecologia, além de se orientar pelos paradigmas

didáticos vigentes e tradicionais deve assumir sua responsabilidade na construção de um novo homem, com hábitos de conduta condizentes com o almejado desenvolvimento sustentável, podendo planejar novos modelos integrados de desenvolvimento que não causem o desbalanceamento dos fluxos de energia dos ciclos de matéria nos diversos ecossistemas (naturais e antrópicos). (PHILIPPI JR.; MALHEIROS, 2005) O conceito de sociedade sustentável pode ser definido de maneira simples e clara como sendo uma sociedade que satisfaz suas necessidades sem diminuir as perspectivas das gerações futuras. Segundo Begon *et al.* (2006), uma atividade sustentável é aquela que pode ser continuada ou reproduzida em um futuro previsível.

Segundo Philippi Jr. e Malheiros (2005, p. 59) a constituição brasileira de 1988 no que se refere à inserção do conceito de desenvolvimento sustentável em seu texto:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Este é o maior desafio de nosso tempo, criar comunidades sustentáveis, ou seja, ambientes sociais e culturais onde podemos satisfazer nossas necessidades e aspirações sem diminuir as chances das gerações futuras.

O manejo de recursos bióticos numa forma que sustente uma razoável qualidade de vida humana depende do uso inteligente dos princípios ecológicos para resolver ou prevenir problemas ambientais, e para suprir o nosso pensamento e praticas econômicas políticas e sociais (RICKLEFS, 2003, p. 2).

Begon *et al.* (2006) destaca que a preocupação em criar uma sociedade sustentável surge porque grande parte das atividades humanas são nitidamente insustentáveis. O autor exemplifica estas atividades:

A população humana global não poderá continuar aumentando de tamanho; não poderemos continuar a retirar peixe do mar mais rápido que a capacidade de repor os cardumes perdidos (se quisermos ter peixe para comer no futuro); não podemos continuar a explorar culturas agrícolas em florestas se a qualidade e quantidade do solo se deteriora e os recursos hídricos se tornam inadequados; não poderemos continuar a usar os mesmos pesticidas se os números crescentes de pragas se tornarem resistentes a eles; não poderemos manter a diversidade da natureza se continuarmos a provocar a extinção de espécies (BEGON *et al.*, 2006, p. 442).

Os conceitos ecológicos são fundamentais na elaboração de uma sociedade sustentável e é nosso dever enquanto educadores desenvolver esses conceitos de maneira fecunda e

efetiva. Deve ser nossa preocupação enquanto professores, auxiliar os alunos na aquisição e consolidação de um conjunto de conhecimentos, que devem sim ter como referencial os conceitos essenciais desta Ciência, mas devemos procurar ir além desses conceitos. Portanto uma formação que capacite os alunos, a participação na tomada de decisões e elaboração de políticas públicas que conservem os processos ecológicos responsáveis por sua produtividade, é uma formação que inclui os conceitos ecológicos. Isto porque os processos ecológicos contêm a chave para a política ambiental (RICKLEFS, 2003).

Segundo Philipi Jr. e Malheiros (2005, p. 64), o entendimento das diferenças ecológicas entre os diversos ecossistemas (naturais e antrópicos) é “...importante no processo educacional, para que a sociedade compreenda o impacto de suas ações no meio ambiente, e, portanto, o resultado dessas modificações no aumento do risco de agravo à saúde pública e à qualidade de vida”.

Segundo Mucci (2005, p. 36), “...a solução dos problemas ambientais passa pela mudança de comportamento baseada no conhecimento (educação), pois sem o suporte do conhecimento, qualquer ação ou intervenção do ser humano no meio em que vive se torna frágil e ineficaz”.

Ricklefs (2003) afirma que o aumento da população, seu desenvolvimento tecnológico e seu crescente materialismo aceleraram grandemente o processo de degradação ambiental terrestre e destaca que:

Como conseqüência, a compreensão ecológica é agora necessária mais do que nunca para aprendermos as melhores políticas de manejar as bacias hidrográficas, as terras cultivadas, os alagados, e outras áreas, geralmente chamadas de sistemas de suporte ambiental, dos quais a humanidade depende para alimentação, suprimento de água, proteção contra catástrofes naturais e saúde pública.

O ensino da Ecologia pode e deve contribuir para o reforço das capacidades de formação do indivíduo enquanto cidadão lançando as bases de uma “Educação para a Cidadania”. Segundo Caldeira (2005), ensinar ciências não se resume só a fatos, conceitos, princípios e leis, mas compreende uma dimensão de desenvolvimento de atitudes, habilidades e valores na formação do cidadão. Como é destacado pela UNESCO (1999, p. 49), a educação cumpre o papel de,

[...] reproduzir determinados aspectos da sociedade atual e preparar os alunos para transformar a sociedade, preparando-a para o futuro [...] Entretanto, se toda a sociedade não está comprometida com a causa do desenvolvimento sustentável, os programas de estudos tenderão, como no passado, a reproduzir o meio ambiente degradado, com o agravamento dos problemas ambientais e de desenvolvimento,

em vez de capacitar os cidadãos a pensarem e a trabalharem na procura de soluções.

Além disso, a compreensão profunda do funcionamento dos sistemas ecológicos envolve a formação de valores estéticos, éticos e morais, que irão possivelmente determinar a conduta dos cidadãos em formação. E de maneira mais prática, os conceitos ecológicos são fundamentais na elaboração de políticas públicas, empreendimentos minimamente impactantes e da efetiva participação da sociedade no processo de gestão ambiental.

Segundo Lacreu (1998) o conhecimento dos fenômenos naturais, suas leis, etc., é o que nos permite decidir e atuar de forma a resolver as nossas necessidades sem destruir o nosso planeta. Para Seniciato (2006), se o aluno aprender sobre a dinâmica dos ecossistemas, ele estará mais apto a decidir sobre os problemas ambientais e sociais de sua realidade quando for solicitado. O que é extremamente bem vindo nos dias atuais, em que enfrentamos diversas conseqüências da ação transformadora da paisagem e das condições ambientais pelo ser humano.

Podemos citar algumas dessas conseqüências: redução da produtividade pesqueira, chuva ácida, impermeabilização dos solos, assoreamento de rios, redução dos recursos hídricos, aquecimento global, além de muitos outros (MUCCI, 2005).

Todos esses elementos dificultam a sobrevivência da espécie humana, e de certa forma tornam-na menos prazerosa, reduzindo a qualidade de vida em todo o planeta. Com o desenvolvimento da técnica buscava-se conforto, saúde e alta qualidade de vida, ironicamente, essa luta desenfreada em busca de “uma vida melhor” foi justamente a causa da maior parte dos problemas, seja de saúde ou de conforto, que vivemos hoje (KUPSTAS *et al.*, 1997).

Hoje a contaminação de águas, do ar e de alimentos, e conseqüente degradação do meio ambiente, é a principal causa de moléstias que afligem a humanidade e pioram sua qualidade de vida. (KUPSTAS *et al.*, 1997). Tais conseqüências advieram muitas vezes de uso inadequado dos recursos naturais, que em grande parte envolveram pouco ou nenhum estudo ecológico. E segundo a UNESCO (1999, p. 23), tais efeitos tratam-se de,

[...] sintomas e não de causas, já que são resultado de modos de pensar, de valores e práticas utilizadas nos âmbitos social, econômico e político que colocaram o mundo em um processo de deterioração insustentável. Portanto, não se deve apenas encarar os problemas que serão propostos, mas, sobretudo, trata-se de começar a pensar corretamente para perceber a relação existente entre os problemas e admitir a necessidade de traçar nova trajetória fundamentada nos valores da sustentabilidade. Essa necessidade torna a educação a chave para criar um futuro sustentável (grifo nosso).

Uma educação em cujos objetivos esteja incluída a formação de valores, é uma educação que se preocupa também em como os alunos irão aplicar os conhecimentos adquiridos (SENICIATO, 2006).

A problemática ambiental que surge como um reflexo da modernidade coloca a necessidade de criar uma consciência a respeito de suas causas e possibilidades de resolução, passando por um processo educativo, e a construção de novas formas de desenvolvimento.

Salientamos que neste processo educativo de formação de valores, para a construção de novas formas de desenvolvimento, devem estar incluídos os conceitos científicos ecológicos relacionados a problemática. Pois como foi comentado acima a ignorância traz uma visão distorcida da realidade, que pode levar a atitudes precipitadas.

Como professor de biologia, ensinando ecologia estaria contribuindo para a formação de seres humanos mais aptos, com hábitos de conduta condizentes com o almejado desenvolvimento sustentável, desenvolvendo a responsabilidade para com o meio ambiente, a capacidade de trabalho em equipe, a cooperação, a solidariedade, o desenvolvimento de uma visão ética e menos antropocêntrica do mundo, com o estímulo da valorização e do respeito pela diversidade biológica. E o mais importante, respeito adquirido através do conhecimento ecológico da natureza.

CAPITULO 3

DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

3.1 Caracterização do ambiente de estudo

3.1.1 Caracterização e localização

O município de Ilha Comprida, possui uma área de 18.923 ha. abrangidos completamente uma Área de Preservação Ambiental (APA), e abriga uma Área de Relevante Interesse Ecológico da Zona de Vida Silvestre (ARIE da ZVS) com 13.024 ha segundo o Decreto Estadual nº 30.817/89 e Resolução Estadual nº 26.881/87.

Ilha Comprida possui um importante papel ecológico, pois constitui uma barreira que protege o Mar Pequeno e o Mar de Cananéia das influências diretas das marés e dos ventos marítimos, sendo a principal responsável pela manutenção do equilíbrio do Complexo Estuarino-Lagunar de Cananéia/Iguape/Paranaguá. (SÃO PAULO, 2001, p. 48)

Esta categoria de Unidade de Conservação prevê o uso direto de seus recursos naturais, porém este deve ocorrer de maneira sustentável e compatível com as características ecológicas regionais, se possível, seguindo um plano de manejo (BRASIL, 2006c).

A Ilha Comprida se constitui em uma feição arenosa alongada localizada no litoral sul do Estado de São Paulo. Possui cerca de 74 km de extensão e larguras variando entre 2 e 5 km, com altitudes predominantemente inferiores a 7 metros. O ponto mais alto é o Morretinho, uma formação cristalina com cerca de 45 metros de altitude, localizado próximo ao Boqueirão Sul. O clima deste município é o tropical úmido, característico da Mata Atlântica, com temperatura anual media de 24°C (ILHA COMPRIDA, 2006).



Figura 3: Foto de satélite do estado de São Paulo indicando a localização do Vale do Ribeira e de Ilha Comprida Modificado de Google Earth V. 3.0 (2008).

Em 27 de outubro de 1992, alcançou a emancipação política de Iguape tornando-se um novo município paulista, foi instituído na categoria de Estância Balneária. Apresenta população fixa de cerca de 10.000 habitantes e flutuante de cerca de 150.000 turistas nos feriados fim de ano e carnaval (ILHA COMPRIDA, 2006).

O município situa-se na região do Vale do Ribeira de Iguape, cercado por Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais que formam o Mosaico de Unidades de Conservação do Vale do Ribeira apresentado abaixo:

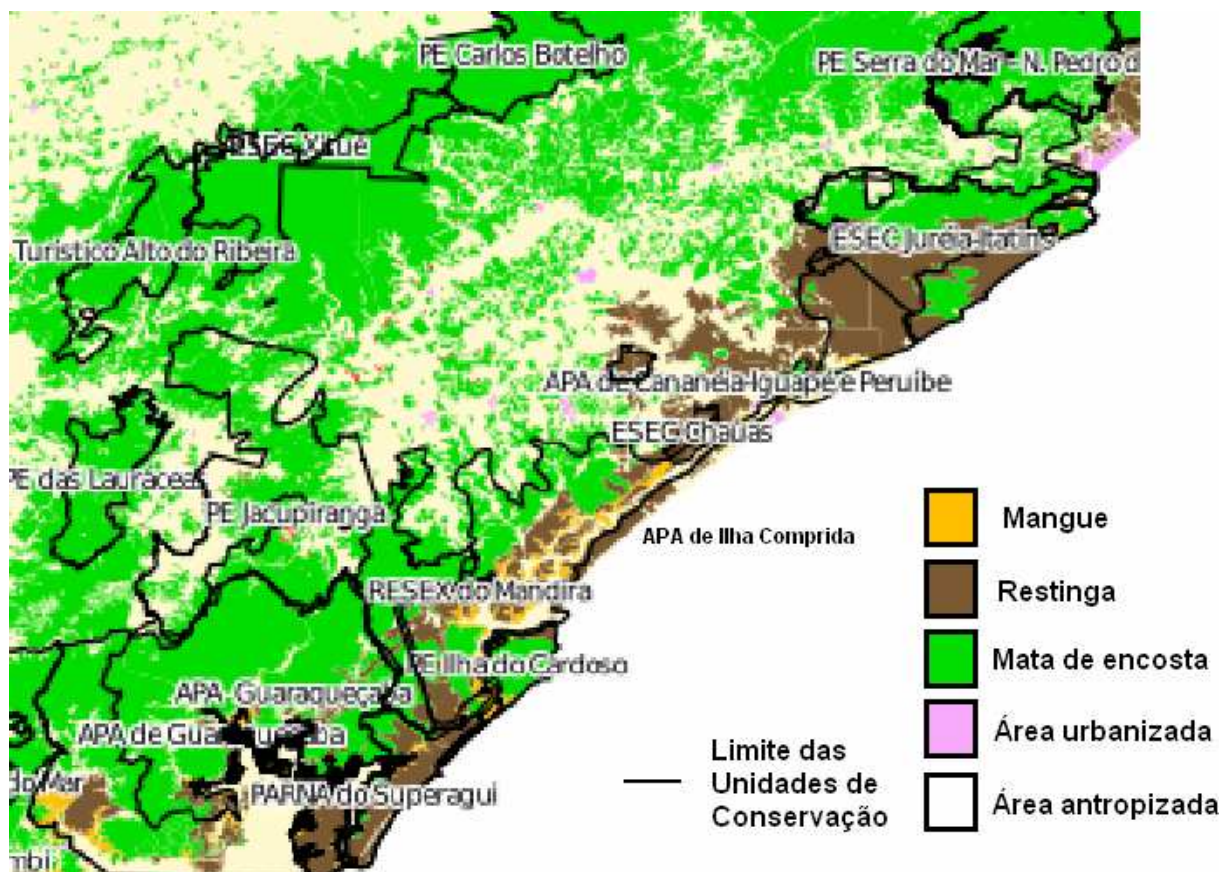


Figura 4: Mosaico de Unidades de Conservação e mapa dos remanescentes de Mata Atlântica do Vale do Ribeira. Modificado de <<http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=atlas&action=atlas>>.

Seu território apresenta 74 quilômetros de praias classificadas com balneabilidade¹⁰ sistematicamente boa, além de mangues, sítios arqueológicos, matas, dunas e lagoas naturais.

A ilha pertence ao Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape-Paranaguá que constitui um dos maiores viveiros de peixes e crustáceos do Atlântico sul (BRASIL, 2006b).

Ilha Comprida faz divisa com os municípios de Iguape e Cananéia. Situa-se entre as latitudes 24° 26' 39,65" e 25° 25' 19,08" Sul e entre as longitudes 47° 14' 26,36" e 48° 23' 34,60" Oeste, correspondentes às coordenadas UTM2 Norte 7.291.387,00m e 7.185.755m e Este 881.225m e 762.230m (ILHA COMPRIDA, 2006).

Este município encontra-se a cerca de 235Km. de distância da cidade de São Paulo. Os principais acessos ao município de Ilha Comprida a partir da cidade de São Paulo podem ser pelas rodovias SP-150 - Via Anchieta ou SP-160 - Rodovia dos Imigrantes até Cubatão, posteriormente pela rodovia SP-55 - Rodovia Padre Manoel da Nóbrega e posteriormente pela

¹⁰ Balneabilidade é a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esqui-aquático, etc), onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada. Que apresentam pouca ou nenhuma poluição <http://www.cetesb.sp.gov.br/Agua/municipios/evolucao/ilha_comprida.asp>.

rodovia BR-116 ou direto pela rodovia BR-116 - Regis Bittencourt até o trevo de Iguape pela rodovia SP-222 - Casimiro Teixeira. O acesso de Iguape a Ilha Comprida é feito através da ponte Prefeito Laércio Ribeiro.

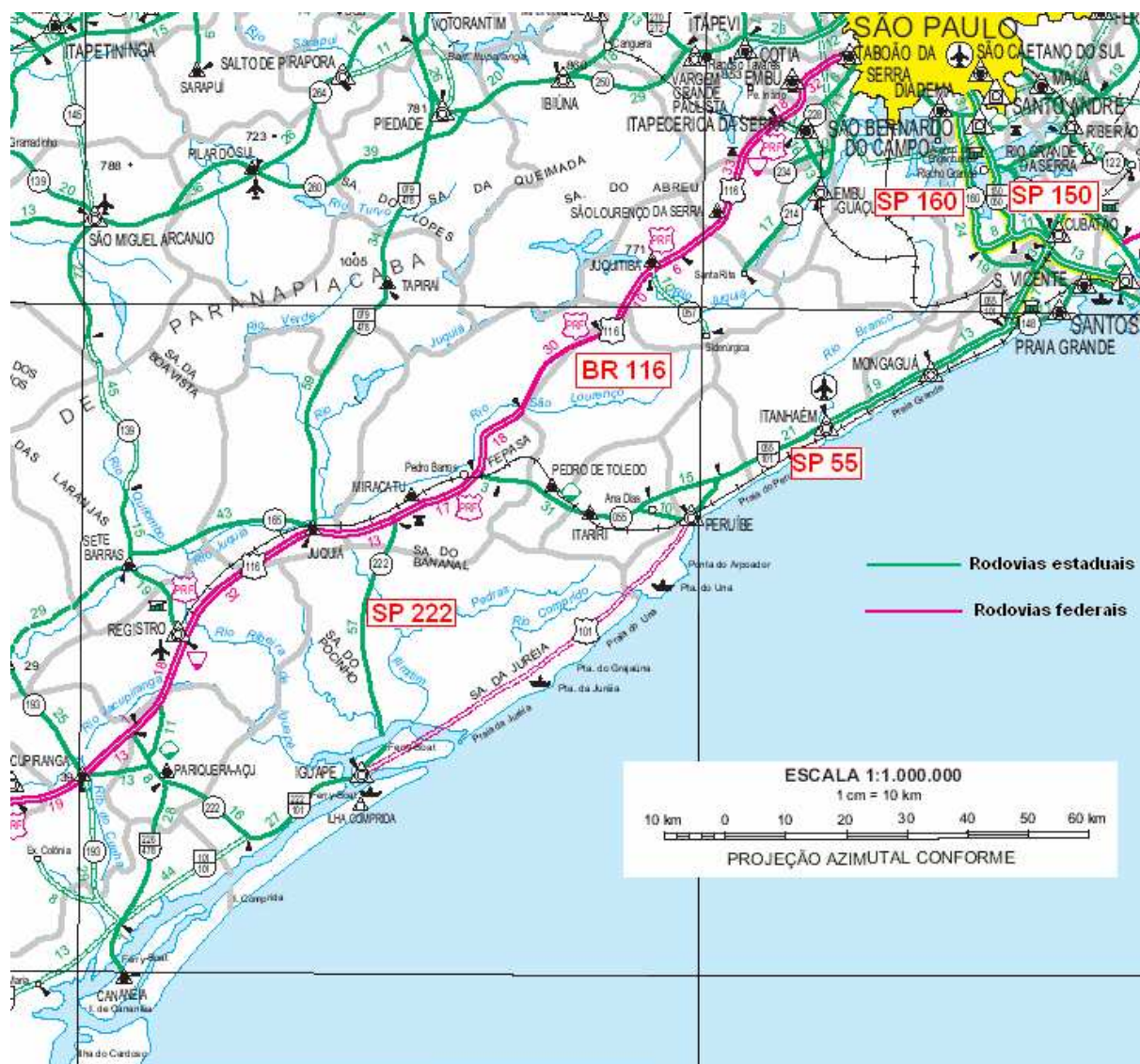


Figura 5: Mapa rodoviário regional, principais acessos ao município de Ilha Comprida a partir da cidade de São Paulo. Mapa da situação física da rede federal (BRASIL, 2001) modificado.

Para Goldemberg (2005, p. 5), “As intervenções nas áreas de restinga devem ser ordenadas, restringidas em alguns locais segundo suas singularidades, e até impedidas em outros casos.”. Dessa forma foi proposto o zoneamento ambiental preliminar de Ilha Comprida no relatório técnico do decreto de criação da APA de Ilha Comprida (1989), fundamentado basicamente nas características ecológicas das diversas regiões da APA. No referido relatório o território da APA foi subdividido em zonas, apresentadas a seguir:

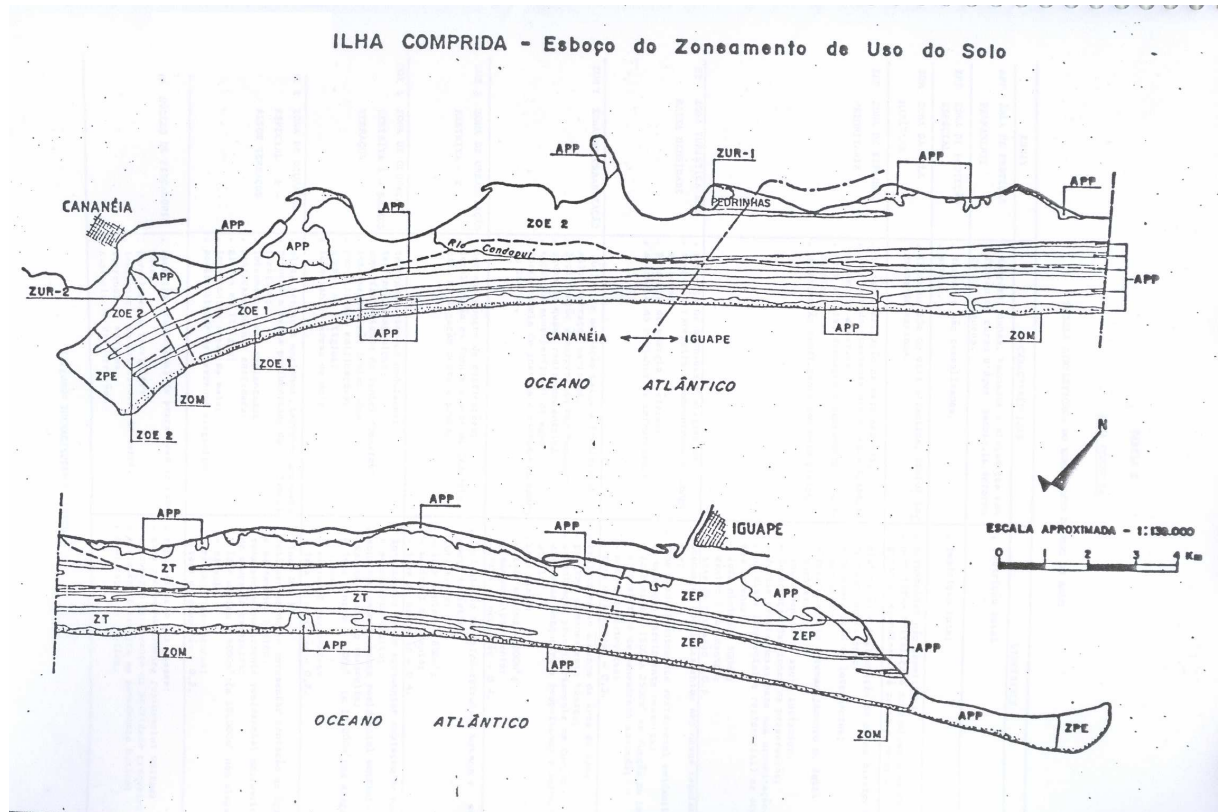


Figura 6: Zoneamento ambiental de Ilha Comprida, apontado no relatório técnico do decreto de criação da APA de Ilha Comprida (1989).

Zonas	Características	Diretrizes apontadas no relatório técnico do decreto de criação da APA de Ilha Comprida (1989)
APP (Área de Proteção Permanente)	Mangues, dunas, banhados e alagadiços com função de curso d'água, sambaquis e entorno do mar pequeno.	Restrição total
ZPE (Zona de Proteção especial)	Terrenos não consolidados e erosões.	Restrição total
ZOM (Zona da Orla Marítima)	Faixa de 50m da orla atlântica, inclui terrenos de marinha.	Arruamentos não permitidos. Permitido instalação de equipamentos de segurança, atendimento à pesca e recreio.
ZEP (Zona de Expansão)	Descaracterização do meio	Elaboração e implantação de

Prioritária)	<p>natural.</p> <p>Presença de abastecimento de água e energia elétrica.</p> <p>Rede viária, drenagem e saneamento deficientes.</p> <p>Urbanização conflitante com o meio físico.</p>	<p>plano diretor detalhado envolvendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regularização de loteamentos. ▪ Saneamento. ▪ Reagrupamento e planejamento de lotes e quadras. ▪ Equipamentos de apoio turístico ▪ Demarcação de zonas de preservação ▪ Demais providencias para sua urbanização <p>Zona mista (comercial e residencial) de ocupação intensa.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lote mínimo de 500 m² ▪ Máximo 3 pavimentos
ZT (Zona Turística de baixa densidade)	<p>Presença de banhados e alagadiços.</p> <p>Ocupação rarefeita concentrada ao longo da orla.</p> <p>Presença de energia elétrica.</p>	<p>Adequação dos loteamentos aos novos regulamentos</p> <p>Zona predominantemente residencial uni familiar de ocupação parcialmente restrita:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lote mínimo de 1.500 a 3.500m² em função da localização e do sistema de saneamento adotado ▪ Máximo 2

		pavimentos
ZUR 1 (Zona de Urbanização Restrita 1)	Núcleo de ocupação caiçara tradicional. Altos terraços marinhos. Localização a margem do Mar Pequeno. Ocupação quase rádio concêntrica. Captação subsuperficial de água.	Restrição ao aumento da área da zona Programa de saneamento básico Urbanização prioritariamente em função da atividade pesqueira, respeitando o desenho atual Zona mista: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lote mínimo de 800m² ▪ Máximo 1 pavimento
ZUR 2 (Zona de Urbanização Restrita 2)	Pequeno número de edificações. Localização em frente ao município de Cananéia. Eixo de ligação deste a praia.	Implantação de infraestrutura urbana e de apoio turístico Zona mista: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lote mínimo 600m² ▪ Máximo 1 pavimento
ZOE 1 (Zona de Ocupação Especial 1)	Terrenos arenosos ondulados. Terrenos alagadiços. Superficialidade do lençol freático. Loteamento não implantados. Pouquíssimas edificações. Glebas em litígios. Importantes áreas de mata.	Loteamentos devem apresentar captação de água e saneamento básico Zona predominantemente residencial uni familiar de ocupação rarefeita: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lote mínimo 5.000m² (10.000m² nos alagadiços) ▪ Máximo 2 pavimentos
ZOE 2 (Zona de Ocupação Especial 2)	Altos terraços marinhos. Terrenos arenosos. Pequena profundidade média	Loteamentos devem apresentar captação de água e saneamento básico

	<p>do lençol freático.</p> <p>Loteamentos não implantados.</p> <p>Praticamente não edificada.</p> <p>Glebas em litígios.</p> <p>Importantes áreas de mata.</p> <p>Possibilidade de terrenos alagadiços.</p>	<p>Zona predominantemente residencial uni familiar de ocupação rarefeita:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lote mínimo 5.000m² (10.000m² nos alagadiços) ▪ Máximo 2 pavimentos
NP (Núcleo de Pescadores)	<p>Ocupação tradicional de pescadores artesanais.</p> <p>Parcelamento irregular.</p> <p>Indefinição da propriedade da terra.</p> <p>Terrenos de marinha</p> <p>Ausência de delimitação.</p>	<p>Regularização das posses</p> <p>Zona predominantemente residencial voltada a ocupação decorrente da atividade pesqueira</p> <p>Assistência técnica ao saneamento básico</p> <p>Demarcação de limites</p>

Quadro 1: Zonas ambientais de Ilha Comprida, características das zonas e diretrizes de ocupação apontadas no relatório técnico do decreto de criação da APA de Ilha Comprida (1989).

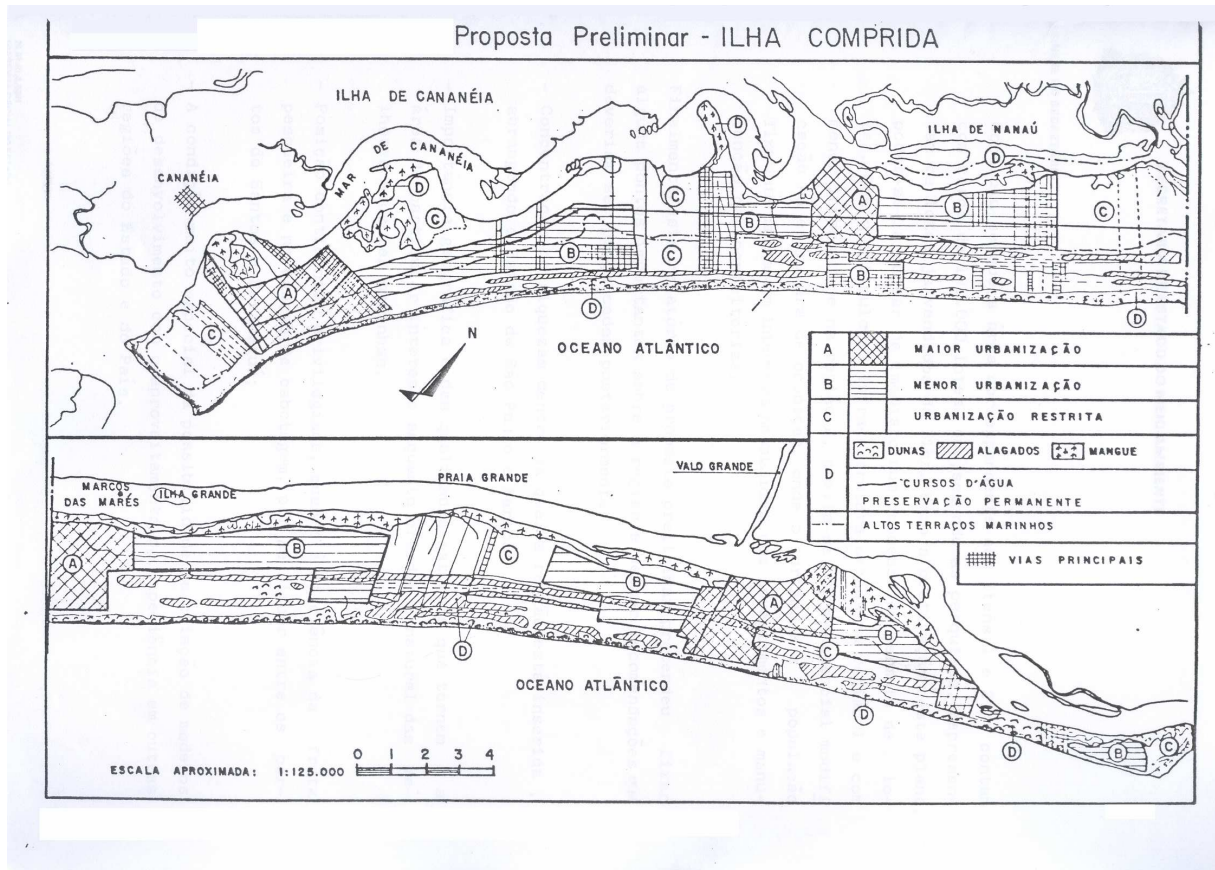


Figura 7: Proposta para as áreas de ocupação de Ilha Comprida, apontada no relatório técnico do decreto de criação da APA de Ilha Comprida (1989).

A distribuição da população no município é diversificada, e sua ocupação é constituída basicamente por domicílios permanentes e não permanentes (veraneio). Dada a condição de Área de Preservação Ambiental, o zoneamento proposto no relatório técnico do decreto de criação da APA (1989) e também no plano diretor de Ilha Comprida (2006), prevê a concentração da população residente em quatro principais centros urbanos:



Figura 8: Os quatro principais centros de ocupação urbana de Ilha Comprida. Modificado de Google Earth V.3.0 (2008).

1) Boqueirão Norte, núcleo de maior concentração urbana, localiza-se no Km. 20 em sentido Norte-Sul. Nesse centro está localizada a Prefeitura Municipal, a Câmara Municipal, a Delegacia de Polícia, o Corpo de Bombeiros, o Cartório de Registro Civil e a Escola Estadual alvo da pesquisa.

2) Balneário Viarégio, localizado no Km. 37 sentido Norte-Sul.

3) Vilarejo de Pedrinhas, núcleo de pescadores, localiza-se na face estuarina, no Km. 57 sentido Norte-Sul.

4) Boqueirão Sul, em sua face estuarina oferece acesso por balsa a Cananéia, localiza-se no Km.67 sentido Norte-Sul.

Para a prática didática em Ecologia dentro do bioma Mata Atlântica, escolhemos o ambiente natural de restinga, que é representado pelas planícies litorâneas mais recentes, formadas principalmente por areias holocênicas.

A cobertura vegetal original destas áreas é a vegetação de restinga e manguezal. Estes locais são considerados mosaicos de fisionomias vegetais com composição de espécies e características edáficas¹¹ diferentes (BRASIL, 1996). No município de Ilha Comprida encontramos extensas áreas com sua cobertura bem preservada, e também paisagens impactadas por diversos fatores antrópicos.

3.1.2 Restingas

3.1.2.1 Formação geológica

O embasamento cristalino ao redor da Planície Costeira Cananéia-Iguape é de idade Pré-cambriana e de origem metamórfica, vinculado ao Grupo Açungui, cortando todo esse complexo, afloram rochas alcalinas intrusivas mesozóicas, tendo como exemplos o morro de São João, no município de Cananéia, e o Morretinho (45m), no município de Ilha Comprida, ambos pertencentes a formação Cananéia (SOUZA *et al.*, 1996).

¹¹ Referente a natureza do solo (BRASIL, 1994)

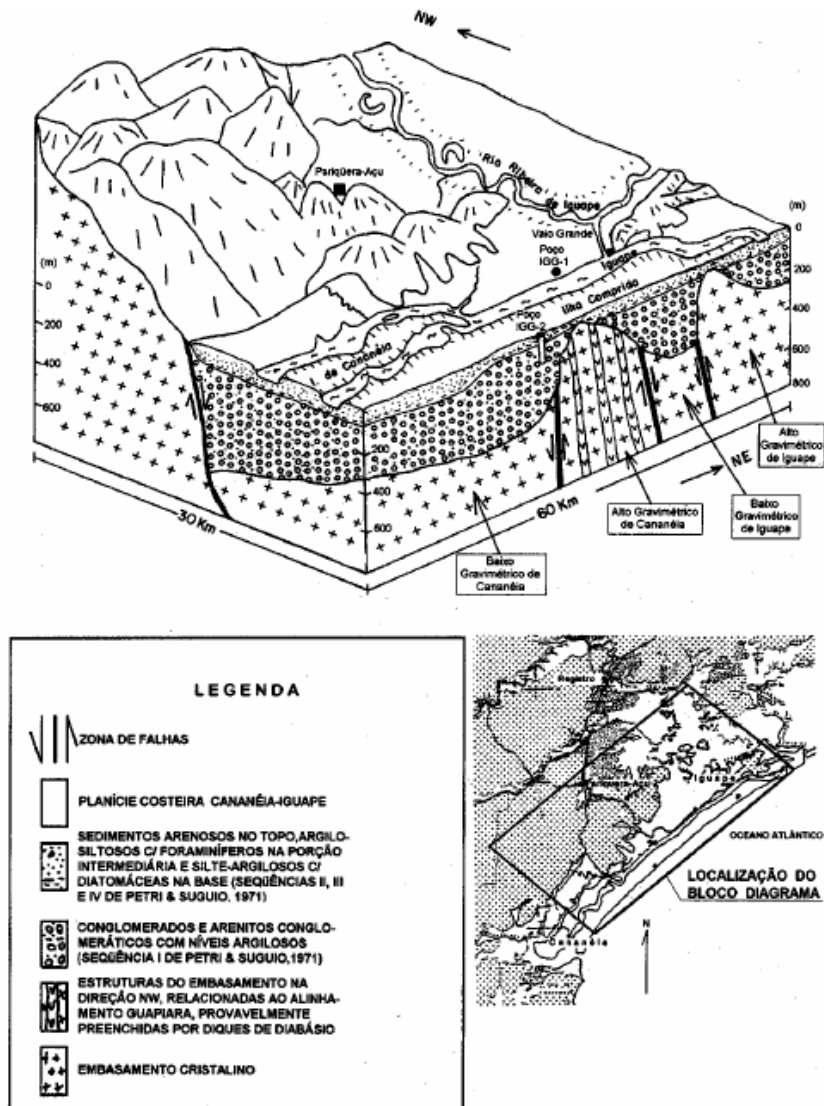


Figura 9: Bloco-diagrama com as principais feições estruturais identificadas na planície costeira Cananéia-Iguape (SOUZA *et al.*, 1996).

A atual região de Cananéia-Iguape é ocupada por uma extensa planície litorânea que tem sua formação vinculada, ao processo de fratura e recuo da Serra do Mar, durante o cretáceo superior. E também a processos sedimentares decorrentes de transgressões e regressões marinhas (AB´SÁBER, 2006).

Essa região teria sido, durante o Pleistoceno, um paleo-golfo formando um lagamar, onde os maciços de Cardoso, Iguape e Juréia estavam transformados em paleo-ilhas que foram posteriormente incorporados a linha da costa durante boa parte do Holoceno (AB´SÁBER, 2006).

Esta fase final da formação das restingas do litoral do Vale do Ribeira foi definida por Ab´Saber (2006) como “Fase praias grandes/Ilha Comprida”.

A Ilha Comprida apresenta uma estrutura e evolução geológica interessante, intrinsecamente relacionada aos mecanismos de oscilação relativa do nível do mar. É composta de três unidades estratigráficas, separadas por contato bastante conspícuo (GANDOLFO *et al.*, 2001).

Podemos observar a ocorrência de um degrau topográfico entre:

A região de depósitos mais antigos (duas unidades estratigráficas mais antigas), com solo estabelecido e topografia mais elevada, denominada alto terraço marinho.

E a região de depósitos mais recentes (unidade estratigráfica mais recente) com solos mais móveis e topografia menos elevada, denominada baixo terraço marinho.

O alto terraço marinho corresponde:

A rocha sedimentar proveniente da erosão da formação Cananéia durante o pleistoceno, apresenta-se bem compacta e coesa com granulometria argilosa, sua altitude chega até cerca de 4 metros acima do nível do mar.

A depósitos de sedimentos marinhos e fluviomarinhos holocênicos (5.100. anos Antes do Presente), formados em eventos transgressivo e regressivo. Apresenta solo predominantemente argiloso na face estuarina, onde se apresenta coberto por manguezais, e gradiente arenoso em direção ao litoral, onde podemos encontrar florestas de restinga. Sua altitude chega até cerca de 2,5m acima do nível do mar.

O baixo terraço marinho corresponde:

A unidade inferior formada por sedimentos predominantemente marinhos depositados durante um evento transgressivo (3.500 anos A.P.), solo arenoso e salino com topografia acidentada apresentando vários altios e baixios, ocupados por florestas de restinga e lagoas/brejos/caxetais respectivamente. Sua altitude não supera 1,5m com exceção das dunas onde pode alcançar até 10m.

As formações das planícies litorâneas devem-se a sedimentos de areia depositados em ambientes marinho, continental ou transicional, no período quaternário, devido a fatores como: fontes primarias de sedimentos, correntes de deriva litorânea, variação do nível relativo do mar e armadilhas de retenção de sedimentos (SILVA, 2006, p. 25).

A partir de um núcleo de idade mais antiga (pleistocênica), situado a SW da Ilha (próximo ao Morretinho pertencente a formação Cananéia), a feição arenosa evoluiu ao longo

dos últimos 5.100 anos, em duas etapas diretamente vinculadas aos mecanismos de oscilação relativa do nível do mar. Após o máximo transgressivo do holocênico (5.1000 anos) formaram-se os cordões arenosos em direção norte (representados pela formação Cananéia erodida). Há aproximadamente 3.800 anos o nível do mar atingiu seu valor mínimo no período, voltando posteriormente, a cerca de 3.500 anos, a atingir um outro máximo transgressivo.

Após este pequeno máximo transgressivo Ilha Comprida passou a apresentar um processo de alargamento, durante o período holoceno, pela adição de cordões paralelos a atual linha de costa (GANDOLFO *et al.*, 2001).

Podemos notar essa formação geológica pelas duas unidades estratigráficas de Ilha Comprida. Segundo os estudos técnicos de regulamentação da APA de Ilha Comprida (SÃO PAULO, 1989), estas unidades estratigráficas foram divididas em:

O Alto Terraço Marinho, associado a formação Cananéia erodida e a depósitos de sedimentos fluviomarinhos, com substrato mais antigo e de granulometria mais fina, depositados entre 5.100 anos e 3.500 anos A.P.

O Baixo Terraço Marinho, formado principalmente pela deposição de sedimentos marinhos paralelamente a linha da costa nos últimos 3.500 anos. São desta fase os extensos e contínuos alinhamentos de cordões litorâneos da face externa da Ilha Comprida.

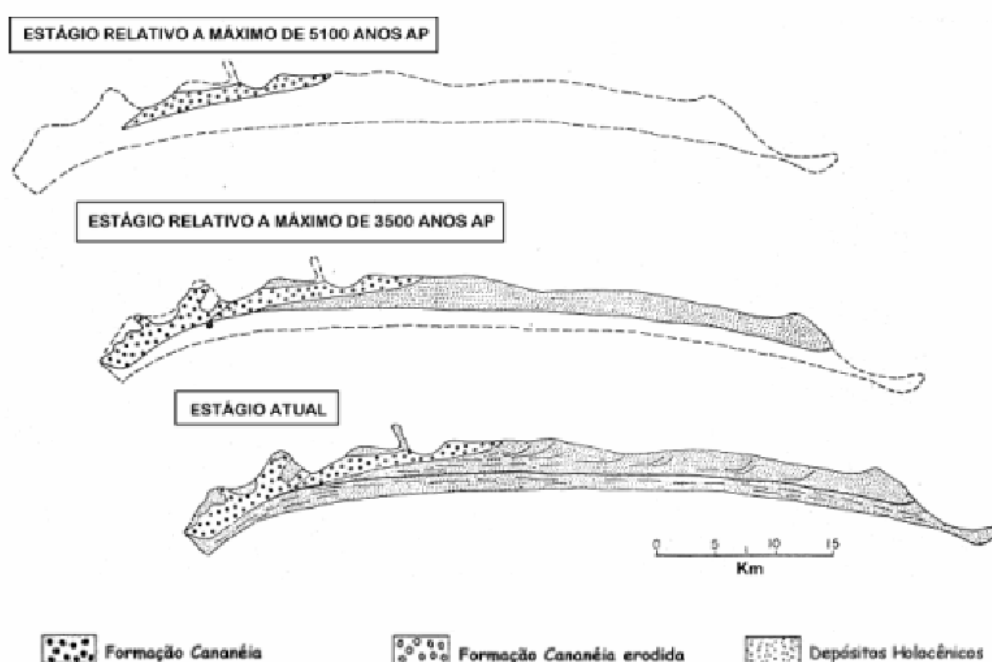


Figura 10: Estágios de formação geológica de Ilha Comprida (GANDOLFO *et al.*, 2001).

Este tipo de ambiente abriga uma vegetação característica denominada restinga, Para Silva (2006), restingas são todas as formações vegetais sobre areias holocenic, esta vegetação é composta de um mosaico comunidades edáficas, formando um ecossistema complexo.

3.1.2.2 Cobertura vegetal

[...] entende-se por vegetação de restinga o conjunto das comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluvio-marinha. Estas comunidades, distribuídas em mosaico, ocorrem em áreas de grande diversidade ecológica sendo consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do solo que do clima (BRASIL, 1996, p. 2).

Em Ilha Comprida, se traçarmos um transecto da região entre marés em direção às dunas, encontraremos no início (região de depósito mais recente de sedimento), apenas algas e fungos microscópicos, em seguida plantas com estolões e rizomas que podem formar touceiras e raramente algum arbusto. O estrato herbáceo ocorre somente nas dunas e o arbustivo varia entre 1 e 1,5 m de altura. Até alcançarmos o estuário com o manguezal encontramos as seguintes fisionomias de restinga. Escrube¹², floresta de restinga em mosaico com brejos, caxetais e guanandizais e finalmente o ecossistema manguezal.

O gradiente florestal observado está intimamente relacionado com as características edáficas, por tratar-se de uma região de deposição de sedimentos marinhos, quanto mais caminhamos em direção ao continente mais antigo e menos halino torna-se o substrato, além de concentrar maior quantidade de nutrientes. Na praia, na região onde somente as marés de grande amplitude alcançam, inicia-se o processo de sucessão primária, lá encontramos vegetais herbáceos com caules de estolão e rizomatosos, uma vez que as dunas estejam firmadas por esses vegetais e os nutrientes orgânicos comecem a se acumular, os arbustos podem se estabelecer, e são por fim substituídos por árvores (RICKLEFS, 2003). No manguezal também podemos observar um mecanismo de sucassão primária. Nas áreas não consolidadas, de deposição de sedimentos flúvio-marinhos, notamos a presença de plantulas hora de manguê vermelho hora de manguê preto (canoé). Podemos notar também uma estratificação da composição florística da comunidade arbórea, decorrente da oscilação do nível da água durante a mudança das marés.

¹² Vegetação característica de dunas, composta pelo estrato herbáceo e arbustivo (BRASIL, 1996a)

3.1.3 Escolha das tipologias vegetacionais de Mata Atlântica

A divulgação de conhecimentos sobre os recursos naturais – particularmente as espécies vegetais – é essencial para promover sistemática e participativamente a proteção dessa “vegetação de restinga e ecossistemas associados”, como é chamada no Estado de São Paulo (GOLDEMBERG, 2005, p. 5).

Escolhemos estas vegetações para a prática didática alvo dessa pesquisa em ensino de ciências por alguns motivos:

1) Pela facilidade, pois o público alvo que se destina esta prática são alunos do ensino médio de um colégio estadual no município de Ilha Comprida, cidade litorânea existente sobre uma ilha arenosa no litoral extremo sul do estado de São Paulo. Tal ilha é uma APA estadual, com características naturais bem preservadas, e predominantemente ocupada pela restinga e pelo manguezal. Este município é uma região que apresenta um remanescente com características relativamente conservadas, devido à dificuldade de exploração imobiliária por apresentar dois terços de sua área cortada e inundada pela varzea do Rio Candapui. (SÃO PAULO, 1989). Essas paisagens são parte do cotidiano dos alunos, experienciadas todos os dias, como entretenimento, na pesca, nas dunas, nas lagoas, nas trilhas e nas praias. Também como abrigo, como sustento, como remédio, entre outros usos, atribuições e signos.

2) Pois apesar de estarem integrados espacialmente – os alunos e o ambiente – muitos dos alunos não possuem signos científicos elaborados. Apresentam concepções alternativas como, por exemplo, classificar bromélias plantas tipicamente epífitas de parasitas, por estas viverem no substrato arbóreo. Além disso muitos desconhecem as localidades de seu município e as paisagens com belezas cênicas.

3) Por apresentarem características dispare, (apesar da mudança de fisionomia ser gradual em certos locais). Podemos citar as seguintes variáveis: composição florística diferente, grau de diversidade de espécies diferente, porte da vegetação, hábito das bromeliáceas, as características edáficas, entre outros.

4) Por sua proximidade. Estas tipologias encontram-se nesta região próximos espacialmente, em continuidade, apresentando um gradiente florestal, geológico e edáfico. Formando um mosaico de fisionomias desde savânicas até florestais, sob influência de fatores

como idade do sedimento, presença de sedimentos estuarinos, regime de inundações total ou parcial, com alta ou baixa salinidade, entre outros fatores ecológicos.

Dessa maneira é possível proporcionar ao aluno experienciar múltiplos ecossistemas. E, possivelmente, construir diferentes signos aumentando sua rede conceitual, e quem sabe alcançando a compreensão ecológica das características emergentes dos ecossistemas visitados.

3.1.4 Tipologias e ecossistemas de Ilha Comprida

Um das formas de diferenciar os diversos ecossistemas de restinga, encontrados em Ilha Comprida, é classifica-los segundo o porte e forma de vida vegetal predominante, ou seja, a qual estrato ela pertence. O diagrama a seguir pode facilitar esta tarefa.

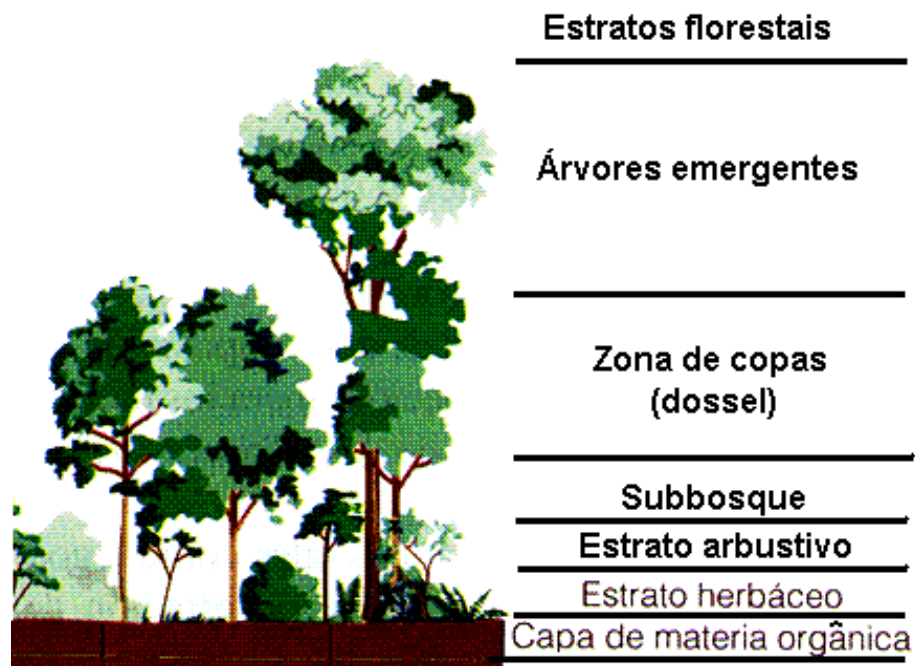


Figura 13: Estratos florestais. Modificado de <<http://www.sagan-gea.org>>

3.1.4.1 Formações herbáceo-arbustivas

Fisionomias vegetais formadas predominantemente por plantas de porte herbáceo e/ou arbustivo, geralmente associadas a solos secos, ácidos e salinos.

3.1.4.1.1 Escrube

“Nos cordões de areia representado por feixes de restingas ocorrem psamobiomas de diferentes composições, entre os quais se destacam os jundus da costa paulista” (AB´SÁBER, 2003, p. 56).

Vegetação de prais e dunas, vegetação sobre cordões arenosos, vegetação associada às depressões: entre cordões arenosos com substrato seco. (BRASIL, 1996a). Área sujeita à influência de fatores ambientais, como marés, ventos, chuvas e ondas, o que faz com que seja uma região dinâmica. Parte da vegetação é considerada pioneira, colonizando espaços abertos em outras áreas, iniciando o processo de sucessão. É uma região de baixa diversidade de espécies e poucos indicadores de dominância entre as espécies, ou seja, possuem distribuição homogênea. É constituída por vegetais halófitos¹³, psamófitos-reptantes¹⁴ e psamo-halófitos

Próximo a praia são encontradas principalmente espécies herbáceas, tais como, *Blutaparon portulacoides*, salsa da praia (*Ipomoea imperati* e *Ipomoea pes-caprae*), pinheirinho de praia (*Polygala cyparissias*), gramíneas (*Spartina* spp.), açariçoba (*Hydrocotyle* sp.) e algumas cactáceas (*Cereus peruvianus*, *Opuntia monoacantha*).

A vegetação arbustiva é encontrada nas dunas, com ramos predominantemente retorcidos, formando moitas, intercaladas com espaços abertos ou em aglomerados contínuos com plantas de até 3m de altura. Poucas plantas epífitas, sendo que as bromélias são predominantemente terrestres. São espécies arbustivas características o jacarandázinho, a aroeira de prata e o araçá da praia (*Psidium cattleianum*). Outras espécies vegetais características são: verônica branca (*Dalbergia ecastophyllum*), orelha de onça (*Tibouchina clavata*), erva baleeira (*Cordia curassavica*), pitanga (*Eugenia uniflora*), orquídeas terrestres (*Epidendrum fulgens* e *Catasetum trulla*), bromeliáceas terrestres (*Nidularium innocentii* e *Quesnelia arvensis*), samambaia de buquê (*Rumohra adiantiforma*). Que servem de alimento para muitos passaros, e moradia para tanto outros seres vivos (SÃO PAULO, 1989).

O solo é arenoso de origem marinha, altamente salino e seco. Pode receber borrifos das ondas, mas raramente se torna úmido., podendo acumular água da chuva em determinadas épocas do ano é periodicamente inundado pela maré, o que limita o desenvolvimento de

¹³ Tolerantes a condições de alta salinidade no solo (BOEGER; GLUZEZAK, 2006)

¹⁴ Adaptadas a viver em locais de solo arenoso móvel, apresentam caules de estolão e raízes adventícias (BOEGER; GLUZEZAK, 2006).

certos tipos de vegetais. Possui uma camada fina de serrapilheira, aumentada em volta das moitas formadas por arbustos e herbáceas (SÃO PAULO, 1989).

3.1.4.2 Formações florestais de terra firme

Fisionomias florestais ocupadas predominantemente por vegetais de porte arbóreo, com substrato onde raramente ocorre a saturação hídrica.

3.1.4.2.1 Floresta baixa de restinga

Estratos arbustivo e arbóreo predominantes, com dossel aberto. As árvores possuem, em média 3 à 10 m de altura, com diâmetro entre 5 e 10 cm, podendo ocorrer árvores emergentes de até 15 m de altura como a embauba (*Cecropia spp.*) (BRASIL, 1996).

Nesta região, ocorre grande variedade e quantidade de epífitas representadas por bromélias, orquídeas, musgos, pteridófitas e líquens. Trepadeiras são raras. Um exemplo de trepadeiras que pode ser encontrada é o cará (*Dioscorea spp.*).

O araçá da praia (*Psidium cattleyanum*) também é encontrado nessa fisionomia. Outras espécies encontradas são: guamirim (*Myrcia spp.*), gabiroba (*Campomanesia spp.*), pitanga (*Eugenia spp.*), algumas palmeiras como tucum (*Bactris setosa*), brejaúva (*Astrocaryum aculeatissimum*) e algumas bromeliáceas terrestres (*Quesnelia arvensis*) (SÃO PAULO, 1989).

Composta por substrato arenoso seco de origem predominantemente marinha, esta floresta forma uma trama superficial de raízes que abriga uma camada fina de serrapilheira com muitas folhas ainda não decompostas (SÃO PAULO, 1989).

3.1.4.2.2 Floresta alta de restinga

Vegetação predominantemente arbórea, com dossel fechado e árvores de 10 à 15 m de altura, como o jerivá e o palmito jussara, com diâmetro aproximado de 12 à 25 cm, podendo existir plantas com até 40 m de altura e 40 cm de diâmetro. (BRASIL, 1996)

Alta diversidade e quantidade de epífitas e trepadeiras. O subosque é composto por plantas jovens do estrato arbóreo e arbustos. O solo é arenoso de origem predominantemente marinha, ocorrendo às vezes mistura de areia e argila (material proveniente do continente), com uma espessa camada de serrapilheira e húmus, desenvolvendo um pH ácido, em torno de

3. O conjunto da vegetação é composto por muitas espécies, porém, as mais comuns são: canelinha-do-brejo (*Ocotea pulchella*), mangue de formiga (*Clusia criuva*), guanandi (*Calophyllum brasiliensis*), guaricanga (*Geonoma schottiana*), juçara (*Euterpe edulis*), filodendro (*Philodendron spp.*), costela de adão (*Monstera spp.*), antúrio (*Anthurium spp.*), bromélias (*Vriesea spp.*, *Aechmea spp.*, *Nidularium spp.*, *Tilandsia spp.*) (SÃO PAULO, 1989).

Em Ilha Comprida o lençol freático é muito superficial, em alguns locais alcança cerca de 2 metros abaixo do nível do mar, em outros aflora formando pequenas lagoas (ILHA COMPRIDA, 2006). Isto acaba influenciando na velocidade de percolação¹⁵ da água, e em consequência nas condições edáficas. Encontramos, nesse município, diversas lagoas e em seus arredores, Brejos, Caixetais e Guanadizais que são vegetações relacionadas a solos permanentemente, sazonalmente ou excepcionalmente inundados.

Segundo o Plano Diretor de Ilha Comprida (2006), este município é uma ilha com características peculiares inigualáveis no Brasil, onde os elementos de drenagem situam-se poucos metros acima do nível do mar.

3.1.4.3 Vegetação entre cordões arenosos com terreno alagadiço

Fisionomias vegetacionais que ocorrem sobre substrato frequentemente ou permanentemente saturados hidricamente.

3.1.4.3.1 Brejo de restinga (várzea herbácea)

Constituído somente pelo estrato herbáceo, com vegetais hidrófilos¹⁶, com algumas plantas chegando à 2m de altura, (BRASIL, 1996a) como é o caso da taboa. Ausência de epífitas e trepadeiras. O solo é arenoso de origem marinha, permanentemente ou sazonalmente inundado por água salobra.

Os principais representantes de brejo salobro são: gramíneas (*Paspalum maritimum* e *Spartina spp.*) e taboa (*Thypha spp.*). É encontrado formando mosaicos com os caixetais e guanandizais (SÃO PAULO, 1989).

¹⁵ Infiltração em material sólido (solo) na forma de fluxo laminar através de pequenas fraturas ou poros (WINGE, 2001)

¹⁶ Tolerantes a solos encharcados (BOEGER; GLUZEZAK, 2006).

3.1.4.3.2 Floresta paludosa (várzea arbórea)

Floresta aberta onde predomina o estrato arbóreo, com árvores atingindo, em média, 8 à 10m de altura e diâmetro de 15cm. Grande quantidade de epífitas representadas principalmente por: bromélias, líquens, orquídeas e samambaias. Solo arenoso de origem marinha (BRASIL, 1996a), sempre inundado, ou com regime de inundações, com muita matéria orgânica. A água possui cor castanho-ferrugínea, sendo bastante ácida.

O estrato arbóreo possui baixa riqueza em espécies, com predominância, às vezes, de caxeta (*Tabebuia cassinoides*) ou guanandi (*Calophyllum brasiliensis*). Nas bordas dos alagados, ou seja, locais mais secos, ocorre guapuruva (*Marliera tomentosa*) e o feto arborescente *Trichipteris atrovirens* (SÃO PAULO, 1989).

3.1.4.4 Vegetação com influência Fluviomarinha

Fisionomia vegetacional que recebe influência fluvial e marítima, desenvolve em regiões estuarinas e apresenta adaptações para enfrentar as flutuações de salinidade e marés.

3.1.4.4.1 Manguezal

Na Mata Atlântica existem ecossistemas complementares, com características ecológicas específicas. Com especial destaque para os pantanos salinos, onde se desenvolveram os mais típicos biomas de planície de mares conhecidos no cinturão tropical do planeta: os manguezais [...] Encontrados em margens de estuários e lagamares em colmatagem (tipo “Baixada Santista”), bordas de lagunas e deltas interlagunares. Trata-se de helobiomas salinos, mantidos em plainos visitados duas vezes ao dia pelas águas de marés entrantes (AB’SÁBER, 2003, p. 56).

Os rios que abastecem o estuário carregam consigo grandes quantidades de sedimento e detritos provenientes das encostas, tornando esta região rica em nutrientes orgânicos o que favorece o desenvolvimento de grande quantidade e diversidade de vida característicos do “berçário da vida”.

O manguezal do ponto de vista ecológico é um ecossistema fundamental para o ambiente costeiro. Diversas espécies marinhas dependem do mangue para manutenção do seu ciclo de vida. Cerca de 89% das espécies costeiras utilizam o manguezal em algum estágio de seu ciclo reprodutivo. Além disso, o manguezal possui papel regulador no aporte de nutrientes

entre os ambientes terrestres e marinhos e funciona como proteção contra a erosão natural da costa (BRASIL, 2006e)

O manguezal se desenvolve nessas regiões, com flutuações de salinidade, afetadas pelo ritmo das marés. O manguezal é uma comunidade microfanerofítica de ambiente salobro, situada na desembocadura de rios e regatos do mar, onde, nos solos limosos, cresce uma vegetação especial, adaptada à salinidade das águas (BRASIL, 2006e).

Em virtude do solo salino e alagado, nos manguezais predominam os vegetais halófilos e hidrófilos, em formações de vegetação litorânea ou em formações lodosas. As condições predominantes mais características são: solo alagado, movediço, pouco arejado e com alta salinidade. Estas condições são muito severas para as plantas, e por isso somente poucas espécies são simultaneamente tolerantes a todas elas. Assim, em todas as regiões tropicais do mundo, onde quer que ocorra litoral limoso, ele é ocupado por vegetação de manguezal. Das características mencionadas, duas funcionam como fatores essenciais condicionantes à vegetação: o elevado teor salino e a escassez de oxigênio (decorrência do mau arejamento). Assim sendo, elimina-se a possibilidade de ocorrência de uma flora rica (BRASIL, 1996). As três espécies de árvores de mangue apresentadas abaixo caracterizam-se por sua alta pressão osmótica, o que possibilita a absorção de água, mesmo em condições de alta salinidade, para compensar o excesso de sal absorvido todas apresentam mecanismos de excreção de sal.

As três principais espécies vegetais encontradas no manguezal de Ilha Comprida são:

- *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) – Vegetal arbóreo próprio de solos lodosos do mangue, são os vegetais do manguezal mais sujeitos a inundação pela ação das marés, pois geralmente são encontrados na zona entre marés. Apresentam caules escora, adaptação ao solo lodoso e movél pois promovem uma fixação extra para o vegetal e sua copa. Apresentam também lenticelas, no caule, responsáveis pelas trocas gasosas, para suprir a carência de oxigênio disponível para suas raízes, outra função atribuída as lenticelas desse vegetal é a excreção de sal absorvido junto com a água salobra. Outra adaptação interessante que encontramos nesse vegetais é a viviparidade, ou seja a germinação das sementes ainda presas a planta mãe, a semente se desprende quando já esta formado um propágulo de cerca de 20 centímetros o que facilita sua fixação no solo lodoso e sua flutuação nos horários de maré cheia auxiliando assim na dispersão.
- *Avicennia schaueriana* (mangue preto, canoé) Encontrado acima da linha limite da maré cheia. Apresentam algumas adaptações para a vida nesse ecossistema; como por

exemplo a presença de pneumatóforos, projeções das raízes com crescimento orientado por geotropismo negativo¹⁷, também conhecidas como raízes respiratórias, os pneumatóforos são ricos em tecido parenquimático cheio de amplas lacunas, as quais funcionam como reservatório de ar. Esses pneumatóforos atingem e chegam mesmo a ultrapassar o nível das marés mais altas. Neles se encontram poros (pneumatódios) por onde se efetuam as trocas gasosas com o meio. Esse vegetal apresenta em suas folhas glândulas de sal, reponsável pela eliminação do excesso de sal absorvido junto com a água.

- *Laguncularia racemosa* (mangue branco) - Encontrado em terrenos mais altos, de solo mais firme, associado a formações arenosas com alto teor de salinidade pois a concentração de sal no solo oscila, encontrando-se as maiores quantidades no centro do manguezal, onde somente as marés altas atingem. Nas demais partes do manguezal, o solo está sempre molhado e por isso o teor salino é igual ou inferior ao da água do mar. Apresentam o pecíolo de sua folha avermelhado o que facilita sua identificação, além disso podemos encontrar na base da folha dois nectários extra florais atrofiados, que muitas vezes são confundidos com glândulas de sal. As verdadeiras glândulas de sal desses vegetais encontram-se em suas folhas.

Outra árvore que pode ser encontrada no manguezal de Ilha Comprida é o mangue de botão (*Conocarpus erectus*) associado a regiões de transição entre o mangue e a restinga. Encontramos ainda as espécies cebolana (*Crinum erubescens*), a grama do mangue (*Spartina Brasiliensis*), a samambaia do mangue (*Acrosticum aureum*), o algodãozinho da praia (*Hibiscus tiliaceus*), a bromélia barba de velho (*Tilanosia usneoides*) e o liquem barba de velho (*Usnnea barbata*), ambos muito parecidos, e necessitam de uma análise mais minuciosa para serem diferenciados.

Fixadas nos caule escora de *Rhizophora mangle* e nos pneumatóforos de *Avicennia schaueriana* (na zona intertidal) encontramos grande quantidade de algas do gênero *Bostrychia* (Rhodophyta). Estas algas possuem capacidade de resistir à perda de água e alterações na salinidade, após morte e posterior decomposição transformam-se em solo. Encontramos também grande quantidade de musgos e líquens.

3.1.4.5 Restinga antropizada

¹⁷ Crescimento orientado em sentido oposto ao centro da terra.

Por sua localização sempre próxima às praias, as restingas estão sob constante ameaça da ocupação imobiliária para atender à demanda por espaços de lazer. Se, por um lado, é necessário ordenar a ocupação de tais áreas, por outro, existe a obrigação de se garantir a biodiversidade e estimular sua expansão (GOLDEMBERG, 2005, p. 5).

Até 2000 o acesso a Ilha Comprida era efetuado apenas por balsa, com a inauguração da Ponte Prefeito Laércio Ribeiro facilitou-se o acesso a ilha, conduzindo a uma intensificação na degradação dos remanescentes florestais pelo surgimento de novas ruas e moradias, e outros distúrbios decorrentes (ILHA COMPRIDA, 2006). Este processo aumenta a cada ano e causa além da perda de biodiversidade, a redução, fragmentação e o isolamento de paisagens, modificando sua dinâmica e evidenciando suas características emergentes.

A expansão imobiliária alimenta o mercado do aterro, que muitas vezes é retirado clandestinamente do estuário, dunas, brejos e nas regiões ocupadas pela vegetação florestal. Vegetação e solo são removidos deixando para trás verdadeiras crateras no meio da paisagem natural.

Em toda a Ilha Comprida encontramos regiões com diferentes tipos de agentes perturbadores, indicadores de ação antrópica e graus de impacto ambiental. Alguns desses perturbadores/indicadores são: lixo, esgoto doméstico, presença de plantas exóticas invasoras, presença de plantas pioneiras e construção civil.

Nos trechos impactados com supressão total ou parcial da vegetação geralmente encontramos espécies pioneiras fotoblásticas¹⁸, que em ambientes florestais são emergentes. A presença de tais plantas indica um processo de sucessão ecológica em estágio inicial de desenvolvimento (BRASIL, 1996a). O recurso principal na determinação do comportamento das espécies, na dinâmica de sucessão, é a luz. A competição entre as plantas de uma mesma comunidade vegetal manifesta-se em termos de uma “luta pela luz”. Os vegetais, cuja velocidade de fotossíntese, forma de crescimento e padrão de alocação de energia para as folhas, raízes e caules resultam na mais alta taxa de crescimento num determinado ambiente, frequentemente terão uma vantagem nessa luta durante a sucessão ecológica inicial, sendo os primeiros a se estabelecer em um ambiente impactado. A embauba (*Cecropia spp.*), pertence a este grupo de plantas e é frequentemente encontrada nessas áreas.

No processo de sucessão ecológica secundária, ocorre uma progressiva mudança dos componentes florísticos da floresta, desde espécies pioneiras até espécies climáceas. Este

¹⁸ A dormência de suas sementes é quebrada quando expostas a grandes períodos de luz intensa, além de realizarem fotossíntese

processo envolve várias combinações de estágios florísticos pioneiros, secundários iniciais e secundários tardios, antes que um estágio maduro da floresta seja restituído.

A gramínea braquiária (*Bachiaria spp*) pode ser encontrada em áreas antes ocupadas pelo escrube, e em certas áreas, antes dominadas pelas fisionomias florestais, cobrindo um grande espaço e limitando a borda de fragmentos florestais. Outra espécie exótica invasora, é o pinheiro australiano (*Casuarina equisetifolia*), introduzida para a arborização e “reflorestamento”. Por possuir polinização anemofílica¹⁹ e propagação anemocórica²⁰, além de se desenvolver muito rapidamente nesta região, passou a colonizar novos nichos, e se espalhar pela paisagem. É muito comum encontrá-lo nas regiões de dunas.

3.1.4.6 Mangue antropizado

Antes da escavação da *valeta cabocla* que deu origem ao Valo Grande, a restinga encarcerava o trecho inferior do baixo Ribeira, obrigando o rio a desaguar ao norte do maciço de Iguape, pelo lado de *dentro*, deslocando sua foz para a chamada barra do Ribeira. Por sua vez, o Valo Grande executou uma captura ponderável das águas fluviais do baixo ribeira para o Mar de Iguape (AB´SABER, 2006, p. 94).

Na região estuarina próxima a Iguape podemos notar os efeitos da dessalinização, da água do estuário, sobre o mangue. Causado pelo Valo Grande, um canal artificial, construído em 1848 ligando o Rio Ribeira de Iguape²¹ ao Mar Pequeno²². Inicialmente com 7 metros de largura, para facilitar o escoamento da produção de arroz. Atualmente por esse canal de mais de 100 metros de largura transitam 2/3 das águas do Rio Ribeira e 2,6 toneladas de solo e resíduos/ano, alterando as propriedades físico químicas do complexo estuarino Cananéia-Ilha Comprida-Iguape, e a composição de espécies nos manguezais (ILHA COMPRIDA, 2006).

A presença de gramíneas invasoras como a braquiária, nas regiões de mangue, também são um forte indício de impacto ambiental. A propagação vegetativa desta invasora ocorre através de estolões, que carregados pelo curso do Rio Ribeira de Iguape, através do Valo

¹⁹ Os grãos de pólen são dispersados pelo vento e alcançam o gineceu de outra flor, posteriormente ocorre a fecundação e formação do fruto.

²⁰ A propagação dos frutos ocorre com a força dos ventos, os frutos são membranosos e recobrem a semente conferindo-lhe a aerodinâmica que possibilita esse tipo de dispersão.

²¹ Que encontra-se em grande parte de seu curso desprovido de vegetação ribeirinha original/florestal.

²² Estuário que banha Ilha Comprida em sua face continental, estende-se do município de Iguape a Cananéia, apresentando uma foz em cada um desses municípios.

Grande, até o Mar Pequeno, ocupando áreas onde antes encontrávamos espécies vegetais nativas.

Além disso a grande descarga de efluentes domésticos sem prévio tratamento, ricos em fosfatos, a partir das cidades de Iguape e Ilha Comprida, contribuem para o desenvolvimento de um processo de eutrofização do estuário, o que acaba causando impacto sobre a produtividade pesqueira e a composição da comunidade do manguezal.

3.2 Seqüência didática e ferramentas de coleta

Todas as ações dessa pesquisa foram desenvolvidas em conjunto a um projeto pedagógico aplicado na escola, denominado, “Meio Ambiente em Ilha Comprida e o Processo Educacional: Os ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida”. Tal projeto foi enviado, aprovado e financiado pela Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretaria Estadual de Educação (CENP da SEEA). Seu desenvolvimento ao longo do ano letivo de 2007 contou com a participação de toda a comunidade escolar, portanto, desenvolveu-se de forma a integrar a equipe docente. O projeto e seus relatórios encontram-se em anexo a esta dissertação. Para a abordagem didática de ecologia utilizamos diversas representações de ambientes naturais e de conceitos ecológicos além de aulas de campo em ecossistemas terrestres naturais de Ilha Comprida.

A seqüência didática e também a coleta de dados para esta pesquisa foram realizados com 10 alunos, com faixa etária entre 14 e 16 anos, matriculados à época do desenvolvimento da pesquisa em uma turma de 1ª. Série do Ensino Médio de uma Escola Estadual em Ilha Comprida, no estado de São Paulo. Onde leciono a disciplina Biologia.

3.2.1 Aulas teóricas

3.2.1.1 Ferramenta de coleta de dados

No intuito de realizar um levantamento de interpretantes iniciais, sobre os ecossistemas regionais, trazidos do ensino fundamental e da vivência de cada aluno, foi elaborado um questionário (denominado Q1) com três perguntas:

- 1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?
- 2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Este foi respondido pelos alunos em março de 2007, um dia após uma aula teórica introdutória, no formato de uma breve discussão horizontal entre professor e alunos, sobre os protocolos da aula prática nos ambientes naturais terrestres de Ilha Comprida, a organização dos seres vivos na biosfera e conceitos básicos de ecologia (o que é um ecossistema, componentes de um ecossistema, fatores ambientais bióticos e abióticos, ecossistemas naturais e antrópicos).

3.2.1.2 Seqüência didática das aulas teóricas

Ao longo do ano letivo, até o início do mês de novembro foram desenvolvidas em aulas teóricas, utilizando basicamente o livro didático²³ adotado pela escola, as seguintes áreas do conhecimento ecológico:

- níveis de organização dos seres vivos,
- habitat e nicho ecológico,
- fatores abióticos (luz, temperatura e água) e fatores bióticos,
- teias alimentares nos ecossistemas,
- fluxo de energia e matéria nos ecossistemas,
- ciclos biogeoquímicos (carbono, oxigênio, água e nitrogênio), aquecimento global e Protocolo de Kyoto,
- dinâmica de populações,
- relações entre os seres vivos,
- sucessão ecológica,
- biomas terrestres e biomas aquáticos mundiais,
- formações fitogeográficas do Brasil,
- poluição e suas conseqüências
- biodiversidade.

Tais conceitos constituem o currículo básico de ecologia para o ensino médio.

²³ LINHARES, S., GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. São Paulo: Ática, 2005. 522p.

Durante as aulas teóricas era feita inicialmente uma exposição dos conceitos ecológicos do tópico abordado, buscando fenômenos regionais para exemplificar a exposição. Ao aluno era dada a liberdade para realizar perguntas ou manifestar experiências. Realmente muitas perguntas foram feitas e experiências pessoais descritas pelos alunos. Durante esta fase não houve coleta de dados para a elaboração desta dissertação, apesar de constituir uma fonte rica e um campo fértil de pesquisa em ensino aprendizagem de ecologia.

Em seguida era solicitado aos alunos que realizassem a leitura do trecho do livro didático em que o assunto era abordado para então poder responder as perguntas de interpretação do texto na seção “Compreendendo o texto” presente em todos capítulos do livro didático. Para a realização desta atividade os alunos eram reunidos em grupos de pesquisa composto por cerca de cinco pessoas. Esta atividade era contabilizada no processo de avaliação diagnóstica bimestral. Após a verificação dos alunos que realizaram a atividade as questões eram corrigidas na lousa, com participação ativa dos alunos. Nesse momento eram contabilizadas as notas de participação para os alunos que participaram ativamente da correção das questões. Como o Programa Nacional do Livro Didático (2007), que forneceu os livros aos alunos permite que estes levem o material para sua casa, era solicitada como atividade de avaliação e aprendizado fora do horário escolar (lição de casa) a resolução de atividades (geralmente era solicitada a resolução de duas questões) presentes na seção “Aplique seus conhecimentos” encontrada em todos os capítulos do livro didático adotado pela escola. Que também eram corrigidas na lousa em sala de aula com participação ativa dos alunos. Ao final das aulas era solicitado aos alunos que realizassem a leitura prévia dos capítulos para as aulas seguintes.

Esse ciclo foi realizado com todos os tópicos *ad hoc*. Nos tópicos mais extensos o ciclo foi repetido uma ou mais vezes. Nesse caso era lido o trecho do texto referente a exposição da aula e realizadas as atividades respectivas aos assuntos tratados nos “sub-tópicos”. Como forma de avaliação diagnóstica era realizada uma prova aplicada no fim de cada bimestre com cerca de 8 questões problema. Após correção era atribuída uma nota, que iria contabilizar a nota final do bimestre juntamente com as notas das atividades.

É exigida pelo Sistema de Educação Estadual Paulista a atribuição de notas bimestrais aos alunos por todas as disciplinas curriculares. Essas notas podem variar num intervalo de 0,0 (nos casos de abandono do curso) e 1,0 a 10,0 (no caso de possuir ao menos uma presença bimestral) admitindo apenas números inteiros. É considerado, em 2007, 5,0 nota mínima para aprovação bimestral, e até este ano não estão previstas para o ensino médio atividades de recuperação paralela ou final.

As notas bimestrais finais dos alunos foram calculadas como indicado nas seguintes fórmulas:

Nota das atividades (N1).

$10 / N^{\circ} \text{ total de atividades} = NP1 \text{ (Nota Parcial)}$

$NP1 \cdot N^{\circ} \text{ total de atividades realizadas com sucesso pelos alunos} = N1$

Nota de participação (N2)

$10 / N^{\circ} \text{ total de correções} = NP2$

$NP2 \cdot N^{\circ} \text{ total de atuações efetivas do aluno} = N2$

Nota da prova bimestral (N3)

$10 / N^{\circ} \text{ total de questões aplicadas} = NP3$

$NP3 \cdot N^{\circ} \text{ de questões respondidas corretamente pelo aluno} = N3$

Nota final (NF)

$N1 \cdot 0,3 + N2 \cdot 0,3 + N3 \cdot 0,4 = NF$

A NF quando apresentava casas decimais era aproximada do número inteiro mais próximo (nos casos da casa decimal ser 0,5 o valor era aproximado para cima). As notas obtidas pelos alunos não representam objeto de análise desta dissertação.

Esta metodologia foi aplicada durante os três primeiros bimestres.

1° 19 de fevereiro a 30 de abril de 2007

2° 01 de maio a 13 de julho de 2007

3° 30 de julho a 30 de outubro de 2007

3.2.2 Aulas práticas

3.2.2.1 Sequência didática das aulas práticas

Devido a diversos imprevistos para o desenvolvimento das atividades práticas as aulas de campo só foram realizadas nos dias 06 e 13 de novembro de 2007. Nessa atividade trabalhamos os ecossistemas regionais, nas escalas ecológicas conforme Begon *et al.* (2006), espacial, referente à localização dos ecossistemas estudados, e biológica, referente aos níveis

hierárquicos de organização dos seres vivos, não foi possível trabalhar a escala temporal, pois não realizamos um acompanhamento das variações fenológicas²⁴ dos seres vivos.

Para a programação e preparação das aulas práticas de campo em ambientes naturais seguimos as orientações de Pereira (1993) que propõe que para a efetivação do uso de aulas práticas dessa natureza,

[...] deverão ser previstas pelo professor as seguintes ações: escolher o biótopo mais adequado para que o estudante construa seu conhecimento; planejar para que a prática não seja o fim da atividade pedagógica, mas o meio pelo qual o aluno aprende os conteúdos propostos; evitar que a prática se esgote em si própria, mas que tenha um fluxo contínuo de ir e vir entre ela e a teoria; e fazer com que a bibliografia básica ou os conteúdos a serem estudados acompanhem o aluno nas atividades de campo (apud PINHEIRO, 2007, p. 51).

Para a realização da prática de aulas de campo foi indispensável a presença da inspetora de alunos, que auxiliou a distribuição dos lanches a coleta dos resíduos produzidos e outras atividades de infra estrutura da aula prática.

Foi indispensável também a presença de outros professores da escola, um biólogo da ONG *Biologus*, e m técnico em meio ambiente da Prefeitura Municipal, que auxiliaram no desenvolvimento conceitual com perguntas e observações durante as visitas a campo.

Estes profissionais são:

- Um biólogo da ONG *Biologus* que atua como professor eventual na Rede Estadual de Educação, que realizou diversas observações e comentários referentes a fauna, flora e características ecológicas da região durante a trilha que conduz ao Morretinho. Suas exposições versaram sobre:
 - o papagaio da cara roxa (*Amazona brasiliensis*), espécie endêmica²⁵ do litoral sul de São Paulo e Norte do Paraná ameaçada de extinção devido a destruição de seu habitat natural (restinga),
 - o palmito jussara (*Euterpes edulis*) espécie de palmeira encontrada m Ilha Comprida (principalmente na trilha que conduz ao Morretinho) também ameaçada de extinção devido a sua superexploração,

²⁴ Ramo de ciência que se ocupa com as relações entre clima e fenômenos biológicos periódicos (como as migrações e a reprodução de aves ou a floração e frutificação de plantas). Relação entre clima e fenômenos biológicos periódicos. (<http://www.workpedia.com.br/ferologia.html>)

²⁵ Grupo taxonômico ou espécie, restrito a uma região, não sendo encontradas nas demais regiões brasileiras ou mundiais.

- foi interessante também um momento em que o mesmo solicitou a todos que mantivessem um minuto de silêncio para poder ouvir os sons da natureza (vento, aves, insetos, etc.).
- Uma professora de História que realizou durante a trilha que conduz ao Sambaqui Cascudo uma exposição sobre:
 - os conceitos de sambaqui, suas prováveis origens, funções e a importância de seu estudo para o conhecimento científico (biológico, histórico e antropológico).
- Um técnico em meio ambiente do departamento de turismo da Prefeitura Municipal de Ilha Comprida que:
 - complementou a exposição sobre os sambaquis contando lendas e histórias,
 - filmou grande parte das aulas de práticas de campo em ambientes naturais de Ilha Comprida e produziu, após edição o documentário sobre o projeto “Meio Ambiente e o Processo Educacional: Os Ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida”. Que acabou servindo como mais uma fonte de dados para essa pesquisa.
- Uma professora de português que:
 - realizou questionamentos e observações interessantes, como por exemplo reconhecer a umidade do ar na floresta através da respiração,
 - e realizou as anotações e as gravações digitais de campo e posteriormente as transcrições para as planilhas P1 e P2.

Durante as aulas de campo foram preenchidas fichas de campo, anexo 2, para direcionar o estudo dos alunos, e para que estes tivessem dados a serem consultados durante a formalização dos conceitos.

Ao chegar ao local primeiramente localizávamos o ambiente de estudo, feito isso, iniciávamos as trilhas. Ao encontrar algum fenômeno interessante buscamos problematizar suas características durante a observação. Nas problematizações trabalhamos os diversos níveis hierárquicos da ecologia:

- organismo (como são afetados e como afetam o ambiente),
- população (abundância ou raridade de certas espécies),
- comunidades (diversas relações entre os seres vivos)
- ecossistemas (onde buscávamos compreender as relações, materiais e energéticas, da comunidade de seres vivos com seu ambiente).

Com perguntas, observações e gestos buscamos estimular o aluno a buscar em seu arcabouço intelectual signos ou representações, gerando conflito com o objeto apresentado, fomentando-o a produzir hipóteses explicativas, ou mesmo novos problemas e perguntas que seriam mais um objeto de investigação.

Durante as aulas de campo foram fornecidas aos alunos fichas de campo, que deveriam ser preenchidas com as características de cada ambiente visitado, esta ficha foi utilizada pelos alunos durante as fases de sistematização dos conceitos, porém não foi utilizada para fins de análise de dados desta pesquisa.

Quando imprescindíveis os conceitos científicos eram expostos durante as problematizações. Estes seriam novamente postos a prova ao entrar em conflito com os signos-conceito aceitos pela comunidade científica, que estão presentes nos signos-textos e signos-imagens. Ou seja, para ser confirmada, modificada ou refutada durante a consulta a textos e a outras representações. Essa seqüência, aulas práticas e depois teóricas também foi defendida por Pinheiro (2007). Acreditamos que dessa forma o aluno vai para campo com o olhar livre, e não com a percepção treinada pelas rédeas das representações prontas e acabadas.

Nesse processo são formados novos signos numa semiose contínua de perceber/relacionar/conceituar (CALDEIRA, 2005) *ad infinitum*, presente no processo de ensino e aprendizagem de ecologia em aulas de campo em ecossistemas naturais. Experiência e ação de um lado e troca de argumentos de outro geram uma comunicação ideal os processos de aprendizagem dirigidos por problemas tornam-se reflexivos e acontecem de maneira natural (CALDEIRA, 2005).

Os ecossistemas terrestres visitados foram: Praias, dunas, Brejos de restinga/Caxetais, Floresta de Restinga e Mangue. As visitas ocorreram:

- No dia 06 de novembro de 2007 entre 7:00 e 15:00 h

- (1) na trilha que leva ao Morretinho²⁶ por entre a Floresta Alta de Restinga,
 - (2) no Sambaqui²⁷ Cascudo²⁸ por entre a Floresta Alta de Restinga,
- No dia 13 de novembro de 2007 entre 7:00 e 15:00 h
 - (3) nas Dunas e na Floresta Baixa de Restinga de Pedrinhas,
 - (4) nos Caxetais da estrada de acesso que conduz da praia ao vilarejo de Pedrinhas,
 - (5) no mangue próximo ao trapiche de Pedrinhas.



Figura 11: Localização das áreas visitadas, no núcleo do Boqueirão Sul, durante as aulas de campo de 06 de novembro de 2007, o Morretinho e o Sambaqui Cascudo estão indicados por setas.

²⁶ Localizado no Boqueirão Sul, única formação paleozóica (rochas graníticas) em Ilha Comprida. (GANDOLFO, 2001).

²⁷ Depósito de conchas calcárias e ossadas deixados por povos caçadores coletores que habitavam o litoral antes dos Guaranis. (BRASIL, 1989)

²⁸ Localizado no Boqueirão Sul em Ilha Comprida, próximo a estrada de acesso a Balsa de Cananéia.



Figura 12: Localização das áreas visitadas, no Vilarejo de Pedrinhas, durante as aulas de campo de 13 de novembro de 2007.

3.2.2.2 Ferramentas de coleta de dados

Os signos produzidos nas aulas de campo foram coletados utilizando gravações em áudio digital e anotações, realizadas pela professora de português. Que para fins de pesquisa foram transcritos em duas planilhas. Planilha P1 e P2 anexo 3, as falas dos alunos foram identificadas por seus respectivos números e as falas do professor por P.

Após as aulas de campo foram realizadas durante o 4º bimestre, de 20 de novembro a 05 de dezembro de 2007, atividades para formalização dos conteúdos desenvolvidos. Nessa mesma época foi solicitado pelos professores das outras disciplinas curriculares a confecção de trabalhos das mais variadas formas (cartazes, maquetes, exposição de fotos com legenda, apresentações digitais, etc.), a respeito da ecologia e da cultura de Ilha Comprida, que seriam apresentados no dia 05 de dezembro de 2007 durante o “Dia da Restinga”, evento didático realizado na escola, estes trabalhos foram fonte de avaliação e atribuição de notas, pelas outras disciplinas curriculares, para os alunos.

A atividade dos dias 20 e 27 de novembro de 2007 envolveu a produção de legendas para as fotos tiradas nos diversos ecossistemas visitados, para realizar este objetivo os alunos tiveram que pesquisar os textos fornecidos encontrados no anexo 4.

Durante essa atividade foi fornecido aos alunos:

- mapas temáticos, de uso do solo e densidade urbana de ilha comprida,
- mapas confeccionados a partir de fotos de sensoriamento remoto do Vale do Ribeira e Ilha Comprida, a análise deste material permitia a interpretação das características físicas (relevo e hidrologia), das tipologias vegetacionais da Mata Atlântica, de áreas urbanas e antropizadas.

No dia 04 de dezembro de 2007 foram confeccionadas representações gráficas e artísticas dos ecossistemas de ilha comprida. Neste mesmo dia foram elaborados em *Power Point* cinco *banners*, anexo 5, para a divulgação do projeto e para integrar o acervo de materiais didáticos da escola. Este material foi produzido em sala de aula em conjunto com os alunos, com base nas informações (re)construídas durante as aulas anteriores, principalmente em relação as legendas das fotos das aulas de campo e consulta dos mapas. Este material foi encaminhado para a impressão imediatamente, porém não ficou pronto em tempo de ser apresentado durante o “Dia da Restinga²⁹”.

Os *banners* constituíram um produto final das atividades de sistematização dos conceitos e das informações coletadas em campo. E receberam os seguintes títulos:

- **Meio Ambiente e o Processo Educacional**, que apresenta o projeto, seus parceiros e agradece a todos os participantes.
- **Praias, Dunas e Caxetais**, que apresenta fotos e conceitos desses três ecossistemas.
- **Floresta de Restinga**, que apresenta fotos e conceito desse ecossistema.
- **Manguezal**, que apresenta fotos e conceitos desse ecossistema.
- **Formação Geológica de Ilha Comprida**, apresenta fotos e gráficos que ilustram os conceitos sobre a formação geológica dessa região, além de representar os Sambaquis.

Nesse mesmo dia durante a tarde toda a comunidade escolar se reuniu para preparar a escola para a exposição do “Dia da Restinga”, alunos, professores, administradores, funcionários e a própria comunidade local transformaram o espaço escolar. O pátio, depois de coberto com plástico preto para vedar a entrada de luz tornou-se um auditório, o quadro

²⁹ Atualmente o projeto de Lei para a instituição de uma data comemorativa encontra-se em processo de aprovação na Câmara Municipal de Ilha Comprida.

branco uma tela de projeção. Conseguimos um *data show* com o departamento de educação da prefeitura de Ilha Comprida, para as exposições dos alunos e dos palestrantes convidados. Duas das quatro salas de aula tornaram-se salas ambiente, uma após receber diversas mudas e folhagens de poda ficou caracterizada como a sala da floresta e das plantas medicinais, outra após receber lama, conchas de ostra, barcos, redes de pesca, e mudas de árvores do manguezal ficou caracterizada com a sala do mangue e da pesca.

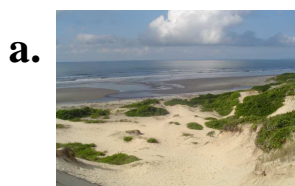
No dia 05 a escola dedicou seus três períodos para a realização do “Dia da Restinga”, a programação deste evento encontra-se no relatório final do projeto “Meio Ambiente e o Processo Educacional: Os Ecossistemas e a Cultura de Ilha Comprida” anexo 1 desta dissertação. Durante este dia a escola ficou aberta a visitação da comunidade local, os alunos apresentaram seus trabalhos, houve apresentações de música e dança da cultura tradicional, e alguns pratos típicos da culinária caiçara³⁰ pra a degustação, palestras sobre cultura, meio ambiente e gestão ambiental com especialistas e membros de instituições governamentais e não governamentais e também a apresentação de filmes sobre Mata Atlântica, suas características naturais e a cultura regional.

No dia 11 de dezembro de 2007, foi aplicado o questionário (Q2) para avaliação de aprendizado e coleta de dados sobre os signos ecológicos gerados no desenvolvimento do referido projeto que envolveu essa pesquisa.

Abaixo é apresentado tal questionário:

- 1) O que você acha de ter aula no ambiente natural?
- 2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:



(fotos em tamanho reduzido, tamanho original em anexo)

- 3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

³⁰ Caiçara é uma palavra de origem tupi que refere-se aos habitantes das zonas litorâneas, principalmente nos estados de São Paulo, Paraná, e sul do Rio de Janeiro. As comunidades caiçaras nasceram a partir do século XVI da miscigenação de brancos de origem portuguesa com grupos indígenas das regiões litorâneas. Também houve o aporte de negros libertos que se afastaram das influências das áreas urbana (<http://www.usp.br/nupaub/cec.html>).

Depois de uma breve análise dos questionários Q1 e Q2 é possível notar que ambos são idênticos a não ser pela presença de fotos enumeradas no segundo. O propósito da omissão das fotos no primeiro questionário pode ser explicada por acreditarmos que o aluno seria influenciado por estas representações fotográficas, sendo impelido a realizar alguma descrição da foto mesmo não tendo nenhum conceito (espontâneo) formado sobre os ecossistemas representados. Acreditamos que por tratar-se de um levantamento de interpretantes iniciais a omissão das fotos proporcionaria maior liberdade de expressão nas respostas produzidas pelos alunos. Notamos durante a análise de dados que alguns alunos citaram ecossistemas aquáticos e antrópicos. Outro motivo foi que algumas das fotos presentes no segundo questionário foram produzidas durante as visitas a campo. E também por, neste segundo momento, os alunos já estarem familiarizados com o trabalho com fotografias, uma vez que esta foi uma das principais habilidades trabalhadas durante a fase de sistematização dos conceitos e dados coletados em campo. Procuramos evidenciar os ecossistemas terrestres naturais nas fotos, para dessa forma obter uma descrição dos quatro ecossistemas objetos de estudo.

É importante ressaltar que antes da aplicação dos questionários foi explicado aos alunos que os mesmos representavam instrumentos de coleta de dados para a pesquisa dessa dissertação de mestrado. Não eram provas ou outro tipo de avaliação. Frisamos que estavam livres para realizar críticas e sugestões em suas respostas e que estas eram muito bem vindas, para a constante evolução da prática didática.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS DADOS

4.1 Análises de conteúdos

Para melhor analisarmos os dados obtidos nos questionários (Q1 e Q2) e nas anotações de campo, optamos por desenvolver categorias de análise, que Bogdan e Biklen (1994) denominaram categorias de codificação. Segundo os autores, o desenvolvimento de um sistema de codificação envolve os seguintes passos:

[...] percorre os seus dados na procura de regularidades e padrões bem como de tópicos presentes nos dados e, em seguida, escreve palavras e frases que representam estes mesmos tópicos e padrões. [...] As categorias constituem um meio de classificar os dados descritivos que recolheu, de forma a que o material contido num determinado tópico possa ser fisicamente apartado dos outros dados (p. 221)

Assim, analisamos atentamente as respostas dos alunos e anotações de campo, e separamos os códigos que nos pareceram relevantes. Essas categorias de análise foram dispostas em quadros, de forma que pudéssemos identificar os alunos que as emitiram. Afim de facilitar a análise de dados os alunos receberam números arbitrários, de 1 a 10 assim como suas respectivas resposta as perguntas dos questionários, e suas observações em campo.

4.1.1 Questionário Q1

4.1.1.1 O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

Os interpretantes iniciais dos alunos sobre as potencialidades de uma aula prática nos ambientes naturais foram avaliados e categorizados através da análise da resposta (Apêndice 6) a questão “O que você acha de ter aula no ambiente natural?” (Pergunta 1, Questionário Q1, Apêndice 3) os resultados encontram-se no quadro 2.

Categoria	Número dos alunos
1. Legal, Divertido.	1,2,4,6,10
2. Interessante, Facilita o	1,2,3,6,8,9

aprendizado.	
3. Possibilidade de visualização de animais e plantas	2,4,8,9,10
4. Sinestesia	2
5. Possibilidade de aplicar/testar os conhecimentos	3,5,6,9,10
6. Ruim, Difícil, Exige esforço físico.	7,10

Quadro 2: Categorias geradas pelos alunos em resposta a questão: “O que você acha de ter aula no ambiente natural?”

Na categoria Legal, Divertido:

Nessa categoria fica evidente nas respostas dos alunos o aspecto emotivo envolvido em uma aula de campo, a possibilidade de sair do ambiente escolar para um ambiente natural desperta sentimentos agradáveis e positivos. Como já tratados anteriormente em argumentações de Seniciato (2006), servem como motivadores do aprendizado.

Alguns alunos relacionaram esse aspecto emotivo a próxima categoria, o qual facilitaria o aprendizado. Como por exemplo nessas respostas (Aluno 2) “...No livro é legal também, mas no campo tem a diversão também.” (Aluno 6) “...Também é mais divertido e menos cansativo quando podemos praticar as coisas que aprendemos. Fica mais fácil de lembra depois.”

Houve aqueles que relacionaram suas respostas apenas ao caráter de entretenimento e diversão que um possível passeio possibilitaria. (Aluno 10) “Nossa, seria legal ter aulas assim... eu acho que todo mundo iria gostar de sair da escola e fazer uns passeios...” (Aluno 4) “Não sei não, nunca tive. Mas deve ser legal né, é diferente...”

Na categoria Interessante, Facilita o aprendizado:

Muitas respostas evidenciaram que é mais fácil aprender utilizando de aulas de campo e frequentemente classificando a aula prática como: mais interessante, mais fácil, mais atrativo. (Aluno 2) “Seria muito interessante, porque quando vamos estudar biologia vendo o que vamos estudar fica mais fácil e mais interessante...” (Aluno 3) “...Acho que os alunos iam prestar mais atenção na aula e participar mais.” (Aluno 9) “Acho muito interessante. Facilita a aprendizagem... Acho que com as aulas praticas vou ter a chance de conhecer melhor a natureza.”

Outras trataram da falta de recursos didáticos no interior de uma sala de aula, e do grande problema que é trabalhar com representações prontas que não proporcionam o mesmo conflito que a experiência colateral (Aluno 1) “...a escola às vezes é muito chata, o professor fica falando e não da pra entender muita coisa.” (Aluno 8) “Muito melhor que as aulas aqui, dentro da sala. Nossa, as aulas são uma chatice. Só professor falando, falando. E é difícil de entender, apesar de tanta explicação. Acho as aulas muito cansativas...”

Alguns salientaram a importância do conhecimento ecológico para poder interpretar a realidade ambiental ao seu redor. (Aluno 6) “Na minha opinião seria ótimo ter aula no meio ambiente. Porque os professores sempre falam do meio ambiente mas nunca vão lá mostrar pra gente o que significa. Nós sempre vamos nos lugares, como a praia, por exemplo e até vemos algumas coisas da aula, mas sem o professor junto fica mais difícil saber o que é o que...”

Na categoria Possibilidade de visualização de animais e plantas:

Muitos alunos destacaram a importância da visualização dos objetos de estudo da ecologia, para seu efetivo aprendizado (Aluno 8) “...Se a gente fizer umas coisas diferentes, tipo caminhadas e ver os lugares que o professor fala, tipo as plantas, os bichos, eu acho que guardaria melhor e tiraria notas mais altas, porque as minhas são baixas e eu gosto de biologia.”

Outros relacionaram a dificuldade de transportar para a realidade os conceitos desenvolvidos apenas com representações (Aluno 9) “...agente guarda melhor as coisas que esta vendo. Quando o professor fala em sala de aula fica difícil imaginar todos aqueles conceitos... Eu por exemplo ouvia falar de vários tipos de vegetação mas pra ser sincera não tinha idéia de qual era qual.”

Alguns levantaram a possibilidade de através das aulas práticas conhecer melhor seu município, que possui belezas naturais cênicas, (Aluno 10) “...Eu acho muito mais fácil quando eu posso ver uma coisa que eu estou estudando, eu me lembro melhor depois... Aqui na Ilha tem tanto lugar para ver.”

Na categoria Sinestesia:

Apenas um aluno destacou a importância da percepção sinestésica³¹ proporcionada pela aula prática de campo no processo de ensino aprendizagem de ecologia (Aluno 2) “...Se

³¹ Referente a outros sentidos, não apenas a visão (<http://www.priberam.pt/dlpo> 08/09/2007)

eu fosse estudar uma planta e visse como ela é eu ia saber muito mais sobre ela, ia ver, ouvir e tocar nela.”

Na categoria Possibilidade de aplicar/testar os conhecimentos:

Alguns dos alunos destacaram a função, na aula de campo em ambientes naturais, de teste e confirmação dos conhecimentos adquiridos durante as aulas teóricas. Demonstrando que para eles o conhecimento é apreendido no ambiente e com recursos tradicionais de ensino, sendo a aula de campo apenas um olhar conceitual sobre a realidade, (Aluno 5) “As aulas praticas são boas porque elas testam nossos conhecimentos na situação real. Vamos ver se aprendemos mesmo se sabemos aplicar nosso conhecimento.”, (Aluno 6) “...Também é mais divertido e menos cansativo quando podemos praticar as coisas que aprendemos. Fica mais fácil de lembra depois.”

Poucos ressaltaram a possibilidade de construção de conceitos científicos durante a abordagem prática do objeto de estudo, (Aluno 3) “Acho que poderia ser muito bom para o nosso aprendizado se pudéssemos visitar a natureza, porque poderíamos aprender com ela, ...”, (Aluno 10) “...Eu gosto de ver como as coisas funcionam quando estou estudando...”

Na categoria Ruim, Difícil, Exige esforço físico:

Apenas um aluno destacou o desconforto gerado nesse tipo de prática didática, realmente no ambiente natural estamos sujeitos a uma série de fatores que não existem no ambiente antrópico. Nas salas de salas de aula existem carteiras nas quais os alunos assistem às aulas sentados, a escola tem bebedouros, banheiros, muros e até mesmo uma hierarquia administrativa que pode transmitir segurança, principalmente aos alunos mais jovens. (SENICIATO & CAVASSAN, 2004, p. 135). Na aula de campo em ambientes naturais é necessário na maioria das vezes, caminhar em trilhas onde o acesso é difícil³², existem ainda os fatores naturais como sol, chuva, insetos, que acabam causando certo desconforto nos participantes. Por exemplo (Aluno 7) “Se for trilhas eu não gosto, porque tem que ficar andando no mato, tem muitos bichos e você fica toda melecada de suor...”. Outro aluno destacou as dificuldades desse tipo de prática, (Aluno 10) “...acho difícil porque como nós iríamos nos lugares? Andando à pé não dá não, porque é tudo muito longe...”, mas logo em seguida na mesma resposta evidencia sua disposição, “...Mas eu acho que todo mundo iria gostar de sair da escola e fazer uns passeios, ir à praia e aprender no lugar mesmo.”

³² O que acaba, muitas vezes impedindo a participação de portadores de necessidades especiais.

A maioria das respostas destacou o lado positivo de uma aula de campo, 90% dos alunos demonstraram em suas respostas afinidades emocionais, atribuições de potencialidades nas aulas de campo que não estão presentes nas aulas teóricas, o engajamento que podem provocar.

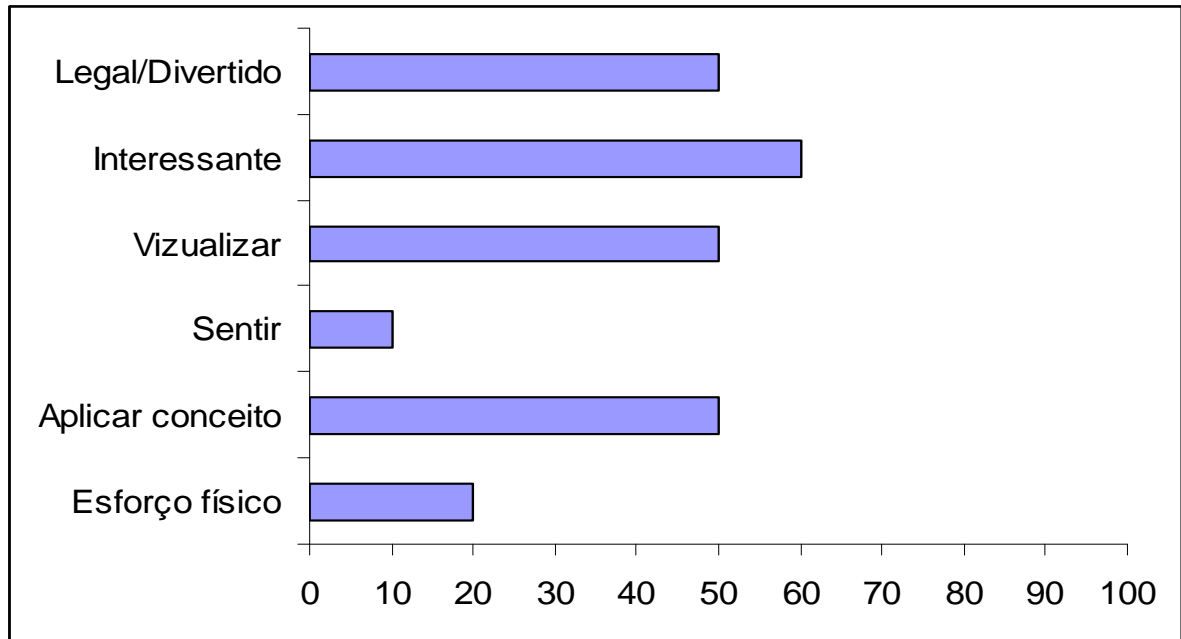


Gráfico 1: Frequência das categorias presentes nas respostas dos alunos a pergunta “O que você acha de ter aula no ambiente natural?”

Esta análise revelou que a maioria dos alunos nutre expectativas positivas para a realização de aulas práticas em ambientes naturais, e acreditam que esta pode melhorar seu aprendizado de Biologia, por proporcionar, a percepção dos fenômenos naturais, a possibilidade de aplicação do conhecimento teórico e em alguns casos a chance de aprender segundo a lógica do perceber, relacionar e emitir hipóteses.

4.1.1.2 Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Os interpretantes iniciais dos alunos a respeito de quais ecossistemas terrestres naturais são encontrados em Ilha Comprida, e suas respectivas características ecológicas, foram avaliados e categorizados através da análise da resposta (Apêndice 6) da questão “Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida? Descreva-os:” (Pergunta 2, Questionário Q1, Apêndice 3) os resultados encontram-se no quadro 3.

Categoria	Número dos alunos
1. Praias/Dunas	1,2,3,5,6,7,8,9,10
2. Floresta	2,3,4,5,6,7,8
3. Mangue	2,3,5,6,7,8,9,10
4. Outros ecossistemas	1,4,7
5. Descrição de características ecológicas	1,2,3,8,9

Quadro 3: Categorias geradas pelos alunos em resposta a questão: “Cite os ecossistemas naturais terrestres que você conhece em ilha comprida? Descreva-os:”

Na categoria Praias/Dunas:

A grande maioria dos alunos citaram em suas respostas a praia como um ecossistema terrestre, as praias arenosas representam ecossistemas de transição entre os ecossistemas marinhos e terrestres, (Aluno 10) “ Conheço aqueles que todo mundo conhece, a praia...” esse volume tão grande de respostas relacionadas a praia pode ser explicado pelo fato de ser um dos ambientes mais freqüentados pelos alunos, para recreação, prática de esportes e inclusive locomoção³³, além disso as praias de Ilha Comprida são sua maior atração turística, outro fator que pode ter contribuído para o grande volume de respostas sobre esse ambiente são as ações de educação ambiental³⁴ desenvolvidas na comunidade.

Dentre esses alunos poucos referiram-se também as dunas, que apesar de desempenhar um importante papel ecológico³⁵, foram lembradas por apenas 20% dos alunos. Uma possível explicação para esse fato, é a ausência³⁶ dessa formação na área de maior concentração urbana, dunas foram retiradas e seu substrato utilizado em obras de infra-estrutura.

Na categoria Floresta:

Muitos alunos incluíram em suas respostas a fisionomia florestal, porém nenhum deles se referiu especificamente a floresta de restinga, que é a floresta característica de Ilha Comprida, isso pode indicar que apesar da presença da floresta em suas atividades diárias não levou-os a construir signos ecológicos sobre esse ecossistema. A palavra restinga traz em si

³³ Após o balneário Viarégio o acesso as outras localidades é feito principalmente pela praia

³⁴ Por exemplo o Dia Mundial de Limpeza das Praias e Rios 15/09 e diversos mutirões de limpeza das praias realizados frequentemente pela ONG Biologus e pela Escolinha de Surf da Ilha Comprida.

³⁵ Proteger os ecossistemas interiores das marés de grande amplitude e da ação destruidora dos ventos oceânicos.

³⁶ A areia dessas dunas foram utilizadas em obras de infra estrutura urbana, relatos de moradores antigos indicam que toda a linha costeira era, ocupada por essa formação.

muitos conceitos implícitos, como a formação geológica das planícies litorâneas e a natureza do solo dessas regiões. O que pode indicar que os alunos identificam a floresta de restinga como uma floresta *latu-sensu*, ignorando suas propriedades características. Um aluno se referiu a mata, possivelmente relacionando a floresta encontrada em seu município com a Mata Atlântica, Bioma onde estão inseridas todas as fisionomias presentes em Ilha Comprida.

Na categoria Mangue:

Grande parte dos alunos incluiu em suas respostas o ecossistema mangue, tal fato pode ser explicado pela grande quantidade de ações de educação ambiental³⁷ desenvolvidas na região relacionadas a esse ecossistema, além disso o mangue é um ecossistema que recebe certo destaque na mídia. Como podemos observar para esse aluno a existência do mangue é inegável (Aluno 10) “Conheço aqueles que todo mundo conhece...e o mangue” Outro fator que pode ter contribuído para o grande número de respostas é a pesca desenvolvida no estuário, seja esportiva ou comercial, muitos dos alunos participam de alguma forma dessa atividade.

Uma resposta que chamou nossa atenção foi a seguinte (Aluno 6) “Até gostaria de conhecer melhor o mangue, mas a verdade é que nunca fui lá. Só ouvi falar na aula, mas quando uns amigos foram eu não podia ir.”, isso indica que muitos dos alunos desconhecem os ecossistemas e as belezas naturais de seu próprio município.

Em observações durante as aulas teóricas notamos que os alunos referiam-se pejorativamente aos colegas que moravam nos núcleos mais afastados como por exemplo “vai, você mora no mangue”, “professor deixa ele, ele mora no mangue”, esta atitude representa uma atitude preconceituosa, tanto social como cientificamente. Uma vez que muitos dos alunos alvo do preconceito moravam em balneários (Viarégio por exemplo) localizados em áreas originalmente ocupadas pela floresta de restinga.

Na categoria Outros ecossistemas:

Os alunos referiram-se a outros ecossistemas que não os terrestres naturais, dentre eles (Aluno 1) “O rio...”, (Aluno 7) “...Os rios, o mar,...”, Estes ecossistemas não se tratam de ecossistemas terrestres isso pode demonstrar que a questão foi mal interpretada ou os alunos

³⁷ Por exemplo a Semana do Manguezal e o Manguezal Ativo (segunda semana de novembro), instituídos como Lei Orgânica Municipal em Ilha Comprida, Iguape e Cananéia. E os mutirões de limpeza no mangue promovidos pela ONG Biologus em Parceria com o Projeto Navega São Paulo Pólo Ilha Comprida.

ainda não desenvolveram os conceitos de ambientes terrestres e aquáticos (epinociclo³⁸ e talassociclo³⁹/limnociclo⁴⁰). Alguns ecossistemas como a praia e os brejos representam zonas de transição entre esses ambientes, porém é impossível considerar que os alunos se referiam aos brejos quando indicaram o rio.

Um dos alunos referiu-se em sua resposta a cidade (Aluno 4) “A cidade...” como um dos ecossistemas terrestres naturais de Ilha Comprida, é bem verdade que os ambientes artificiais também constituem ecossistemas, porém são construídos com a força criativa do homem e não podem ser considerados ambientes naturais, tal aluno ainda não desenvolveu os conceitos de antropização da paisagem.

Na categoria Descrição de características ecológicas:

Os alunos produziram algum tipo de caracterização dos ecossistemas identificados, todas as respostas não passaram de um nível descritivo do ecossistema, alguns levaram em consideração apenas os fatores bióticos por exemplo, (Aluno 3) “As florestas, que tem bastante árvores. As dunas, que estão perto da praia e tem umas plantas rasteiras, e umas com espinhos. E o mangue.” nessa resposta podemos notar a presença, em sua descrição, somente de seres vivos, nenhum fator abiótico foi ressaltado. O que pode indicar que este aluno não alcançou a compreensão dos componentes de um ecossistema, notamos ainda que foi realizada a localização, mesmo que de maneira primária, do ecossistema das dunas “...As dunas, que estão perto da praia...”

Outros alunos fizeram referência aos componentes abióticos dos ecossistemas citados como por exemplo, (Aluno 8) “Conheço vários, pois gosto de explorar os lugares, tipo a praia, onde tem o mar, a areia, os pinheiros e vários tipos de animais além dos peixes, as estrelas do mar, camarão, etc. O mangue, que é tipo um lodaçal, pois tem muita lama e tem animais também, como os canguejos. E tem a mata que fica no meio da ilha, que é bem legal.” Nesse caso foram ressaltados diversos componentes, bióticos e abióticos, dos ecossistemas, além disso podemos notar a descrição da localização da floresta de restinga, “...no meio da ilha...”. Analisando a seguinte resposta, (Aluno 9) “... O mangue, tem lama, e é fedido, quando você pisa atola o pé, tem caranguejos, e varias aves, como o guará vermelho.”, podemos inferir que este aluno tem alguns conceitos formados sobre o ecossistema manguezal “...é fedido...”

³⁸ Conjunto de ecossistemas terrestres

³⁹ Conjunto de ecossistemas marinhos

⁴⁰ Conjunto de ecossistemas dulcícolas

porém sem fazer referência a causa do mal cheiro, que pode ser tanto o cheiro característico do mangue, resultante dos processos de decomposição que se desenvolvem em seu solo rico em matéria orgânica, ou mesmo consequência da disposição inadequada de efluentes domésticos ou agroindustriais. É difícil caracterizar tal resposta como preconceituosa, uma vez que desconhecemos o contexto, tanto fisiológico⁴¹ como ambiental, de percepção deste fenômeno. É interessante notar a presença do “guará vermelho” na resposta desse aluno, esta ave migratória só é encontrada nos manguezais bem conservados, e é muito comum na região.

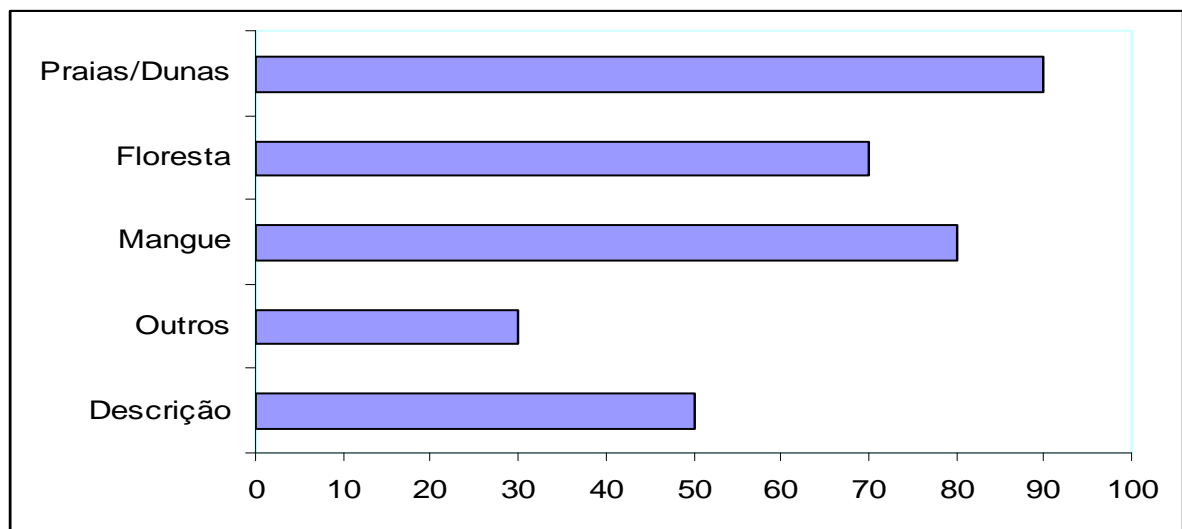


Gráfico 2: Frequência das categorias presentes nas respostas dos alunos a pergunta “Cite os ecossistemas naturais terrestres que você conhece em ilha comprida? Descreva-os:”

Podemos concluir que os alunos não conhecem todos os ambientes de Ilha Comprida, quando foram citados isto deu-se de forma descritiva, ressaltando poucas ou nenhuma característica ecológica sobre os fatores ambientais que interagem com os seres vivos. Apresentaram conceitos superficiais e na maioria apenas perceptivos. Não houve uma conceituação clara que definisse os quatro ecossistemas e tipologias principais da restinga (Dunas, Brejos/Caxetais, Floresta e Manguezal).

Os brejos e caxetais, apesar de representarem ecossistemas importantes na cadeia alimentar da restinga, e possuírem vegetações com influência direta sobre a qualidade dos recursos hídricos, e também representar uma fonte de recursos naturais⁴² para a população

⁴¹ Sensibilidade olfativa.

⁴² Dos alagados são extraídos os seguintes recursos, caxeta ou ipê do brejo (*Tabebuia cassinoides*), utilizada para confecção de rabecas, remos e artesanato, taboa (*Typha domingensis*), utilizada para confecção de artesanato e o fofão (*Syrrhopodon elongatus*) espécie de musgo utilizado para ornamentação de arranjos florais, vale destacar que tais manejos são realizados de forma sustentável de acordo com programas de desenvolvimento propostos pela prefeitura em parceria com o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Fundo Nacional do Meio Ambiente

regional, não foram mencionados pelos alunos em nenhuma resposta. Após a entrega dos questionários e breve avaliação dos mesmos questionamos os alunos oralmente, “Qual ecossistema se desenvolve nas áreas ocupadas predominantemente por taboas, nas proximidades de rios e lagoas?”, muitos alunos se referiram a este ecossistema como Manguezal. Este preconceito⁴³ ecológico pode demonstrar que, como ecossistemas pouco abordados na mídia e na educação ambiental regional, seu conhecimento é mais restrito.

4.1.1.3 A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Os interpretantes iniciais dos alunos a respeito das características ecológicas nos diferentes ecossistemas naturais de Ilha Comprida, foram avaliados e categorizados através da análise da resposta (Apêndice 6) da questão “A que você atribui as diferenças entre os ecossistemas acima descritos?” (Pergunta 3, Questionário Q1, Apêndice 3) os resultados encontram-se no quadro 4.

Categoria	Número dos alunos
1. Forma de vida predominante dos vegetais/Diferenças entre os vegetais	2,3,4,6,7,8,9,10
2. Nutrientes no solo/Salinidade do solo/Umidade do solo	1,2,3,6
3. Insolação	5
4. Clima/Umidade do ar	2,3,4,5,10
5. Correntes de vento	1
6. Localização	3,10
7. Adaptações	2,9
8. Presença de Fauna	4,6,7,8,9,10

Quadro 4: Categorias geradas pelos alunos em resposta a questão: A que você atribui as diferenças entre os ecossistemas acima descritos?”

Na categoria Forma de vida predominante dos vegetais/Diferenças entre os vegetais:

(FNMA) de acordo com dados do Instituto para o Desenvolvimento Sustentável do Vale do Ribeira (IDESC, 2006).

⁴³ Conceito formado antecipadamente e sem fundamento sério. (<http://www.priberam.pt/dlpo> 08/09/2007).

Muito alunos atribuíram as diferenças entre os ecossistemas a alguma característica diferente presente nos vegetais e na vegetação. Alguns desses alunos relacionaram que os vegetais e animais são diferentes nesses ecossistemas (Aluno 7) “**É diferente porque as plantas e os animais que tem nesses lugares são bem diferentes.**” notamos nessa resposta apenas o aspecto perceptivo/descritivo muito simples e generalista, em que as plantas são classificadas de diferentes, mas não são destacadas suas características como por exemplo suas formas de vida. O mesmo pode ser observado na seguinte resposta (Aluno 8) “**Tudo é diferente nos ecossistemas, as plantas, os bichos** mas eu não entende exatamente porquê”, a referencia a tudo ser diferente nos ecossistemas pode ser entendido como uma impressão perceptiva inicial, pois muitas espécies animais e vegetais ocorrem, simultaneamente, nessas diversas tipologias da Mata Atlântica, algumas com hábitos e formas de vida diferentes, como por exemplo o araquá, que pode ser identificado como arvore na floresta e como arbusto nas dunas outras com as mesmas características fisionômicas

Alguns alunos destacaram em suas respostas uma descrição mais detalhada dos vegetais como, por exemplo, (Aluno 2) “Nas dunas o clima é tipo de um deserto assim as plantas não crescem muito e ficam rasteiras, na floresta tem mais nutrientes no solo mais água é mais úmida por isso as plantas são maiores, no mangue as plantas tem que se segurar no solo mole senão a maré cheia as carregam.” Aqui é destacada, ainda que de maneira simplificada a forma de vida dos vegetais, “planta rasteiras” referente as herbáceas e aos arbustos das dunas, e “na floresta...plantas...maiores” no que se refere as árvores da floresta, que realmente possuem maior porte. (Aluno 4) “Na cidade tem casas e ruas porque o homem construiu ai ele derrubou as arvores. Na floresta ainda encontramos arvores e animais o clima é diferente mais úmido e mais fresco.” Nesse caso é destacada a forma de vida predominante nas florestas de restinga, as árvores “...Na floresta **ainda** encontramos árvores...” Podemos notar, ainda nessa resposta a relação que o aluno estabelece entre a ausência de cobertura vegetal e a ação antrópica, de construção do ambiente urbano, sobre a natureza.

Na categoria Nutrientes no solo/Salinidade do solo/Umidade do solo:

Os alunos destacaram as diferenças edáficas entre esses ecossistemas. Alguns de maneira descritiva estas características, por exemplo, (Aluno 1) “Por causa do mar do vento que vem do mar. **Dos nutrientes.**”. Outros apresentaram, ainda que de maneira simplificada, descrições mais detalhadas da natureza do solo e estabeleceram relações ecológicas entre os vegetais e a natureza do solo como por exemplo, (Aluno 2) “Nas dunas o clima é tipo de um deserto assim as plantas não crescem muito e ficam rasteiras, na floresta tem **mais nutrientes**

no solo mais água é mais úmida por isso as plantas são maiores, no mangue as plantas tem que se segurar no solo mole senão a maré cheia as carregam.” Neste exemplo o aluno estabelece uma relação entre a presença de nutrientes no solo e o porte dos vegetais, além de destacar uma especialização, de maneira bem simplificada, uma adaptação a vida em solo móvel por parte do mangue vermelho (*Rizophora mangle*). Na seguinte resposta (Aluno 3) “Elas são diferentes porque estão em lugares diferentes, as dunas que estão na beira do mar onde tem as ondas na maré cheia, la é um lugar mais seco. Na floresta o clima é mais úmido, e tem **mais nutrientes no solo por causa das folhas que caem das arvores**. Os dois são diferentes por causa dos tipos de ambiente onde estão.”, podemos notar, ainda que de maneira simples, a relação ecológica de ciclos da matéria estabelecida entre o solo e a queda das folhas.

Na categoria Insolação:

Apenas um aluno (Aluno 5) “Acho que são diferentes porque enfrentam condições diferentes. Como o clima, **o sol que chega nas plantas**, etc.”, se referiu a energia solar que alcança o vegetal como uma condição condicionante de vida.

Na categoria Clima/Umididade do ar:

Os alunos relacionaram as características dos ecossistemas descritos com as condições climáticas enfrentadas nos diferentes ecossistemas. Alguns alunos apenas citaram as condições climáticas, e deixaram algum indício de que isso seria um fator relevante nas características dos ecossistema, por exemplo, (Aluno 5) “Acho que são diferentes porque enfrentam **condições diferentes**. Como **o clima**, o sol que chega nas plantas, etc.”, (Aluno 10) “Os ambientes são diferentes, a vegetação e os animais são diferentes por causa **do clima** e do lugar onde se encontram.”

Outros fizeram relações pouco mais elaboradas sobre a relação do clima e umidade como fatores condicionantes de vida (Aluno 2) “Nas dunas **o clima é tipo de um deserto assim as plantas não crescem muito e ficam rasteiras, na floresta** tem mais nutrientes no solo mais água **é mais úmida por isso as plantas são maiores**, no mangue as plantas tem que se segurar no solo senão a maré cheia as carregam.”, podemos perceber nesta resposta a atribuição da relação entre o clima árido das dunas e a forma de vida dos vegetais que ali se desenvolvem, e do grande porte dos vegetais na floresta onde a oferta de água é maior.

Na categoria Correntes de vento:

Apenas um aluno citou as correntes de vento como fator ecológico.(Aluno 1) “Por causa do mar **do vento que vem do mar**. Dos nutrientes.” E mesmo assim não estabeleceu relações entre este fator e a vegetação, ou outro componente do ecossistema.

Na categoria Localização:

Os alunos atribuíram as diferenças entre os ecossistemas devido a sua localização. Um aluno relacionou a localização espacial as diferentes características dos ecossistemas de maneira bem simples, (Aluno 10) “**Os ambientes são diferentes**, a vegetação e os animais são diferentes **por causa** do clima e **do lugar onde se encontram**”, não ressaltou em sua respostas as características dos diferentes locais da ilha, como locais protegidos, alagados, próximos ao oceano ou ao estuário. Outro aluno demonstrou indícios relacionando a localização do ecossistema com as condições ambientais enfrentadas (Aluno 3) “**Elas são diferentes porque estão em lugares diferentes, as dunas que estão na beira do mar onde tem as ondas na maré cheia**, la é um lugar mais seco. Na floresta o clima é mais úmido, e tem mais nutrientes no solo por causa das folhas que caem das arvores. **Os dois são diferentes por causa dos tipos de ambiente onde estão.**” Este aluno destaca a maré cheia como um fator que pode influenciar as características das populações vegetais e do ecossistema, mas não define exatamente como.

Na categoria Adaptações:

Nessa categoria os alunos relacionaram a diferença entre os ecossistemas a presença de adaptações nos seres vivos, porém novamente essas respostas foram simples e superficiais. A resposta, (Aluno 9) “Não sei qual é o motivo das diferenças. Eu acho que como os **ambientes são diferentes, as plantas e os animais também são, para se adaptarem a eles.**”, pode indicar que o aluno estabeleceu, ainda que de forma simples e inicial, a relação entre a pressão ambiental e o surgimento de novas características em populações de seres vivos, podemos concluir também que o aluno acredita que os animais e plantas apresentam adaptações diferentes para os diferentes tipos de ambiente.

Na resposta (Aluno 2) “Nas dunas o clima é tipo de um deserto assim as plantas não crescem muito e ficam rasteiras, na floresta tem mais nutrientes no solo mais água é mais úmida por isso as plantas são maiores, **no mangue as plantas tem que se segurar no solo** senão a maré cheia as carregam.”, o aluno deve estar se referindo ao mangue vermelho (ver categoria 2) e aos caule escora que este desenvolve para se sustentar no solo móvel do mangue, as marés, a salinidade, e a escassez de oxigênio no solo são pressões seletivas que

atuam nessas populações. O mangue vermelho é encontrado na região mais próxima ao estuário, em regiões de solo lodoso, por apresentar, dentre outras, essa adaptação.

Na categoria Presença de Fauna:

Estão incluídas as respostas dos alunos que atribuíram as diferenças entre os ecossistemas devido a Presença de Fauna ou a diferença entre os animais encontrados.

Alguns alunos relacionaram a presença de animais como uma característica que diferencia os ecossistemas, (Aluno 4) “Na cidade tem casas e ruas porque o homem construiu aí ele derrubou as árvores. Na floresta **ainda encontramos** árvores e **animais** o clima é diferente mais úmido e mais fresco.”, esta resposta pode indicar que o aluno relaciona a presença de animais com o ambiente natural, podemos deduzir que os animais são encontrados apenas no ambiente natural, porém nós sabemos que a presença de animais é comum mesmo nos grandes centros urbanos, talvez o aluno esteja se referindo a animais selvagens, porém, no município, mesmo nos núcleos urbanos podemos encontrar animais selvagens, isto pode ser explicado pela presença de muitos fragmentos de floresta, em lotes que ainda apresentam cobertura vegetal. Podemos perceber nessa resposta uma separação conspícua entre o ambiente antrópico e o natural, porém o que podemos observar nos núcleos urbanos uma interação entre esses. Na resposta (Aluno 6) “Os ambientes que eu conheço são a praia e a mata, que são bem diferentes porque a praia tem o mar e areia e a floresta, tem árvores e **alguns animais**. Eu prefiro a praia.”, podemos notar a ausência de fauna quando o aluno se refere a praia, em contraste com a floresta. Talvez isso aconteça por não encontrarmos com tanta facilidade animais de grande porte nessa área.

Outros alunos relacionaram as diferenças ambientais com as diferenças de fauna, (Aluno 7) “É diferente porque as plantas e **os animais** que tem nesses lugares são bem diferentes.”, (Aluno 8) “Tudo é diferente nos ecossistemas, as plantas, **os bichos** mas eu não entendo exatamente porquê.”, nessas respostas podemos notar que os alunos citam que as diferenças entre os ecossistemas incluem uma diferença da fauna presente, A resposta (Aluno 10) “Os ambientes são diferentes, a vegetação e **os animais** são diferentes por causa do clima e do lugar onde se encontram.”, pode indicar que o aluno relaciona as diferentes características dos ecossistemas como determinantes da fauna que é encontrada. Ou seja, um conceito simplificado e inicial, de adaptação ao ambiente.

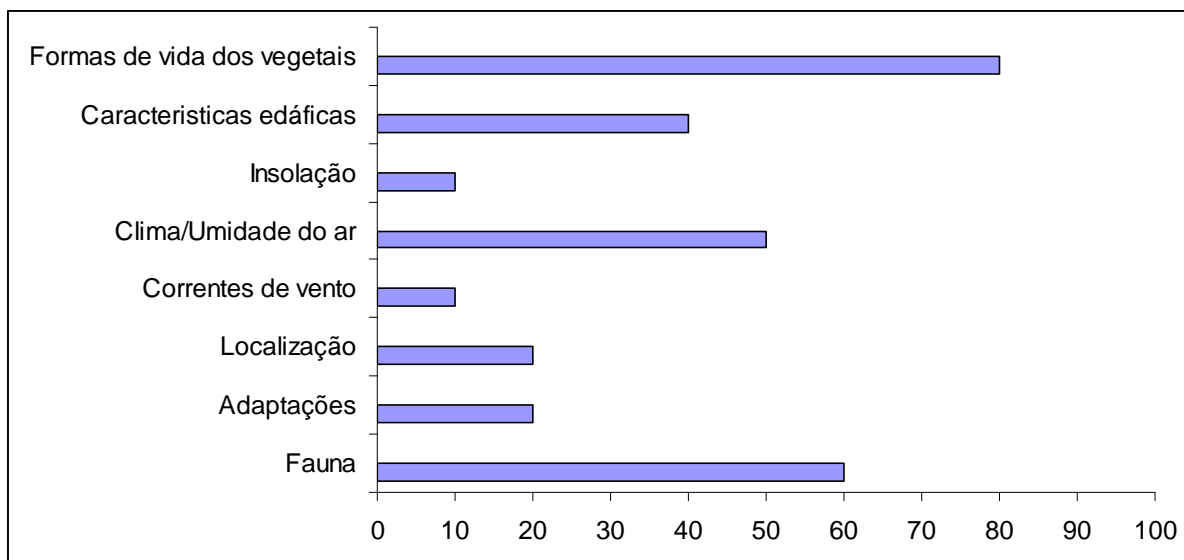


Gráfico 3: Frequência das categorias presentes nas respostas dos alunos a pergunta “Cite os ecossistemas naturais terrestres que você conhece em ilha comprida? Descreva-os:”

Poucos alunos relacionaram as diferenças entre os ecossistemas com o gradual nutritivo dos solos. nenhum aluno se referiu a salinidade presente no solo da restinga, apenas um aluno considerou a insolação, que diga-se de passagem, esta diretamente relacionada com o hábito das bromélias e com a composição das plantas dos estratos herbáceo e arbustivo na restinga. Apenas um aluno citou a incidência de ventos marítimos, e não relacionou-a com nenhum ecossistema, as dunas sofrem influência direta dos oceanos e, as rajadas de vento e borrifos de água salgada representam um fator de seleção natural que deve ser considerado, além disso formam uma barreira ecológica natural, que protege os ecossistemas interiores das ressacas e dos vendavais. Poucos definiram a localização e sua influência nas características dos ecossistemas.

Os alunos apresentaram concepções de formas, de vida vegetal, diferenças climáticas, adaptações aos ambientes, superficiais e extremamente descritivas, estabelecendo pouca ou nenhuma relação ecológica entre os elementos presentes em suas respostas.

4.1.2 Anotações de campo das aulas práticas em ambientes naturais

Após algum alvoroço em frente ao prédio da Escola embarcamos no ônibus que nos levaria a nossa viagem de estudos. No interior do ônibus quando nos dirigíamos para os ambientes de estudo, onde ocorreriam as aulas de campo os alunos já percebiam, conforme nos deslocávamos em sentido sul da Ilha Comprida, como o ambiente se modificava “Vixi cabo o asfalto”, “Putz como é bonito pra cá”, “Olha o tamanho das dunas”, “Irado”, “As casas

são espalhadas por aqui né”, “Meu quanto passarinho tem na praia”, “Nossa só mato, podemos notar nestas frases que os alguns alunos se surpreenderam com as diferenças ambientais entre o ambiente urbano e as áreas mais preservadas da Ilha Comprida, notamos que estas frases estavam carregadas de emoção, por exemplo quando se referiam a beleza cênica do lugar, ou mesmo as características que lhes chamavam a atenção. Como destacam Seniciatto (2006, 2002), Seniciatto e Cavassan (2004, 2003) e Seniciatto *et al* (2006) estas impressões estéticas desempenham um papel relevante no processo de ensino e aprendizagem em ambientes naturais.

Analisando as questões levantadas nessa fase podemos perceber o papel proeminente da percepção no processo de aprendizagem “Professor num faz mal pros animais o ônibus andar na praia?”, “Que ilha é aquela?”, “Onde é a Ilha do Cardoso?”, “Lá é parque?”, “Aqui num tem tanto pinheiro né?”, “Vamo pro Mangue?”, notamos que com a possibilidade de visualização do ambiente muitas questões que, provavelmente, não seriam levantadas em uma aula teórica foram produzidas durante a aula prática.

4.1.2.1 Trilha para o Morretinho

No dia 06 de novembro de 2007 nos dirigimos ao boqueirão sul com a finalidade de visitar o Morretinho e o Sambaqui cascudo. Ao chegar no primeiro local onde seriam desenvolvidas as aulas práticas, antes de iniciarmos a trilha e durante a mesma foi dado início a metodologia de problematização do ambiente natural. Para satisfazer a escala espacial de estudo ecológico produzimos a seguinte questão “Onde nós estamos?”, que foi prontamente respondida, (Aluno 7) “em Cananéia”, (Aluno 6) “no boqueirão sul”, (Aluno 5) “perto do mangue”, (Alunos 1, 2, 4, 8,9) “na floresta”, (Aluno 3) “na floresta de restinga”, como podemos perceber alguns alunos relacionaram em suas respostas a localização espacial do ambiente de estudo, essa trilha encontra-se nas proximidades da localidade Boqueirão Sul e realmente o município de Cananéia encontra-se bem próximo a entrada da trilha que conduz ao Morretinho (como pode ser observado no mapa em anexo), e é possível enxergá-lo na outra margem do Mar Pequeno. Alguns alunos relacionaram o “Onde estamos” com algo parecido com em que ecossistema estamos, e responderam na floresta, realmente o ecossistema que estávamos visitando a floresta de restinga, e como estávamos muito próximos do estuário era possível observar a vegetação Manguezal.

Prosseguimos nas problematizações, “Sim nos estamos no Boqueirão Sul. Mas como vocês podem me afirmar que estamos na floresta?” as respostas a esta pergunta foram (Aluno

3) “por causa disso” (apontando uma bromélia), (Alunos 1,4,5,7,8) “por que tem arvores”, (Aluno 2) “por causa da umidade” (realizando uma inspiração profunda), podemos notar que os alunos relacionaram o ambiente florestal com a presença de árvores, umidade, e relacionaram ainda a presença de bromélias epífitas. Um ambiente florestal é caracterizado pela presença de arvores sim, porém essas devem formar um dossel contínuo, é o que separa esta da fisionomia savânica, típica do cerrado *latu sensu* (PINHEIRO DA SILVA, 2006).

Prosseguimos, “Qual a diferença da organização das árvores na arborização urbana e na floresta?” o que foi respondido, (Alunos 3,5,6,7,10) “na floresta elas estão juntas”. Isso completou a definição de floresta dada pelos alunos. Levantamos mais uma questão, “Lucas (3) o que você apontou ai?”, (Aluno 3) “uma bromélia”, de fato, era uma bromélia epífita, (Aluno 10) “ela é um parasita né psor?” essa questão já havia sido levantada por outros alunos durante aulas teóricas, e representa o que nós chamamos de “preconceito ecológico”, o interessante é que ela foi prontamente respondida por um colega, (Aluno 3) “num é parasita não”.

Demos continuidade as problematizações “Porque você acredita que é um parasita?”, (Aluno 10) “por que ela vive sobre a arvore, suga a seiva dela pra viver”, notamos aqui a presença de um conceito incorreto, (Aluno 6) “meu pai disse que é um parasita.”, e aqui uma concepção errada trazida do ambiente familiar. Dentro desse conceito prosseguimos “Olhem ao seu redor, onde mais encontramos bromélias?”, (Alunos 1,3,5,6,10) “no chão”, na floresta de restinga encontramos muitas bromélias com habito terrestre, principalmente a espécie *Quesnelia arvensis* (BRASIL, 1996), “E na cidade alguém já viu bromélias?”, (Aluno 3) “sim no teto das casas e nos fios”, o que pode ser observado em muitos locais de Ilha Comprida e Iguape, “E nesses locais tem seiva pra ela parasitar?”, (Aluno 10) “não, é verdade, mas porque ela ta em cima da arvore então?”, o colega completa a pergunta (Aluno 9) “ela vive apoiada?”, novamente os próprios colegas chegam a uma conclusão e respondem (Alunos 4,3,5) “pra busca a luz”, bem, se elas vivem sobre as árvores em busca de luminosidade, surge a questão, “Mas porque existem bromélias terrestres na floresta?”, o que os alunos respondem (Aluno 6) “porque elas não gostam de tanta luz”, (Aluno 3) “porque elas crescem num local onde chega luz” bom essa questão e respectivas respostas deixou uma pergunta de pesquisa a ser respondida na sistematização dos conceitos. **Porque encontramos bromélias terrestres no solo da floresta de restinga, será uma adaptação do organismo, ou, o dossel descontínuo que permite a passagem de raios solares?**

Os alunos prosseguem em seus questionamentos, (Aluno 7) “professor como elas pegam água e nutrientes se não estão no solo?”, essa pergunta é extremamente pertinente e

abre a possibilidade de novas problematizações, “De uma olhada no interior dessa bromélia. O que você está vendo?”, indicando o copo da bromélia epífita (Aluno 7) “nossa que loco tem folhas e água, é daí que ela pega seus nutrientes?”, (Aluno 2) “nossa tem um monte de folha, é adubo né?”, essa resposta pode demonstrar que o aluno ficou surpreso (nossa que loco, nossa), assim novamente notamos a presença dos elementos emotivos durante a aula de campo que podem potencializar o processo de aprendizagem, a questão exposta foi respondida com outra pergunta “O que você acha?”, (Aluno 7) “que sim, que é adubo pra ela”, (Aluno 8) “mas como ela num apodrece?”, essa última questão foi respondida, “Esse material é decomposto por fungos e bactérias e os nutrientes resultantes podem ser absorvidos por estruturas especiais nas suas folhas, chamadas escamas de absorção. Mas vamos pesquisar isso mais afundo em sala”.

Outro aluno expõe uma pergunta interessante, (Aluno 6) “professor é verdade que tem pererecas que vivem ai dentro?” o que pode demonstrar que este traz consigo alguns conceitos e impressões sobre esses micro ecossistemas, talvez aprendidos com outros professores ou mesmo na televisão, em programas educativos, esta questão foi respondida da seguinte maneira, “Sim tem pererecas, aranhas e outros animais, por isso chamamos o copo da bromélia de um micro ecossistema.”, e logo levantamos outra questão, “Alguém pode me dizer oque é um micro ecossistema?”, (Aluno 3) (risos) “é um ecossistema pequeno”, (Aluno 10) “porque tem fatores vivos e não vivos ai dentro?”, (Aluno 7) “porque tem água, nutrientes, fungos, bactérias e animais ai dentro”, realmente, um micro ecossistema é um ecossistema em escala espacial diminuta, e pode ser classificado em ecossistema pois apresenta fatores bióticos e abióticos interagindo, em seguida é feita a seguinte pergunta, (Aluno 3) “**tem seres vivos que passam a vida toda ai?**”, combinamos de desvendar essa questão durante a sistematização dos conceitos em atividades teóricas em sala, utilizando entre outro recursos os textos em anexo.

Prosseguindo nas problematizações perguntamos, “Pessoal, o que mais vocês podem observar no solo da Floresta?”, o que foi respondido prontamente, (Alunos 2,3,4,6,7,9,10) “folhas”, (Alunos 1,5) “folhas e galhos”, nesse momento os alunos perceberam a quantidade de serrapilheira que havia no solo da floresta, outros ainda destacaram,(Aluno3) “insetos”, percebendo a micro fauna no solo da floresta responsável, entre outros organismos, pelo início da decomposição e da reciclagem da matéria no interior desse ecossistema, tais animais são

classificados em detritívoros⁴⁴, e ainda (Aluno 5) “plantas menores”, formando o estrato herbáceo⁴⁵ e arbustivo da floresta. Continuando as problematizações em relação à serrapilheira, “Como estão essas folhas?”, (Aluno 3) “estão podres e vão virar adubo”, “Isso mesmo, mas o termo correto é húmus e não adubo, e essa camada e folhas no solo recebe o nome de serrapilheira.”, (Aluno 5) “que nome estranho”, (Aluno 8) “por quê tem esses nomes estranhos em biologia?”, essas duas últimas falas podem demonstrar como os alunos julgam o conhecimento de biologia permeado de uma terminologia incessável, para facilitar a conceituação de tais termos podemos pesquisar suas origens etimológicas⁴⁶. Ainda sobre a ciclagem de nutrientes na floresta, “Quem realiza ou auxilia nesse processo de apodrecimento?”, (Alunos 4,8) “fungos”, (Aluno 3) “fungos e bactérias”, (Aluno 10) “microorganismos”, realmente quem promove a remineralização da matéria orgânica são os fungos e bactérias que retiram desse substrato a energia para suas atividades metabólicas, a complexidade da teia alimentar detritívora e decompositora pode ser entendida mais profundamente em resposta a seguinte questão, (Aluno 3) “**os insetos ajudam né?**”, essa questão foi desenvolvida em sala durante as atividades de sistematização dos dados. A ação dos organismos decompositores sobre a matéria orgânica produz o ácido húmico que se comporta como uma espécie de colóide no solo, agregando suas partículas e aumentando a capacidade de retenção de água, é, portanto, muito importante para o ecossistema florestal, prosseguimos problematizando ainda o solo “Alguém sabe o que é húmus?”, (Aluno 3) “é o que vai servir de alimento para a planta”, os vegetais, como sabemos são seres autótrofos fotossintetizantes, ou seja produzem seu próprio alimento, daí a questão “Alimento?”, que foi respondida prontamente, (Alunos 2,7) “nutriente”, realmente os minerais presentes no húmus, produzido pela decomposição da serrapilheira, servem de nutrientes para que os vegetais realizem seu processo fotossintético de maneira eficaz.

O que levou a próxima problematização, “Qual é o alimento da planta?”, (Aluno 10) “a planta faz fotossíntese, e produz seu alimento, é autótrofa.”, (Aluno 1) “por isso a bromélia fica em cima das árvores, pra fazer mais fotossíntese.”, podemos concluir que esse aluno relacionou a

⁴⁴ Consumidores generalistas de detritos e de populações de populações bacterianas e fúngicas associadas (BEGON, 2006)

⁴⁵ Muitas vezes nesse estrato são encontradas plântulas das espécies arbóreas, que permanecem nesse estágio até que se estabeleça uma clareira, para então se desenvolver dando continuidade ao processo sucessional na floresta.

⁴⁶ (lat scirpiculu = junco+eiro, no fem, com assimilação) <http://www.workpedia.com.br/serrapilheira.html>

fotossíntese, com a luminosidade que penetra pelo dossel da floresta e com o hábito epifítico da bromélia.

4.1.2.2 Chegando ao Morretinho

Ao fim da trilha chegamos ao Morretinho, uma formação granítica única em Ilha Comprida que é quase em sua totalidade constituída de solo arenoso e rochas sedimentares. Ouvimos então a exclamação (Aluno 2) “olha aqui tem pedra”, no mesmo momento seu colega corrige, (Aluno 3) “é rocha”, o termo correto é rocha. Notamos a surpresa de outro aluno na frase (Aluno 5) “nunca tinha visto, achava que a ilha era intera plana...achava que era tudo de areia”, outro aluno destaca, (Aluno 8) “mas tem as dunas”, em certos locais de Ilha Comprida as dunas podem alcançar 15 metros, podemos concluir nessa constatação que as aulas de campo além de todas as contribuições para o processo de ensino e aprendizagem já mencionados em nosso texto, proporcionam o aluno conhecer seu município de maneira integral, nas palavras de um aluno “Moro aqui faz 12 anos e nunca vim pra esses lados”, muitos alunos, por diversos motivos (econômicos, sociais, motivacionais, etc.), não tem oportunidade de conhecer os pontos turísticos e as belezas cênicas de seu próprio município, este tipo de atividade vem de encontro a esta carência.

Nesse momento pareceu oportuno a exposição a seguir, “O Morretinho é a única formação de rocha vulcânica na Ilha Comprida, a formação da ilha iniciou-se nesse núcleo, e foi se formando por depósito de sedimentos até ficar do jeito que é hoje”, é interessante ressaltar que este conteúdo foi desenvolvido nas atividades de sistematização de dados, “Agora uma pergunta, o solo da praia é mais antigo ou mais recente que o solo dessa floresta?”, após essa pergunta houve um momento de silêncio, afim de despertar os alunos o professor, “Vamo lá pessoal!”, foi grande o número de respostas, mas a conclusão geral pode ser apontada na resposta, (Aluno 10) “é mais novo porque o mar ta sempre trazendo mais areia.”, a dinâmica das correntes marinhas deposita sedimentos em certas áreas de Ilha Comprida, em outras regiões ela faz o inverso (Aluno 5) “é mais tem lugar que ele tira areia né?”, (Aluno 7) “perto de casa a praia ta diminuindo”, (Aluno 5) “dizem que a ponta da praia ta diminuindo, eu já até vi as casa destruída daqueles lado, mó fera.”, novamente achamos adequado expor alguns conceitos, “Certo é mais novo, porque as correntes marinhas trazem sedimentos, e em alguns locais elas retiram, assim tem locais que aumentam como no balneário São Genuário e locais que está diminuindo como em Pedrinhas. Mas vamos ver um texto que explica como a ilha se formou, ai vocês vão entender o que estou falando.”,

prosseguimos as problematizações de natureza edáfica, “Outra pergunta. Se lá é mais novo, onde tem mais salinidade no solo? Lá nas dunas ou aqui na floresta?”, (Aluno 3,7,10) “lá nas dunas”, é possível notar na resposta de outros alunos a atribuição da relação da alta salinidade no solo com a influência marinha, (Aluno 9) “tem o sal do mar”, (Aluno 5) “além disso tem a água do mar”. A natureza salina do solo de restinga está estreitamente relacionada com a vegetação, assim como notamos um gradual de salinidade no solo, percebemos também um gradiente florestal, “Será que isso tem alguma influencia nos vegetais que se desenvolvem lá?”, (Aluno 4) “lá só vive quem gosta de sal (risos)”, tal resposta pode parecer banal, mas realmente as plantas que se desenvolvem nas dunas são halófitas, ou seja toleram altas concentrações de sal no substrato.

Antes de deixarmos o morretinho um dos monitores auxiliares (biólogo) chamou a atenção para o número de plântulas e de indivíduos jovens de jussara, e fez uma explanação sobre o status de ameaçada de extinção que esta planta ocupa. Em sua exposição destaque também o importante papel ecológico que esta palmeira ocupa na teia alimentar da floresta, uma vez que seus frutos (muito semelhantes ao do açaí) servem de alimento para uma grande variedade de animais, podemos citar, o mico-leão-caiçara, o papagaio da cara roxa, o quati, entre outros.

Voltamos pela mesma trilha, um dos alunos percebendo que havia lixo espalhado pelo caminho disse “nossa os cara é sem noção” e passou a recolhe-lo, tal atitude me despertou certa vergonha, pois pensava que como professor era eu quem deveria dar o exemplo, mas refletindo depois imaginei que talvez o processo de ensino poderia ter despertado essa consciência ambiental no aluno. Os outros alunos que vinham logo atrás (cerca de 4 alunos) seguiram o exemplo e passaram a recolher o lixo também. Encontrei uma sacola no chão e depositamos todo o lixo recolhido em seu interior, ao sair da trilha abandonamos a sacola cheia numa lixeira que havia em frente a uma casa.

Embarcamos no ônibus e seguimos viagem para nosso próximo destino que seria o Sambaqui Cascudo.

4.1.2.3 Na trilha que leva ao Sambaqui Cascudo

O Sambaqui Cascudo está inserido numa área de floresta de restinga, ao descermos do ônibus os alunos produziram questões e comentários, (Aluno 7) “aqui é floresta também né professor?”, esta questão foi respondida pelo próprio colega, (Aluno 9) “é tem árvore”, (Aluno 3) “e bromélias”, referindo-se as bromélias epífitas. Ao entrarmos no sambaqui, os

alunos perceberam o substrato coberto de conchas calcárias e fizeram os seguintes comentários, (Aluno 5) “o sambaqui é feito de conchas que os índios antigos deixaram aqui”, (Aluno 1) “meu pai falo que era tipo um cemitério dos índios.”.

Antes de deixarmos o Sambaqui Cascudo um dos monitores auxiliares realizou uma exposição sobre sua história e importância cultural e científica. Além de destacar sua utilização na construção civil no séc. XVII. Que levou a degradação desse patrimônio.

4.1.2.4 Nas dunas de Pedrinhas

No dia 13 de novembro de 2007 nos dirigimos a Pedrinhas com a finalidade de visitar o ambiente das dunas, dos brejos e caxetais e do mangue. Nessa segunda saída de campo o embarque foi mais tranquilo, e a viagem seguiu mais silenciosa. Ao chegar em Pedrinhas descemos, conforme ficou registrado nas planilhas de campo, “Os alunos saem correndo do ônibus, alguns sobem no pé de abricó, outros sobem correndo as dunas em disparada, todos riem e falam alto, estão se divertindo”, esta cena, pode demonstrar, novamente, a afetividade envolvida em aulas de campo em ambientes naturais. Depois de reunir (com muito custo) os alunos no topo de uma duna, começamos as atividades de problematização “Olhem em volta e me digam as características dessa vegetação.”, (Aluno 7) “são plantas rasteiras”, referindo-se as plantas psamofitas-reptantes, (Aluno 3) “nossa parece um deserto, tem até uns cactos” podemos notar nessa resposta a percepção da aridez desse ambiente, e a presença de cactáceas que são características das dunas, (Aluno 5) “as plantas são bem baixinhas, tipo arvorezinhas”, referindo-se ao porte arbustivo da vegetação, (Aluno 6) “tem arvores, grandes olha lá (apontando para um pinheiro)”, nesse momento foi necessário uma exposição didática, “O pinheiro não é uma árvore nativa da restinga, nos o chamamos de espécie exótica, esse ai é a Casuarina, uma árvore trazida da Austrália e introduzida no Brasil...O problema é que as folhas dela demoram para ser decompostas, pois apresentam uma camada de cera, que as protege contra a perda de água, assim elas ficam por muito tempo sobre o solo. Essa árvore apresenta polinização e dispersão do fruto pelo vento portanto ela se espalha com muita facilidade.”, podemos dizer que um dos alunos percebeu esta característica de rápida dispersão e colonização do ambiente das dunas, (Aluno 3) “nasce sozinho eu já vi em lugares que ninguém plantou o vento leva né ai nasce, tipo eu vi um na ponta da praia no meio do nada.”.

Continuamos a desenvolver os conceitos de forma de vida vegetal predominante nas dunas, “Pessoal e que forma de vida podemos dizer que predomina aqui?”, (Aluno 10)

“plantas de pequeno porte”, podemos notar nesta resposta que a percepção visual teve papel importante, pois ao relativizar o tamanho dos vegetais da floresta e das dunas o aluno chega a conclusão que são plantas de pequeno porte, (Alunos 6,8) “as plantas rasteiras”, os alunos apresentaram bons resultados perceptivos, porém não alcançaram o nível de conceituação de arbustos e ervas. Um dos alunos levantou a questão (Aluno7) “**mas por que?**”, referindo-se aos fatores que limitam o porte da vegetação, este assunto foi desenvolvido durante as atividades de sistematização dos conteúdos desenvolvidos. Outro aluno realizou a pergunta, em tom de resposta, (Aluno 3) “arbustos e ervas?”, isto foi respondido novamente com uma questão, “O que são arbustos e plantas herbáceas?”, podemos perceber que os alunos responderam essa questão em um nível perceptivo, descrevendo as características da vegetação, (Aluno 3) “arbustos são tipo arvores pequenas que crescem perto do chão e as ervas são plantas rasteiras”, (Aluno 8) “as ervas tem o caule mole e os arbustos duro”, ao responder isso o aluno manipulava um galho de araquá (arbusto), e um pedaço de salsa da praia (planta herbácea), (Aluno 6) “as ervas não crescem tanto os arbustos são mais altos”.

Continuando as problematizações, dirigimos nossa atenção, agora, para o solo, “Pessoal dêem uma olhada no solo, o que vocês podem me dizer dele?” (Aluno 3) “tem muito sal porque é um solo novo, acabou de vim do mar”, podemos notar que tal resposta não encontra-se em um nível sensorial, uma vez que o aluno não saboreou a areia para saber a concentração de sal no solo, ele elaborou um conceito. (Alunos 1,5,6) “só tem areia”, podemos notar nessa resposta o nível perceptivo, (Aluno 7) “tem uns lugares que tem alguma serrapilheira”, podemos notar nessa resposta a presença da percepção e da conceituação, uma vez que o aluno visualizou os locais de concentração da serrapilheira e utilizou a terminologia científica para designá-la. Dando continuidade a aula de campo foi levantada a questão “Onde?”, referindo-se a localização da serrapilheira, (Alunos 4,7) “perto das plantas”, (Aluno 3) “perto dessas tocetas de bromélias” (referindo-se a um aglomerado de bromélias terrícolas), nessas respostas podemos observar a presença do nível perceptivo, (Aluno 5) “olha essas raízes formam tipo uma terra”, (referindo-se aos caule estolão em decomposição expostos no horizonte do solo), podemos notar novamente o nível da percepção nessa frase, em que o aluno percebe pela visão e tato que a composição do solo é diferente nas regiões onde há a presença de vegetais decompostos, formando uma “terra”, esta definição pode estar relacionada ao conceito de húmus e nutrientes. Continuamos as problematizações, buscando, agora, relacionar o gradual crescente de serrapilheira com o porte, e gradual florestal, da vegetação, “Porque la perto da praia nos só encontramos plantas rastejantes com caule de estolão (mostrando uma salsa da praia) e aqui em cima já encontramos arbustos?”, (Aluno 9)

“aqui tem mais húmus”, (Alunos, 2,7,8,9) “o solo tem mais nutrientes”, podemos notar nestas respostas que os alunos relacionaram a presença de húmus com o porte da vegetação, (Aluno 3) “é as plantas seguraram as folhas ai virou nutriente”, aqui podemos perceber que o aluno concordou com o colega e ainda completou sua resposta, relacionando a presença de vegetação com a retenção de nutrientes no solo, realmente o que observamos na restinga é que os vegetais reptantes quando em decomposição possibilitam o estabelecimento de vegetais de maior porte, que por sua vez, passam a agregar maior quantidade de serrapilheira, e assim sucessivamente até alcançarmos a floresta alta de restinga.

Prosseguindo nas problematizações relativas as características fisionômicas da vegetação, “Agora me digam por que encontramos menos massa vegetal nas dunas em relação a floresta?”, (Aluno 3) “porque lá tem pouca folha caindo, então tem pouco nutriente para a planta.”, podemos notar que este aluno relacionou o porte da vegetação com a presença de serrapilheira, e esta com a presença de nutrientes no solo, (Aluno 5) “por causa do vento que leva elas”, podemos notar nessa resposta que o aluno completa a afirmação do colega, e ainda ressalta a presença de rajadas de ventos oceânicos nas dunas, que acabam movendo a serrapilheira, que se acumula somente nos locais protegidos, (Alunos 6,8) “a floresta é mais úmida”, podemos notar nestas respostas que os alunos relacionam o porte da vegetação com a disponibilidade hídrica, o que ocorre na verdade são diversos fatores como , salinidade, umidade, nutrientes no solo, influenciando as características da vegetação.

4.1.2.5 Na região de transição entre dunas e floresta baixa de restinga

Nesse momento convidei os alunos a descer um barranco, por uma pequena trilha, extremamente íngreme, que nos conduziu para traz das dunas, onde o ambiente estava protegido dos ventos marinhos, e tinha características, bióticas e abióticas, bem diferentes do ambiente árido que acabávamos de abandonar. Para avaliar se os alunos tinham notado essa transição abrupta foi proposta a problematização, “Pessoal, qual a diferença daqui debaixo e lá em cima, nas Dunas?”, (Alunos 2,3,4,5,6,10) “**não tem vento**”, podemos perceber que o aspecto perceptivo, referente ao tato e a audição, foi importante nessa constatação, e a relação do vento com as condições ambientais foi levantada pelos alunos em questões anteriores (no que se refere a presença de serrapilheira, o vento como fator condicionante de vida foi melhor desenvolvido durante as atividades de sistematização de dados, (Aluno 5) “aqui tem menos sol as arvores seguram o sol”, podemos notar que este aluno relacionou a presença de árvores com a menor luminosidade que alcança os estratos inferiores da floresta, (Aluno 6) “aqui é

mais úmido também”, podemos perceber nesta resposta que o aluno percebeu a diferença de umidade nos dois ambientes, isto podia ser sentido pelo olfato, e pelo clima mais ameno, (Aluno 3) “aqui já tem árvores”, nesta resposta podemos notar que o aluno percebeu a diferença no porte da vegetação, e na forma de vida predominante, nos dois ambientes (Alunos 5,6,8) “tem mais folhas no solo”, podemos notar na resposta desse grupo de alunos que estes relacionaram a diferença dos ambientes com a maior presença de serrapilheira no solo, (Aluno 7) “tem bromélia em cima das árvores”, podemos notar nesta resposta que o aluno percebeu a ausência de bromélias epífitas no ambiente das dunas e a presença destas no ambiente florestal. Para analisar se os alunos haviam compreendido o conceito de ambiente florestal foi proposta a seguinte problematização, “Se já tem árvores, e o sol não penetra com tanta intensidade através do dossel, podemos dizer que aqui é uma....?”, (Todos os alunos) “floresta”, nessa resposta podemos perceber que os alunos assimilaram o conceito de ambiente florestal.

Saímos desse fragmento de floresta baixa de restinga e nos dirigimos sentido Pedrinhas, após caminhar cerca de 1 Km. chegamos a região de brejos e caxetais, que são conhecidos também como alagados ou banhados.

4.1.2.6 Nos brejos e caxetais de Pedrinhas

Ao chegar nessa faixa de brejos e caxetais iniciamos a problematização sobre um novo ambiente “Galerinha olha o solo daqui, o que vocês podem me dizer dele?”, (Alunos 2,3,4,6,9,10) “é molhado, alagado”, podemos notar nessa resposta que os alunos perceberam visualmente que o solo desse ambiente encontrava-se coberto de água, (Aluno 5) “tem água escura”, nesta resposta podemos perceber que o aluno visualizando a cor da água lhe atribuiu uma qualidade “**escura**”, este conceito foi desenvolvido nas atividades de sistematização dos dados da aula de campo, (Aluno 8) “tem lama”, o aluno produziu esta resposta referindo-se a região próxima a estrada em que estávamos, realmente nas margens da estrada o solo estava encharcado mas não encontrava-se sob o espelho d’água.

Como havíamos observado na análise das respostas dos questionários Q1, nenhum aluno havia sequer citado tal ecossistema, como forma de provocação emitimos a seguinte problematização, “Vocês sabem o nome desse ecossistema?”. (Aluno 3) “banhados”, podemos perceber na resposta deste aluno que ele conhecia o referido ecossistema, porém não havia citado em sua resposta do questionário Q1, talvez pelas limitações que envolvam a coleta de dados utilizando ferramentas escritas, (Alunos 5,9) “mangue”, podemos perceber

nessas respostas que os alunos relacionaram o ecossistema de brejos e caxetais com o mangue, talvez pela presença de lama e do solo encharcado, que são características comuns ao mangue. Nesse momento os alunos produziram alguns questionamentos, (Aluno 10) “professor ai tem jacaré sabia?”. Realmente, uma espécie animal que pode ser encontrada nesses ecossistemas, no caso de Ilha Comprida com certa frequência, é o jacaré de papo amarelo (*Caiman latirostris*), isto pode indicar que os alunos possuíam alguns interpretantes sobre este ecossistema que não foram considerados em suas respostas ao questionário Q1. O próprio colega responde esta questão, (Aluno 3) “tem mesmo eu já vi”, podemos perceber nesta resposta que o aluno já teve um contato com esse ecossistema, e já possuía uma série de interpretantes relacionados.

Nesse momento acreditamos ser oportuno alguns esclarecimentos, “Não é mangue não e depois na sala eu vou querer saber qual a diferença entre esse ecossistema e o mangue...São os banhados mesmo, conhecidos como Brejos ou Caxetais.”, prosseguimos com as problematizações, “Qual o vegetal predominante aqui?”, (Alunos 8,10) “a salsicha no palito (risos)”, referindo-se a taboa, notamos como o aspecto sensorial foi relevante nessa afirmação, uma vez que os brejos de restinga em Ilha Comprida são ocupados predominantemente por taboas, o que pode ser observado com certa facilidade, (Aluno 3) “tem a taboa e a caxeta, professor a caxeta é usada pra fazer varias coisas, tipo remo, as vezes nos vamos pescar nesses banhados”, podemos perceber nessa resposta que tal ambiente faz parte da vida do aluno, e que este apresenta diversos signos a seu respeito, que não ficaram aparentes em suas respostas ao questionário Q1, um dos alunos produz um questionamento para o colega que o responde imediatamente, (Aluno 6) “tem peixe aqui?”, (Aluno 3) “tem o!! é tipo um rio aqui embaixo das plantas”, tal resposta pode demonstrar que o aluno relaciona o ecossistema dos brejos e caxetais com ecossistemas aquáticos, e realmente este ecossistema representa uma transição entre os ambientes terrestres e aquáticos, e sua conservação está diretamente ligada a qualidade dos recursos hídricos e da fauna associada.

Dando continuidade ao processo de ensino por problematizações, colocamos em foco as formas de vida dos vegetais predominantes, “Qual a forma de vida da taboa e da caxeta?”, essa pergunta foi feita apontando para os exemplares, (Aluno 8) “a taboa é erva e a caxeta deve ser arvore porque ela ta alta”, podemos notar nessa resposta que o aluno relacionou o porte dos vegetais com a forma de vida em que são classificados, ressaltando novamente o papel proeminente da percepção no processo de ensino e aprendizagem em aulas práticas de campo, prosseguimos com as problematizações, “Porque será que a predominância dessas duas espécies aqui?”, (Aluno 3) “porque elas estão adaptadas”, (Aluno 7) “porque elas gostam

de muita água”, (Aluno 10) “por causa das adaptações delas ao meio”, nessas respostas podemos perceber que os alunos relacionam o solo encharcado como um fator condicionante de vida, nas respostas também fica evidente que os alunos relacionaram o desenvolvimento de tais espécies a suas características de adaptação a esta condição. Após estas problematizações deixamos os alunos livres por algum tempo, enquanto caminhávamos cerca de 500 metros em direção ao ônibus. Embarcamos e nos dirigimos ao próximo ambiente de estudo, o mangue nas proximidades do vilarejo de Pedrinhas.

4.1.2.7 No manguezal de Pedrinhas

Ao chegar no mangue, grande parte dos alunos queria mergulhar, negocieei que depois do almoço, e digestão, poderiam nadar. Iniciamos as atividades problematizadoras, “Pessoal que ecossistema é esse?”, (Aluno 9) “é onde o Lucas (3) mora (risos)”, podemos notar nessa resposta o que chamamos de “preconceito ecológico”, uma vez que o referido aluno mora, realmente em Pedrinhas, numa área antes ocupada pela floresta alta de restinga, notamos que os alunos algumas vezes tem uma atitude negativa em relação aos mangues, o que causa certa estranheza pois a poucos instantes a grande maioria gostaria de mergulhar nas águas do estuário, outros alunos respondem (1,2,3,4,5,7,8,10) “mangue”, um dos alunos faz um comentário que novamente pode indicar o papel da percepção nesse processo de ensino e aprendizagem (Aluno 6) “olha os buraquinho dos caranguejo”. Prosseguimos com as problematizações a respeito do ecossistema de mangue, “Com base em que vocês afirmam isso?”, referindo-me a resposta a questão anterior, (Aluno 3) “por causa do mar pequeno”, referindo-se ao estuário, podemos notar nessa resposta que o aluno relaciona o desenvolvimento do manguezal em áreas estuárinas, (Aluno 5) “tem aquelas arvores que lembram uma aranha...e tem esses pauzinhos saindo do chão”, referindo-se aos caule escura de *Rizophora mangle* e aos pneumatóforos de *Avicennia schaueriana*, podemos perceber nessa resposta que o aluno relaciona o mangue com sua vegetação característica e suas adaptações ao solo móvel e pobre em oxigênio, (Alunos 7,10) “por causa do fedo (risos)”, novamente, como podemos perceber, fica aparente o “preconceito ecológico” relacionado ao mangue, é claro que nesse caso é difícil fazer essa afirmação, uma vez que desconhecemos a sensibilidade olfativa de cada indivíduo. Outro aluno destaca uma característica do mangue, (Aluno 3) “tem o solo lodoso também”, podemos perceber nessa resposta que o aluno, que este relaciona o ecossistema manguezal ao seu substrato lodoso, porém devemos tomar

cuidado com tal relação pois é bem sabido que em certas regiões são encontrados os mangues secos, mangues com substrato arenoso.

Para utilizar os recursos perceptivos que uma aula de campo possibilita, fizemos uma proposta aos alunos, “Experimentem lambrer esta folha”, disse isso entregando uma folha de *Laguncularia racemosa* para os alunos, como era de se esperar, (Aluno 7) “credo”, porém um aluno, (Aluno 3) “daqui,um é salgada”. Depois dessa constatação perguntamos, “Porque será?”, (Aluno 2) “por causa que tem sal na água”, podemos perceber que nesta resposta o aluno relaciona o sal presente na água do estuário com o sabor salgado da folha, (Aluno 3) “mas ai o sal fica na folha?”, nesse momento realizamos a exposição, “È uma adaptação para eliminar o sal que é absorvido junto com a água salobra do mangue”, e logo em seguida problematizamos “Por que a água daqui é salobra?”, (Alunos 2,5,7) “por causa da maré cheia que traz água do mar”,(Aluno 3) “porque as águas do mar e do rio se misturam”, (Aluno 10) “por causa da água do mar”, e realmente o estuário sofre flutuações de salinidade periódicas, a água do mar adentra o estuário cerca de duas vezes por dia, durante as marés cheias, “Exatamente, e é isso que caracteriza o ambiente estuarino...Agora me digam porque temos poucas espécies de arvores nesse ambiente? Aqui vemos apenas três, o mangue vermelho, o mangue preto e o mangue branco”, (Aluno 8) “já sei porque elas estão adaptadas as condições desse ambiente”, o colega concorda, (Aluno 3) “é, porque elas conseguem conviver com o sal na água que elas absorvem”, continuamos as problematizações, “Existe mais alguma adaptação?”,(Aluno 5) “as raízes daquela lá, seguram ela no solo mole e lodoso, e os galinhos saindo do chão são tipo respiradores”, apontando para os caule escora de uma *Rizophora mangle* e para os pneumatóforos de uma *Avicennia schaueriana*, provavelmente este aluno teve um contato científico com o manguezal, quando questionado sobre sua resposta disse que realmente havia assistido um programa de TV (não especificado) e adquirido tais informações, (Aluno 2) “uma vez um professor me disse que as sementes das plantas do mangue bóiam até poder crescer”, realmente as sementes germinadas de *Rizophora mangle* bóiam até se fixar e se desenvolver. Ao final destas problematizações foi realizada um exposição sobre como identificar as três espécies arbóreas principais do manguezal. E suas principais especializações para vida no ambiente estuarino, a grande vantagem sobre uma aula expositiva tradicional, foi a percepção, uma vez que era possível apresentar o objeto de estudo, o mangue.

Ao final dessa atividade nos dirigimos a Escola de ensino Infantil de Pedrinhas para almoçar.Vale ressaltar que no dia 13 de novembro de 2007 além desses ambientes, foram visitados, após o almoço: O Viveiro de Mudas de Pedrinhas, o projeto do Siri Mole (IBAMA)

na face estuarina do Balneário Viarégio, o cemitério da Vila Nova na face estuarina do Balneário Viarégio e o sambaqui da Vila Nova adjacente ao cemitério de mesmo nome. Porém nesses locais os dados não foram transcritos nas planilhas P1 e P2, porém os dados foram considerados na nossa análise, uma vez que pude, como professor, observar todo o processo.

4.1.3 Questionário Q2

4.1.3.1 O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

Os interpretantes, gerados após toda a intervenção didática, dos alunos a respeito das potencialidades de uma aula prática nos ambientes naturais foram avaliados e categorizados através da análise da resposta (Apêndice 9) a questão “O que você acha de ter aula no ambiente natural?” (Pergunta 1, Questionário Q2, Apêndice 5) os resultados encontram-se no quadro 5.

Categoria	Número dos alunos
1. Legal/Divertido.	1,4,6,7,8,9,10
2. Interessante/Facilita o aprendizado.	2,3,4,5,6,7,10
3. Possibilidade de visualização de animais e plantas	1,2,3,4,5,6,7,9
4. Sinestesia	3
5. Possibilidade de aplicar/testar os conhecimentos/Fazer perguntas	2,3,4,5,6,7
6. Ruim/Difícil, Pois Exige esforço físico.	3

Quadro 5: Categorias geradas pelos alunos em resposta a questão: “O que você acha de ter aula no ambiente natural?”

Podemos notar durante análise das respostas dos alunos a questão 1 do questionário Q2, que todos demonstraram opinião positiva, quanto ao caráter afetivo e didático, da utilização de aulas práticas de campo em ambientes naturais, principalmente em relação a realização de trilhas. Apenas um aluno destacou um inconveniente da realização desse tipo de

atividade didática, podemos notar na resposta do aluno 3 que “O problema foram os mosquitos e as mutucas, sorte que tinha repelente”, é importante destacar que na mesma frase o aluno retoma os aspectos positivos e nos indica a necessidade do planejamento prévio de tais atividades, afim de torna-la o mais confortável e proveitosa, tanto no aspecto afetivo e fisiológico, quanto didático.

Na categoria Legal/Divertido:

Observamos que a grande maioria dos alunos destacou os elementos de entretenimento presentes nas atividades práticas desenvolvidas, Aluno 1 “...foi super legal, pois o professor deixou nós a vontade...”, Aluno 4 “Foi legal teve o lanche e o almoço que estava gostoso, é legal essa atividade na escola eu acho que aprendi mais agora eu sei várias coisas que não sabia sobre a ilha e posso falar dela tipo um monitor de trilhas. Eu fiz perguntas nadei, aprendi, me diverti e comi, foi bom” Aluno 7 “Foi super legal, conheci todos os ecossistemas que eu não conhecia na Ilha Comprida, fora que nos divertimos, brincamos nas dunas, e teve gente que subiu na arvore e até nadou no mangue. Foi legal que eu fui em lugares que não conhecia aqui ainda”, podemos observar nessas respostas que a possibilidade de diversão durante o aprendizado pode ser um aspecto motivador para esse tipo de pratica didática. Na resposta do aluno 4 e 7 podemos notar que os alunos tiveram possibilidade de usufruir ludicamente dos recursos naturais de sua região, estabelecendo um contato mais próximo com o ambiente natural e lhe atribuindo novos valores éticos e estéticos. Vale ressaltar que a possibilidade desse tipo de uso dos elementos naturais deve ser considerada durante a fase de elaboração desse tipo de atividade didática, uma vez que implica na possibilidade de uma diversidade de acidentes, portanto devem ser previstas todas as situações afim de preveni-las ou remedia-las da melhor maneira possível. A alimentação é um item indispensável, uma vez que as aulas práticas costumam durar períodos relativamente longos alem de envolver atividades de intenso gasto energético, portanto durante a fase de planejamento a alimentação deve ser levada em consideração proporcionalmente ao tempo e a atividade física envolvida. No caso da atividade prática desta pesquisa, que envolveu os períodos da manhã e tarde e implicou em intensa atividade física foram providenciados com recursos da CENP 4 sanduíches e refrigerante para cada aluno, e como refeição principal almoço na Escola Municipal de Educação Infantil de Pedrinhas, disponibilizado pela prefeitura de Ilha Comprida.

Podemos notar que os alunos demonstram motivação para a realização de novas atividades dessa natureza em novos ambientes e ecossistemas, como podemos notar na

resposta do Aluno 6 “Muito legal, temos que fazer sempre as aulas de campo, podíamos visitar agora o morro de Iguape, a Juréia, a Ilha do Cardoso e Cananéia, porque é muito importante conhecermos nossa região...”, além de destacar o interesse pela realização de atividades práticas pelas outras disciplinas curriculares, como destaca a resposta do Aluno 8 “Achei bem legal fazer aulas no campo passear na escola é legal os outros professores podiam fazer isso também, foi legal ir para os outros lados da ilha”.

Na categoria Interessante/Facilita o aprendizado:

Observamos que grande parte das resposta dos alunos relacionaram a realização de aulas práticas com o implemento do interesse em aprender ecologia, destacando seu caráter de facilitador no processo de ensino aprendizagem de ecologia. Podemos observar que as aulas práticas estimulam o aluno a construção do conhecimento, muito mais que no interior da sala, como podemos observar nas respostas: Aluno 2 “É bem melhor ter aula no campo é mais interessante e da vontade de estudar, porque você quer saber a respostas das coisas que você viu”, Aluno 3” São bem melhores que as aulas em sala de aula porque da pra fazer mais perguntas, o ambiente esta ali e podemos interagir com ele”, estas respostas destacam o caráter de interativo e motivador de uma aula prática. O caráter de pouca interação presente na sala de aula é criticada na seguinte resposta. Aluno 4 “, na sala parece que fica tudo muito no ar,”. Numa aula de campo observamos os fenômenos naturais com grande riqueza de detalhes e em sua integridade, como é destacado na seguinte resposta: Aluno 5 “Quando fomos até a natureza estuda-la ficou bem mais fácil e interessante, porque vemos todos os detalhes, e o professor pode ensinar tudo que tem ali”, o aluno ainda ressalta a importância da participação ativa do professor, que com problematizações e explicações pertinentes pode orientar o trabalho de campo dos alunos. Este elemento pode ser percebido também na seguinte resposta: Aluno 10 “Foram bacanas, melhor que a sala de aula, as explicações foram boas”.

Na categoria Possibilidade de visualização de animais e plantas:

A grande maioria dos estudantes destacou em suas respostas a vantagem da visualização nas aulas de campo, muitos relacionaram tal possibilidade com um maior interesse e facilidade no processo de ensino e aprendizado dos fenômenos naturais. Como podemos observar nas seguintes respostas: Aluno 4 “eu vi as coisas que estávamos estudando, na sala parece que fica tudo muito no ar, agora na aula de campo eu vi o ecossistema natural, como ele funciona, as plantas as bromélias e o que tem dentro delas”, nesse caso o aluno

destaca a visualização dos micro ecossistemas presentes nos copos das bromélias. Aluno 7 “Tive a oportunidade de ir até o boqueirão sul e ver como lá é diferente, bem mais preservado que na cidade, la agente vê certinho como que a ilha foi formada, desde o Morretinho até as florestas, brejos dunas e praias.” Podemos observar nesta resposta que o aluno relaciona as características mais bem preservadas das regiões visitadas, além de destacar a visualização dos diferentes ecossistemas com a compreensão da evolução geológica de Ilha Comprida. A aula prática permite a visualização de muitos eventos ocorrendo de maneira integrada. É interessante ressaltar que muitos estudantes não conheciam estas regiões de seu município, esta atividade representou uma grande oportunidade para a interação dos estudantes com esses ambientes, o que possivelmente esta relacionado com o desenvolvimento de valores éticos e estéticos sobre os ecossistemas de restinga e também sobre o ambiente natural em geral.

Na categoria Sinestesia:

Apenas um estudante destacou a importância de sinestesia, ou seja, da utilização de outros sentidos que não a visão para o processo de ensino aprendizagem de ecologia durante as aulas práticas em ambientes naturais. Como podemos observar na resposta do Aluno 3 “Quando tivemos aulas nas dunas ...pude sentir o vento e também a secura do ar. ... Quando tivemos aulas na floresta atrás das dunas eu vi que é bem diferente porque quando você respira sente que o ar é mais úmido,”. Nas respostas, deste aluno, de outras questões do questionário podemos notar outros elementos que podem caracterizar a utilização dos demais sentidos na interpretação do ambiente natural.

Este recurso didático, presente nas aulas práticas em ecossistemas naturais, pode contribuir efetivamente para o ensino aprendizagem de ecologia, como se referiu o estudante acima. Durante as aulas práticas o aluno tem possibilidade de experienciar todos os fenômenos naturais de maneira integral pois esta inserido tridimensionalmente no seu objeto de estudo. E portanto tem capacidade de perceber um grande numero de fenômenos e diferenças sutis nos ambientes, que representam diferenças de condições ecológicas.

Na categoria Possibilidade de aplicar/testar os conhecimentos/Fazer perguntas:

Observamos que mais da metade dos estudantes pesquisados relacionou a aula prática com a possibilidade de testar os conhecimentos, ou mesmo aplica-los durante a aula prática no processo de ensino e aprendizagem de ecologia. Outros destacaram a importância das explicações dos professores. Como podemos observar na resposta do Aluno 2 “...o professor explicou várias coisas que íamos vendo, o professor Glauco explicou sobre os palmitos e

como eles são importantes para os animais... É bem melhor ter aula no campo é mais interessante e da vontade de estudar, porque você quer saber a respostas das coisas que você viu”. Alguns ressaltaram a possibilidade de realizar perguntas de um fenômeno presente. As aulas práticas segundo o Aluno 3 “São bem melhores que as aulas em sala de aula porque da pra fazer mais perguntas”. E, realmente, durante as aulas práticas notamos maior envolvimento dos estudantes com o processo de ensino aprendizagem, notamos também que o volume de questões e situações problema levantadas pelos alunos foi muito maior durante as aulas práticas em comparação as aulas teóricas.

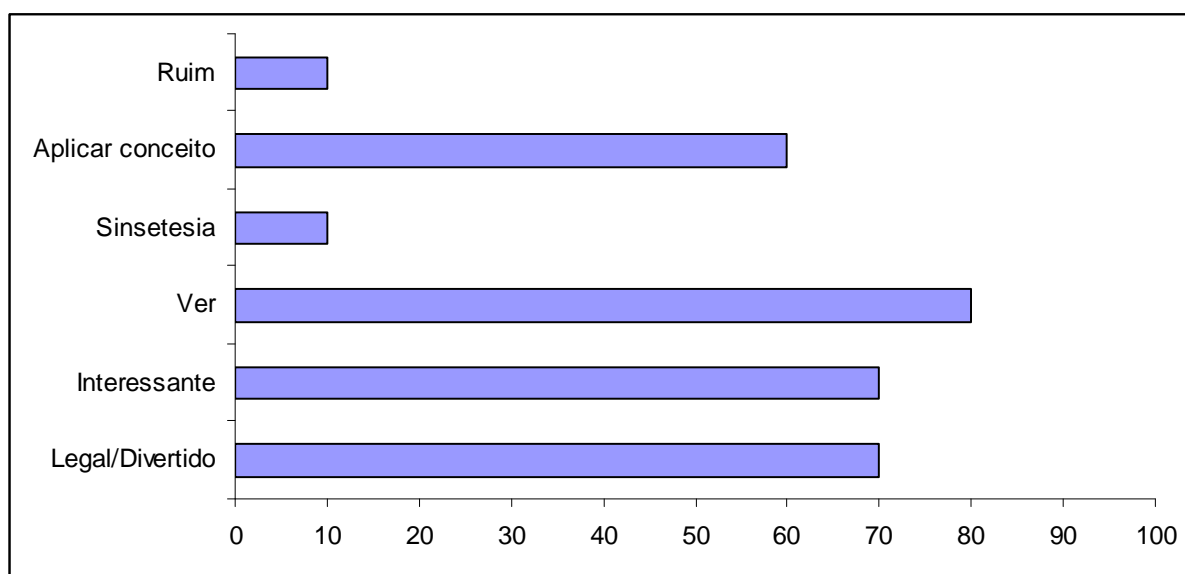


Gráfico 1: Frequência das categorias presentes nas respostas dos alunos a pergunta “O que você acha de ter aula no ambiente natural?”

Todos os alunos após as aulas práticas demonstraram uma inclinação positiva para a aplicação de aulas práticas de campo em suas respostas a primeira questão. Referiram-se, principalmente, a possibilidade de visualização, diversão, interesse e como agente otimizador do processo de ensino e aprendizagem.

4.1.3.2 Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Os interpretantes, gerados após toda a intervenção didática, dos alunos a respeito de quais ecossistemas terrestres naturais são encontrados em Ilha Comprida, e suas respectivas características ecológicas, foram avaliados e categorizados através da análise da resposta (Apêndice 9) da questão “Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha

comprida? Descreva-os:” (Pergunta 2, Questionário Q2, Apêndice 5) os resultados encontram-se no quadro 6.

Categoria	Número dos alunos
1. Praias/Dunas	Todos os alunos
2. Floresta	Todos os alunos
3. Mangue	Todos os alunos
4. Brejos/Caxetais	Todos os alunos
5. Descrição de características ecológicas	Todos os alunos

Quadro 6: Categorias geradas pelos alunos em resposta a questão: “Cite os ecossistemas naturais terrestres que você conhece em ilha comprida? Descreva-os:”

Nas categorias, Praias/Dunas, Floresta, Mangue e Brejos/Caxetais:

Todos os alunos associaram corretamente as fotos apresentadas na segunda questão do questionário Q2 aos respectivos ecossistemas. Notamos que foi unânime o reconhecimento dos ecossistemas naturais terrestres de Ilha Comprida. Em todo caso não reconhecemos, nas respostas dos alunos, elementos que caracterizassem outros ecossistemas, como o urbano e os aquáticos. Este fato pode ser explicado pelo processo de ensino e aprendizagem ter enfatizado os ecossistemas naturais de restinga. E, também, pela presença de fotos dessas quatro categorias de ecossistemas na segunda questão do questionário Q2, que de certa forma acabaram direcionando as respostas dos alunos, afinal o objetivo desta pesquisa envolveu o processo de ensino e aprendizagem de ecologia sobre os ecossistemas terrestres naturais de Ilha Comprida.

Na categoria Descrição ecológica:

Todos os alunos descreveram algumas características ecológicas dos diferentes ecossistemas, suas descrições transitaram pelas características fisionômicas da vegetação, forma de vida dos vegetais, características edáficas, micro clima, idade do substrato, correntes de vento, adaptações dos vegetais e presença de fauna. Todos os alunos evidenciaram em suas respostas as formas de vida vegetal predominantes nos ecossistemas estudados além disso podemos notar nas respostas de todos os alunos referencia as características edáficas dos ecossistemas, como por exemplo, o gradiente de salinidade no solo e a presença ou ausência de nutrientes provenientes da serrapilheira. Alguns alunos relacionaram estes gradientes a

idade do substrato relacionando tais características edáficas a formação geológica de Ilha Comprida. Alguns alunos destacaram a relação entre as formas de vida vegetal e a manutenção do micro clima úmido, ressaltando que em regiões mais sombreadas o clima torna-se mais úmido. Alguns alunos destacaram a presença de correntes de vento no ecossistema das dunas, ressaltando sua influencia, no crescimento dos vegetais, na retenção de serrapilheira, sua ação modeladora das dunas que leva ao soterramento e morte de vegetais e conseqüente formação de húmus no solo, destacaram ainda a maresia como *input* de salinidade. Alguns alunos destacaram em suas respostas a presença de adaptações anatômicas no corpo dos vegetais que possibilitam a colonização de diferentes ambientes, a grande maioria destacou a presença de adaptações nos vegetais do mangue. Poucos alunos caracterizaram a fauna dos diferentes ecossistemas.

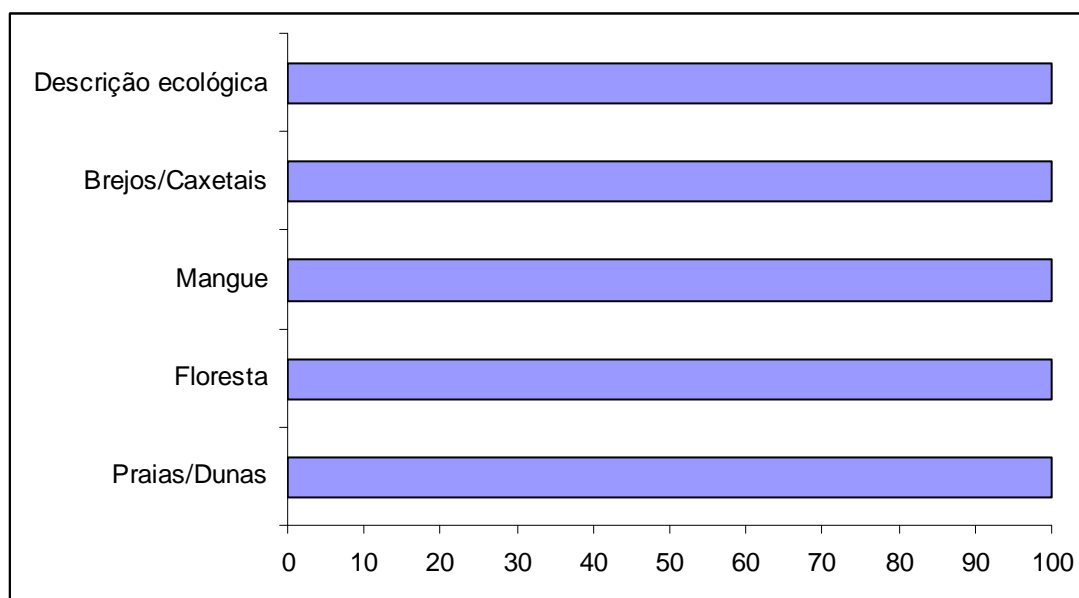


Gráfico 5: Frequência das categorias presentes nas respostas dos alunos a pergunta “Cite os ecossistemas naturais terrestres que você conhece em ilha comprida? Descreva-os:”

Podemos notar nas respostas a segunda questão, que houve uma significativa evolução conceitual no que se refere aos ecossistemas naturais de Ilha Comprida, todos os alunos reconheceram as fotos da segunda questão e as identificaram corretamente. Muitos usaram termos científicos para descrever as características de cada um dos ecossistemas, o que pode indicar que as aulas de campo podem ter contribuído para a aplicação dos conceitos básicos de ecologia do currículo do ensino médio, desenvolvidos na primeira parte da seqüência didática (teórica em sala). A maioria dos alunos relacionou sua descrição com as formas de vida vegetais predominantes nos ecossistemas, que foi um dos grandes objetivos do processo

de ensino e aprendizagem, além disso, muitos relacionaram as características edáficas com a formação geológica de ilha comprida, e conseqüentemente, com a idade do solo.

4.1.3.3 A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Os interpretantes, gerados após toda a intervenção didática, dos alunos a respeito das características ecológicas nos diferentes ecossistemas naturais de Ilha Comprida, foram avaliados e categorizados através da análise da resposta (Apêndice 9) da questão “A que você atribui as diferenças entre os ecossistemas acima descritos?” (Pergunta 3, Questionário Q2, Apêndice 5) os resultados encontram-se no quadro 7.

Categoria	Número dos alunos
1. Forma de vida predominante dos vegetais/Diferenças entre os vegetais	3,5,6,7,10
2. Nutrientes no solo/Salinidade do solo/Umidade do solo	Todos os alunos
3. Insolação	1,4,5,6,8
4. Clima/Umidade do ar	1,2,3,4,5,6,7,8,10
5. Correntes de vento	2,3,4,5,8,10
6. Localização	2,3,8,10
7. Adaptações	2,3,4,5,6,7,8,9
8. Presença de Fauna/Caracterização da Fauna	2,3
9. Formação Geológica	2,9

Quadro 7: Categorias geradas pelos alunos em resposta a questão: “A que você atribui as diferenças entre os ecossistemas acima descritos?”

Na categoria Forma de vida predominante dos vegetais/Diferenças entre os vegetais:

Alguns alunos atribuíram as diferenças ecológicas observadas as diferenças de formas de vida dos vegetais presentes nos ecossistemas. Na resposta do aluno 3 “...na floresta tem bastante nutriente no solo e é bem úmido por causa das arvores e da serrapilheira. No brejo como é alagado tem bastante nutriente mas só se cresce a taboa e a caxeta...”, podemos notar que o estudante relaciona a presença de arvores com as características ambientais da floresta de restinga, na mesa resposta notamos referencia a taboa e a caxeta, espécies indicadoras dos

brejos e caxetais. Podemos notar a mesma relação entre presença de árvores e manutenção do micro clima úmido na floresta na resposta do aluno 5 “...na floresta o clima é úmido porque as árvores protegem o solo do sol e a água não evapora...”, de fato o dossel florestal proporciona a retenção de umidade nos estratos florestais inferiores, tornado as condições de vida mais propicias a maior biodiversidade e exuberância da vegetação. Na resposta do Aluno 6 “...já na floresta tem bastante nutriente no solo e umidade mas tem pouca luz por isso tem menos arbustos e ervas e mais árvores que conseguem pegar a luz do sol.”, podemos notar que é feita a relação entre o estrato arbóreo formando o dossel, e as formas de vida vegetais dos estratos inferiores, no caso os arbustos e ervas, nessa resposta podemos notar ainda a evidencia do conceito de competição pela luz que ocorre no interior da floresta, onde notamos a estratificação da vegetação segundo a distribuição da luminosidade e seus mecanismos fisiológicos de fotossíntese, alocação de energia e taxa de crescimento. O aluno 7 destaca em sua resposta a presença de árvores no mangue e na floresta, e neste último ecossistema relaciona sua presença com condições mais favoráveis ao desenvolvimento de formas de vida arbóreas. A mesma relação pode ser notada na resposta do aluno 10, “...a floresta que tem plantas maiores por ser mais úmida e ter mais nutrientes no solo.”, este porém define as árvores como plantas maiores, o que representa um conceito incompleto, que pode acarretar em erros científicos, porem representa uma impressão digna de ser levada em consideração.

Na categoria Nutrientes no solo/Salinidade do solo/Umidade do solo:

Todos os alunos atribuíram as diferenças paisagísticas e ecológicas dos ecossistemas descritos a diferenças nas características edáficas dos ambientes estudados. Isto pode indicar que houve grande êxito no processo de ensino aprendizagem, uma vez que, os diversos ecossistemas da restinga encontram-se dispostos em mosaico, e sua presença, segundo o CONAMA (BRASIL, 1996) depende mais da natureza do solo que de qualquer outro fator ambiental. Portanto a compreensão unânime da magnitude da influencia desta variável ecológica pode representar a compreensão do conceito de vegetação edáfica apresentado pelo CONAMA.

Tomemos um exemplo na resposta do aluno 9, “As diferenças aparecem por causa do ambiente, as condições de vida são bem diferentes e as plantas tem que ser adaptadas pra crescer, tipo nas dunas tem alta salinidade no solo já na floresta é menor, porque o solo é mais antigo, no mangue e no brejo o ambiente é alagado, mas no mangue tem mais salinidade.”

Na categoria Insolação:

Notamos que alguns alunos relacionaram as diferenças ecológicas observadas nos ecossistemas, a diferentes taxas de iluminação que atingiam os diferentes estratos da vegetação. Os alunos relacionaram a incidência dos raios solares com a umidade, alguns destacaram que na floresta o clima é mais úmido devido a ação do dossel, que acaba bloqueado grande parte dos raios solares, tornando o ambiente do sub bosque mais úmido, como podemos notar na resposta do aluno 5, “...na floresta o clima é úmido porque as arvores protegem o solo do sol...”. Notamos na resposta do aluno 6, “...já na floresta tem bastante nutriente no solo e umidade mas tem pouca luz por isso tem menos arbustos e ervas e mais arvores que conseguem pegar a luz do sol.”, a relação entre abundancia do estrato arbustivo e herbáceo com a intensidade da luminosidade que alcança estes estratos, acreditamos que o estudante referia-se, em sua comparação, ao ecossistema das dunas, onde existe abundancia dessas formas de vida vegetal.

Na categoria Clima/Umidade do ar:

Grande parte dos alunos relacionou as diferenças ecológicas entre os ecossistemas da restinga de Ilha Comprida, com a gradiente de umidade do ar, ou mesmo fez alguma referencia a diferentes micro climas. Ao lado da categoria das características edáficas esta foi a categoria mais recorrente nas respostas dos aluno. Este fato pode indicar o sucesso do processo de ensino aprendizagem desenvolvido (múltiplas abordagens), pois esta variável ecológica exerce grande influencia no porte e hábito das espécies encontradas nos diferentes ecossistemas. Podemos notar esses elemento nas respostas dos alunos, 3 “O clima e o solo são diferentes nesses lugares...”, 5 “...por exemplo nas dunas o clima é seco...” e 7 “Os ecossistemas são tão diferentes por causa do solo e do clima.”

Realmente notamos nesses ecossistemas um gradiente crescente de umidade do ar quando caminhamos em direção a Mata Atlântica de encosta.

Na categoria Correntes de vento:

O numero de alunos que relacionou esta variável como fator ecológico aumentou significativamente, este fato pode estar relacionado com a realização das aulas práticas, pois durante a visita ao ecossistema das dunas correntes de vento muito intensas foram percebidas pelos alunos sobre as dunas, em contraposição com o ambiente protegido atrás das dunas, onde o vento é praticamente ausente e se desenvolve a vegetação de restinga baixa.

Alguns alunos destacaram a presença de fortes correntes de vento, principalmente no ecossistema dunas, como fator ecológico. Alguns relacionaram a presença de correntes de

vento com o carregamento de serrapilheira, portanto, com o menor gradual nutritivo no solo das dunas. Além disso ressaltaram o vento como fator físico que limita o crescimento dos vegetais das dunas. Como podemos observar nas respostas dos alunos, 2 “...nas dunas venta muito e isso dificulta a vida das plantas”, 3 “...na duna tem muito vento...” e 4 “...o vento que carrega a serrapilheira e maltrata a vegetação...”. Notamos também a relação entre a presença de dunas e a proteção dos ecossistemas interiores, como as florestas e o ambiente estuarino, contra o embate de fortes ventos oceânicos, isto pode ser observado na resposta do aluno 10, “...as dunas estão bem próximas do mar, por isso tem o solo com mais sal, elas protegem os ecossistemas que tem atrás de ressacas e dos ventos...”. Esta relação é extremamente pertinente, uma vez que uma prática comum em Ilha Comprida é a retirada de areia das dunas para a construção civil.

Na categoria Localização:

Alguns alunos relacionaram as características ecológicas observadas nos diferentes ecossistemas com sua localização espacial no território de Ilha Comprida. Como podemos observar nas respostas dos alunos, 3 “O clima e o solo são diferentes nesses lugares...”, 8 “Eu acho que são diferentes por vários motivos, por causa do sol, do sal, dos ventos, da umidade, em cada lugar da ilha essas condições são diferentes...” e 10, “As diferenças existem porque os locais onde eles estão também são diferentes...”. Notamos que alguns alunos relacionaram a localização espacial, com características edáficas do ecossistema e a idade do sedimento depositado, é interessante notar esta relação, pois as características ecológicas dos ecossistemas de restinga são diretamente influenciadas pelas características edáficas e esta está ligada a dinâmica geológica deste ambiente. Na restinga percebemos um gradiente edáfico, quanto mais caminhamos para a retroterra mais antigo, menos salino e mais nutritivo torna-se o substrato.

Na categoria Adaptações:

Muitos alunos relacionaram as diferenças entre os ecossistemas descritos a adaptações presentes no corpo dos seres vivos encontrados, como podemos observar na resposta do aluno 4 “...em cada ambiente tem fatores diferentes e os seres vivos que suportam esses fatores também são diferentes...”. A grande maioria dos alunos destacou em suas respostas a presença de adaptações nos vegetais, como podemos observar nas respostas dos alunos, 7, “Cada ecossistema tem suas condições e só as plantas adaptadas a essas condições podem ser encontradas crescendo ali.” e 9, “...as condições de vida são bem diferentes e as plantas tem

que ser adaptadas pra crescer...”. O aluno 2 destacou em sua resposta a relação entre adaptações anatômicas presentes nos animais herbívoros e as características dos principais vegetais constituintes de sua dieta, como podemos observar, “...as plantas são diferentes, os animais são diferentes também porque vão atrás das plantas que eles são adaptados para comer...”. Podemos notar na resposta do aluno 3 “No brejo como é alagado tem bastante nutriente mas só se cresce a taboa e a caxeta por que é alagado e só elas conseguem viver ali.”, a relação entre as características físicas do ecossistema descrito e sua composição florística, a característica edáfica em questão age como fator limitante, permitindo, apenas, o desenvolvimento de espécies adaptadas. Outros alunos relacionaram as adaptações presentes nos vegetais do mangue. Na resposta do aluno 6, “...no mangue tem a água que é salobra e as plantas tem que eliminar o sal de alguma forma seja na folha ou no caule...”, podemos observar a referência as glândulas de sal presentes nas folhas de *Laguncularia racemosa* e *Avicennia shaueriana*, e a presença de lenticelas excretoras de sal no caule de *Rizophora mangle*, que representam importantes adaptações anatômicas destes vegetais, possibilitando seu desenvolvimento no manguezal. Na resposta do aluno 8 “...no mangue as plantas tem raízes especiais que seguram ela no solo movediço, e nos brejos a taboa é adaptada a um solo encharcado de água.”, podemos observar na resposta a referência aos caules acessórios (esta estrutura apresenta características histológicas de caule, com xilema interior e floema periférico) de *Rizophora mangle*, que são muitas vezes confundidos com raízes, como ocorreu com este estudante. Este fato pode indicar que conceitos adquiridos anteriormente podem, muitas vezes, dificultar o processo de ensino aprendizagem, por servirem de barreiras conceituais.

Notamos que houve um aumento significativo no número de referências, nas respostas, as adaptações presentes no corpo dos seres vivos dos ecossistemas, principalmente em relação aos vegetais.

Na categoria Presença de fauna:

Poucos alunos destacaram em suas respostas a presença ou caracterização da fauna dos ecossistemas, notamos que houve redução do número de respostas relacionadas a esta categoria, este fato pode ser explicado pela dificuldade de visualização de fauna durante as aulas práticas de campo e também pelo processo de ensino aprendizagem ter enfatizado as condições ambientais e a vegetação dos diferentes ecossistemas. O aluno 2 relacionou os diferentes animais presentes nos ecossistemas com a oferta de recurso alimentar vegetal, como podemos observar em sua resposta, “...as plantas são diferentes, os animais são

diferentes também porque vão atrás das plantas que eles são adaptados para comer...”, O aluno 3 relacionou em sua resposta a abundancia de recursos pesqueiros no mangue, com suas características edáficas, como podemos observar a seguir, “No mangue a água é bem salobra e o solo bem mole, porque é lama, mas tem muito nutriente, o que faz o manguezal ter muito peixe e outros animais que são pescados”.

Na categoria Formação geológica:

Nesse caso incluímos uma nova categoria pois notamos que algumas respostas relacionaram a formação geológica de Ilha Comprida as características edáficas dos ecossistemas descritos, e portanto, ao gradiente salino e nutritivo do substrato consequentemente as diferenças ecológicas observadas. Esta relação pode ser percebida na análise das respostas dos alunos, 2, “...a ilha foi formada a milhares de anos e veio se formando por sedimentos marinhos nesse tempo, então quanto mais perto da praia mais novo é o solo e tem mais sal, se agente for na floresta vamos ver que no solo tem mais serrapilheira, então tem mais nutrientes...” e 9, “...tipo nas dunas tem alta salinidade no solo já na floresta é menor, porque o solo é mais antigo...”.

É importante destacar a presença destes elementos nas respostas dos alunos. Pois estes conceitos não ficaram evidentes durante o levantamento de concepções iniciais, realizado no questionário Q1. Além disso a compreensão dos conceitos de evolução geológica da restinga relacionado ao gradiente edáfico e as características vegetacionais dos ecossistemas é o princípio chave para a interpretação da dinâmica de colonização pioneira desse ecossistema costeiro, e de sua composição vegetacional.

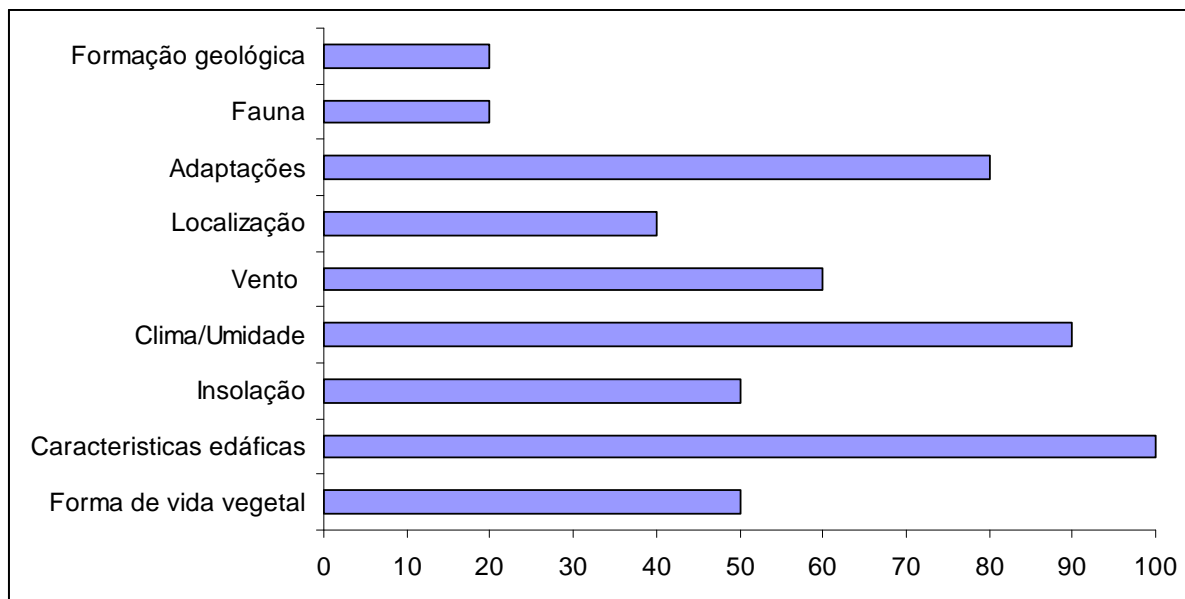


Gráfico 6: Frequência das categorias presentes nas respostas dos alunos a pergunta “Cite os ecossistemas naturais terrestres que você conhece em ilha comprida? Descreva-os:”

Nas respostas a terceira questão podemos perceber que todos os alunos relacionaram as características ambientais físicas (fatores abióticos), com características das comunidades vegetais e animais dos ecossistemas estudados (fatores bióticos). Nas respostas de todos os estudantes notamos referência às características edáficas dos ecossistemas, e a relação entre estas e as diferenças observadas, o que pode representar grande avanço conceitual, afinal, a vegetação de restinga é uma vegetação edáfica. Muitos alunos utilizaram em suas respostas a terminologia ecológica desenvolvida durante as aulas teóricas.

4.1.4 Breve análise quantitativa

Podemos notar na comparação dos gráficos, elaborados a partir das categorizações das respostas dos alunos, antes e depois do desenvolvimento da sequência didática, referentes aos questionários Q1 e Q2 que:

Na primeira questão, “O que você acha de ter aula no ambiente natural?”, houve aumento de 20% do total de alunos no número de respostas dos alunos na categoria legal e divertido, o que pode indicar o real caráter lúdico desta atividade, pois um maior número de alunos ressaltou essa característica após o desenvolvimento das aulas práticas.

Na categoria interessante e facilita o aprendizado também podemos notar um aumento de 10% do total de alunos no número de respostas dos alunos após a aplicação desta atividade, o que pode indicar que as aulas práticas realmente estimulam o processo de ensino e aprendizagem.

Houve aumento de 30% do total de alunos, também na categoria de possibilidade de visualização, após o desenvolvimento das aulas práticas, o que pode indicar que esta é uma característica relevante desse tipo de prática didática.

Não houve aumento no número de respostas dos alunos na categoria sinestesia.

Na categoria de aplicação de conceito notamos aumento de 10% do total de alunos, o que pode indicar que as aulas práticas possibilitam uma maior interação e aproximação entre os conceitos teóricos e a realidade observada.

O número de alunos que destacaram o desconforto físico inerente a estas atividades diminuiu em 10% do total de alunos, a única referência a este tipo de situação foi quanto aos insetos, na mesma resposta o aluno destacou a presença de repelente e, portanto, os insetos não representaram grandes problemas.

Na segunda questão, “Cite os ecossistemas naturais terrestres que você conhece em Ilha Comprida? Descreva-os:”, houve aumento significativo do número de alunos que referiram-se aos ecossistemas terrestres naturais de Ilha Comprida em suas respostas. Isto pode indicar que houve grande evolução conceitual ecológica, uma vez que, todos os alunos destacaram em suas respostas todos os ecossistemas terrestres que se desenvolvem em regiões de planície litorânea (restinga) e passaram a reconhecê-los. O número de respostas que destacaram os ecossistemas, de praias e dunas aumentou em 10% do total, de floresta aumentou em 30% do total, de mangue aumentou em 20% do total e de brejos e caxetais aumentou em 100% do total. Todos os alunos passaram a descrever as características ecológicas dos ecossistemas visitados, notamos portanto um aumento de 50% do total.

Na terceira questão, “A que você atribui as diferenças entre os ecossistemas acima descritos?”, notamos, na categoria formas de vida vegetal, uma redução no número de respostas que destacavam a forma de vida predominante dos vegetais em cada ecossistema como fator ecológico, porém na questão anterior todos os alunos ao caracterizar os ecossistemas descreveram as formas de vida vegetal predominante, portanto não nos deixemos enganar por este dado, o número de respostas que destacou essa categoria sofreu redução de 30% do total. Na categoria características edáficas como fator ecológico, notamos um aumento de 60% do total de respostas, ou seja o número de alunos que destacou esta característica como relevante subiu de 40 a 100%, e como já dito anteriormente este fato é digno de nota, uma vez que, a vegetação de restinga é definida como uma vegetação edáfica (BRASIL, 1996a). Observamos na categoria insolação que houve um aumento de 40% do total de respostas, ou seja, o número de respostas que ressaltaram a insolação como determinante do micro clima subiu de 10 a 50%. Na categoria clima e umidade do ar o

número de respostas subiu de 50 a 90%. Na categoria correntes de vento houve aumento, no número de respostas que relacionaram este fator ambiental, de 10 a 60%. A localização, como fator ecológico relevante, passou de 20% do total de respostas para 40%. Houve aumento, de 20 a 80% das respostas, que destacaram a presença de adaptações anatômicas presentes nos seres vivos afim de suportar as diferentes condições ambientais dos ecossistemas. O número de respostas que relacionaram a presença de fauna ou mesmo caracterizaram a fauna de diferentes ecossistemas sofreu redução, como já discutido anteriormente, de 60 para 20%.

Podemos concluir que houve aprovação, por parte dos alunos, da utilização de aulas práticas em ecossistemas naturais como ferramenta didática, tanto em seu aspecto motivador quanto por seus recursos potenciais de significação. De maneira geral, podemos concluir a partir destas comparações, que houve evolução conceitual em relação a compreensão ecológica dos ecossistemas de restinga, uma vez que, o número de alunos que descreveu todos os ecossistemas e ressaltou grande parte dos fatores bióticos e abióticos que interferem nas condições de vida dos diversos ecossistemas aumentou.

4.2 Análise semiótica dos resultados do processo de ensino/aprendizagem

Na análise semiótica é impossível encontrar um signo que contenha apenas uma das faces do signo, potencialidade (primeridade), ou existência (secundidade), ou conceito (terceridade), todos os três encontram-se presentes em qualquer signo de qualquer natureza, porém através da análise semiótica podemos identificar qual deles, ou quais, aparecem de maneira mais intensa no interior do signo analisado. Dessa forma a análise semiótica representa uma importante ferramenta para a pesquisa em ensino de ciências, com a qual podemos analisar e avaliar em que nível de significação o estudante (interprete) encontra-se.

Nessa pesquisa os objetos do signos, consultados e produzidos, foram os ecossistemas naturais de Ilha Comprida.

Através da aplicação de um questionário prévio constituído de três questões buscamos registrar os interpretantes iniciais dos alunos, em relação a utilização didática de aulas práticas e também em relação as características ecológicas dos ecossistemas naturais de Ilha Comprida.

Durante as aulas práticas nos ecossistemas naturais buscamos transcrever as vocalizações e respostas dos alunos as problematizações propostas, dessa forma procuramos registrar os interpretantes produzidos durante esta fase.

Para registrar os interpretantes, referentes a aplicação de aulas práticas e sobre os ecossistemas de Ilha Comprida, gerados após todo o processo de ensino e aprendizagem aplicamos um segundo questionário semelhante ao primeiro.

Durante o desenvolvimento das aulas teóricas, como exposto no capítulo anterior, procuramos desenvolver o objeto imediato, ecossistemas de Ilha Comprida e suas características ecológicas, para tanto utilizamos diversos recursos didáticos como, signos-texto e signos-imagem, presentes nos textos em anexo, no livro didático, nos filmes, fotos e mapas utilizados. Como já foi apresentado *ad hoc* objeto imediato é definido por, o que o signo representa a mente interpretante, ou seja, quais elementos do objeto dinâmico estão presentes no signo; enquanto que objeto dinâmico refere-se então a que o signo busca representar, ou seja, a própria realidade.

Durante as aulas práticas buscamos oferecer o contato direto com o objeto dinâmico através da experiência colateral, ou seja, a apresentação dos fenômenos naturais, o contato com os ecossistemas em si, em outras palavras através das aulas de campo. Dessa forma possibilitamos ao aluno a elaboração de seus próprios interpretantes e conseqüentemente de seu próprio processo de geração de signos, a respeito destes ecossistemas e sobre o processo de ensino e aprendizado utilizando aulas práticas.

Para análise do processo de ensino aprendizagem e da construção de signos ecológicos pelos alunos iremos utilizar as categorias de interpretante dinâmico propostas por Peirce. Como exposto o interpretante é o efeito do signo na mente que o interpreta. O interpretante dinâmico é subdividido em três novos interpretantes dependendo de sua natureza de primeiridade (potencialidade, emoção, qualidade), secundidade (existência, conflito, reação) e terceriedade (generalização, lei, conceito), esses interpretantes são:

Interpretante emocional, rico em primeiridade.

Interpretante energético, rico em secundidade.

Interpretante lógico, rico em terceriedade.

Acreditamos que apenas utilizando a experiência colateral, ou seja, apresentação do objeto dinâmico existe a possibilidade efetiva da construção de interpretantes dinâmicos, e que a apenas a utilização de signos de objetos imediatos, ou seja, a representação (textual ou imagética) não dão conta de possibilitar o processo de semiose completo e fecundo.

4.2.1 Questionário Q1

		Questão 1	Questão 2	Questão 3
		O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?	Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida? Descreva-os:	A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?
Interpretante emocional	N dos alunos	1,2,4,6,7,10	6, 8, 9,10	6
	Categorias de respostas	Legal, divertido, interessante, ruim	Gostaria de conhecer melhor, gostar de explorar, legal, mangue fedido, todo mundo conhece praia e mangue	Preferência pela praia
Interpretante energético	N dos alunos	2,4,8,9,10	Todos os alunos	1,4,5,6,7,8,9,10
	Categorias de respostas	Visualização, sinestesia,	Referencia descritiva de alguns ecossistemas de restinga de Ilha Comprida	Mar, areia, nutrientes, cidade sem arvores floresta animais e arvores, plantas e animais diferentes
Interpretante lógico	N dos alunos	3,5,6,9,10		2,3,5,9,10
	Categorias de respostas	Aplicação dos conhecimentos		Dunas áridas-plantas rasteiras floresta úmida plantas maiores, diferentes locais condições diferentes, adaptação

Quadro 8: Análise semiótica dos interpretantes iniciais presentes nas respostas dos alunos ao questionário Q1.

Síntese de significação: Levantamento de interpretantes iniciais, interpretantes emocionais - desejo de conhecer, gosto pelo ecossistema, interpretantes energéticos - respostas extremamente descritivas, interpretantes lógicos - com respostas extremamente descritivas nos casos dos alunos 9 e 10.

Quadro 9: Síntese de significação das respostas dos alunos ao questionário Q1.

4.2.2 Questionário Q2

		Questão 1	Questão 2	Questão 3
		O que você acha de ter aula no ambiente natural?	Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida? Descreva-os:	A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?
Interpretante emocional	N dos alunos	Todos os alunos		
	Categoria de respostas	Legal, divertido, interessante, apenas o aluno 3 ruim (mosquitos)		
Interpretante energético	N dos alunos	1,2,3,4,5,6,7,9	Todos os alunos	Todos os alunos
	Categoria de respostas	Visualização, sinestesia	Todos os alunos referiram-se aos diferentes ecossistemas de Ilha Comprida	Todos os alunos destacaram os fatores bióticos e abióticos presentes nos ecossistemas
Interpretante lógico	N dos alunos	2,3,4,5,6,7	Todos os Alunos	Todos os alunos
	Categoria de respostas	Aplicação dos conhecimentos	Todos os alunos deram descrições ecológicas envolvendo a inter-relação entre os diversos elementos dos ecossistemas, através de leis gerais aplicáveis a outras restingas e a outros ecossistemas	Todos os alunos relacionaram as características ecológicas dos ecossistemas com suas características ambientais, principalmente em relação as características edáficas

Quadro 10: Análise semiótica dos interpretantes iniciais presentes nas respostas dos alunos ao questionário Q2.

Síntese de significação: Levantamento de interpretantes após o desenvolvimento da seqüência didática, interpretantes emocionais - destacando os aspectos positivos das aulas práticas, interpretantes energéticos - descrição, existência, de todos os ecossistemas estudados, interpretantes lógicos - descrição envolvendo inter-relações entre os diversos

elementos dos ecossistemas, inter-relações representado leis gerais aplicáveis a outras restingas e outros ecossistemas.

Quadro 11: Síntese de significação das respostas dos alunos ao questionário Q2.

CAPITULO 5

CONCLUSÕES

5.1 O processo de ensino e aprendizagem

Na análise semiótica vale destacar que é impossível encontrar um signo que contenha apenas uma das faces, ou potencialidade (primeridade), ou existência (secundidade), ou conceito (terceriedade), todos os três encontram-se presentes em qualquer signo de qualquer natureza, porém através da análise semiótica podemos identificar qual deles, ou quais, aparecem de maneira mais intensa no interior do signo analisado. Dessa forma a análise semiótica representa uma importante ferramenta para a pesquisa em ensino de ciências, com a qual podemos analisar e avaliar em que nível de significação o estudante (interprete) encontra-se.

Podemos perceber nesta análise que os alunos inicialmente possuíam em suas respostas aspectos predominantemente emocionais. E quando notados os aspectos energéticos referiam-se principalmente a existência dos elementos paisagísticos, estabelecendo pouca ou nenhuma relação ecológica entre eles.

Podemos dizer que os interpretantes energéticos dos alunos situavam-se num aspecto puramente descritivo dos elementos naturais que compõe os ecossistemas de Ilha Comprida. E em suas respostas apareciam poucos elementos de relação de causa e consequência entre os seres vivos e o meio.

Como pudemos observar no segundo capítulo desta dissertação, um dos principais objetivos da ecologia é compreender estas inter-relações. É interessante, portanto, que os alunos desenvolvam esta capacidade.

Durante o processo de ensino aprendizagem os alunos tiveram contato com diversos signos que buscavam representar os ecossistemas naturais, sua dinâmica e suas características estruturais, durante as aulas práticas os alunos tiveram contato direto com o objeto dinâmico de seus estudos, os ecossistemas em si, nesse caso os ecossistemas terrestres presentes na ilha de restinga do município de Ilha Comprida. Nesses processos os alunos tiveram oportunidade de constantemente reelaborar seus interpretantes a respeito destes ecossistemas, num processo de semiose contínuo, em que cada nova mudança conceitual possibilitava um novo olhar para um novo signo, dessa forma o processo de semiose seguiu e segue *ad infinitum*.

Notamos que durante as aulas práticas os alunos produziram grande número de questões e situações problema, empiricamente maior que o número de questões produzidas durante as aulas teóricas. Este tipo de análise comparativa, entre número de questões emitidas em sala e no campo, pode ser uma área fecunda de pesquisa em ensino de ciências. Nas aulas práticas os alunos, como os próprios afirmaram, tiveram possibilidade de comparar seus interpretantes adquiridos anteriormente com o objeto dinâmico dos signos ecológicos, e como nas palavras dos próprios alunos “Por o conhecimento em prática”, reelaborando constantemente seus signos ecológicos.

Podemos observar na análise que se seguiu que houve notável evolução semiótica conceitual em relação aos ecossistemas terrestres da restinga, os alunos passaram de impressões ínciais carregadas em primeriedade e secundidade, analisadas na forma de interpretantes emocionais e energéticos, para definições mais bem elaboradas onde podemos perceber conceitos, ou seja, respostas carregadas em terceriedade, manifestado na forma de interpretantes lógicos presentes em diversas respostas dos alunos.

Os alunos passaram de conceituações predominantemente emocionais (primeriedade) e descritivas (secundidade), para conceituações onde estabeleciam relações de causa e efeito entre os diversos elementos dos ecossistemas, elaborando leis gerais (terceriedade) aplicáveis a todos eles. Como no caso dos fatores ambientais mencionados pelos alunos para todos os ecossistemas em suas respostas, do questionário Q2, por exemplo, micro clima, formas de vida, iluminação, ventos, serrapilheira, adaptações morfofisiológicas e principalmente as características edáficas de salinidade e saturação hídrica determinantes na distribuição espacial dos ecossistemas de restinga.

REFERÊNCIAS

AB´SABER, A.N. **Brasil: Paisagens de exceção. O litoral e o Pantanal Mato-grossense patrimônios básicos.** São Paulo: Ateliê editorial, 2006. 184p.

AB´SABER, A.N. **Domínios de natureza no Brasil.** São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.

AMBIENTE BRASIL. **Restinga.** Publicado na internet. <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/salgada/index.html&conteudo=./natural/biomas/restinga.html> acesso em 30 de janeiro de 2007.

ARAÚJO, E.S.N.N., CALUZI, J.J., CALDEIRA, A.M.A. (Org.), Divulgação científica e ensino de Ciências: Estudos e experiências. **Educação para a Ciência vol. 7**, São Paulo: Escrituras editora, 2006. 254p.

ASSUNÇÃO; MALHEIROS, In: **Educação ambiental e sustentabilidade** PHILIPPI JR., A. ; PELICIONI, M. C. F. (Org.) Coleção ambiental, São Paulo: Manole, 2005. 878p.

BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R. **Fundamentos em ecologia.** 2ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 592p.

BEGON, M., HARPER, J.L., TOWNSEND, C.R **Ecologia de indivíduos a ecossistemas.** 4ª. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 740p.

BOEGERL, M.R.T., GLUZEZAK, R.M. Adaptações estruturais de sete espécies de plantas para as condições ambientais da área de dunas de Santa Catarina, Brasil, **Sér. Bot., Porto Alegre**, v. 61, n. 1-2, p. 73-82, jan./dez. 2006

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigações qualitativas em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Cidade do Porto: Porto Editora. 1994. 335 p. (Coleção Ciências da Educação).

BRANDO, F. R. **Escolha profissional: Uma questão de identidade.** 160f. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Políticas para o desenvolvimento sustentável** Publicado na internet. <http://www.mma.gov.br/port/sds/index.cfm> acesso em 15 de março de 2007

_____, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Guia do chefe.** Publicado na internet. 2000. <http://www.ibama.gov.br/siucweb/guiadechefe/guia/u-3corpo.htm> acesso em 02 fevereiro de 2007.

_____, Instituto de Pesquisas Espaciais. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. Período 2000-2005. resultados quantitativos. Estado de São Paulo.** Publicado na internet. 2006a http://mapas.znc.com.br/sos_atlas_2006/downloads/ATLAS-QUANTI2005-SP.pdf acesso em 16 de março de 2007.

_____. Ministerio do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Área de Proteção Ambiental Cananéia, Iguape, Peruíbe.** Publicado na internet. 2006b. <http://www.ibama.gov.br/apacip/> acesso em 18 março de 2007

_____, Ministério do Meio Ambiente, Sistema Nacional de Unidades de Conservação. **Regulamentação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação** Decreto nº 5.746 de 05 de abril de 2006c.

_____, Ministério da Educação & Secretaria da Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio vol. 2. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias.** Brasília: Secretaria de Educação Básica, 2006d. 150p.

_____, Ministerio do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Laudo sócio-econômico e biológico para a criação da Reserva Extrativista do Taim.** São Luiz, 2006e. 45 p.

_____. Ministério do Meio Ambiente; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Cidades sustentáveis: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira.** BEZERRA, M.C.L., FERNANDES, M.A.(coord) – Brasília: MMA/IBAMA, 2000. 143p.

_____, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 261, de 30 de junho de 1999.**

a _____, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 007, de 23 de julho de 1996.**

_____. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. **Mata Atlântica: Ciência, Conservação e Políticas.** Workshop Científico sobre a Mata Atlântica Belo Horizonte, 22-23 de janeiro de 1996. Publicado na internet <http://www.aliancamataatlantica.org.br/limites.html> acesso em 13 de março de 2007.

_____, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 012, de 04 de maio de 1994.**

_____, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA N° 10 - de 01 de outubro de 1993.**

CALDEIRA, A.M.A. **Semiótica e relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais.** 2005. 175f. Tese (Livre-Docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.

COIMBRA, J. A. A., **O outro lado do meio ambiente.** São Paulo: Cetesb, 1985.

CURADO, P.M., ANGELINI, R. Avaliação de atividade de Educação Ambiental em trilha interpretativa, dois a três anos após sua realização **Acta Sci. Biol. Sci.** Maringá, v. 28, n. 4, p. 395-401, Oct./Dec., 2006

DOV-POR, F. **Manguezal.** Publicado na internet <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/meioamb/ecossist/mangue/index.htm> acesso em 26 de fevereiro 2007

FINK, D. R., Legislação ambiental aplicada, 733-759 In. **Saneamento saúde e ambiente,** PHILIPPI JR., A. (Ed.) Coleção ambiental, Barueri: Manole, 2005. 842 p.

FUMAGALLI, L. O Ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: argumentos a seu favor. IN: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 27-51

GANDOLFO, O.C.B. et al.,. Estratigrafia rasa da Ilha Comprida (SP): um exemplo de aplicação do GPR. Rev. Bras. Geof. vol.19 no.3 São Paulo Sept./Dec. 2001

GOLDEMBERG, J. Vegetação de restinga e ecossistemas associados no Estado de São Paulo, p. 5 In: **Manual de reconhecimento de espécies vegetais da restinga do estado de São Paulo**. SÃO PAULO, COUTO, O. S., CORDEIRO, R. M. S., Secretaria do Meio Ambiente, Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais. São Paulo: SMA, 2005. 440 p.

GOOGLE EARTH. *Software* **Imagens de satélite**, 2007. Ver. 3.0. acesso em 13 janeiro de 2007.

HEEMANN, A., HEMANN, N. Natureza e percepção de valores, **Desenvolvimento e meio ambiente**, n° 7, p. 113-116, jan./jun. 2003. editora UFPR.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. Aulas práticas no ensino de ciências: o que pensam os alunos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, set./dez. 2004

INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CIDADANIA DO VALE DO RIBEIRA (IDESC). **Projeto elaboração do plano de desenvolvimento territorial sustentável do Vale do Ribeira e implantação de projetos sócio-ambientais prioritários**. Convênio MMA/FNMA. 127/2004. **Projeto Vale do Ribeira Sustentável. Relatório anual de atividades**. jan./dez. 2006.

ILHA COMPRIDA, **Plano diretor de Ilha Comprida**, 2006. 2 CD ROM

KAZMIERCZAK, M.L. Desenvolvimento de um algoritmo para modelar a suscetibilidade de desertificação no nordeste do Brasil: Algoritmo ISD. **Anais IX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Santos, Brasil, 11-18 setembro 1998, INPE, p. 133-143.

KUPSTAS, M. (org.) *Ecologia em debate*. São Paulo: Moderna, 1997. 128p. (Coleção debate na escola).

LACREU, L.I. *Ecologia, Ecologismo e Abordagem Ecológica no Ensino das Ciências naturais: Variações sobre um Tema*. IN: WEISSMANN, H. (org.) **Didática das Ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998 p. 53-76.

LINHARES, S., GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia hoje**. 1ª. ed. São Paulo: Ática, 2005. 522p.

LOPES, G. C. L. R.; ALLAIN, L. R. Lançando um olhar crítico sobre as saídas de campo em biologia através do relato de uma experiência. In: VIII ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2002, São Paulo. *Anais...* São Paulo: FEUSP, 2002. 1CD-ROM

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 1. 2ª ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 2v. em 1. 352p.

MACHADO, A.B.M. Conservação da natureza e educação. **In: Anais Congresso Nacional Sobre essências Nativas**, 1., 1982, Campos do Jordão. São Paulo: Silvicultura em São Paulo, 1982. p. 109-108

MAGALHÃES L. M Complexidade e o manejo de fragmentos de florestas secundárias,. S. I EBEC – PUC/PR 11, 12 E 13 DE JULHO DE 2005

MANECHINE, S.R.S. **Construção de signos matemáticos: uma proposta didático metodológica para as séries iniciais do ensino fundamental**. 307f. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.

MANTOVANI, W. **Restinga**. Publicado na internet. <http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/meioamb/ecossist/restinga/index.htm> acesso em 26 de fevereiro 2007.

MILARÉ, É. **Direito do ambiente**, 2ª. ed. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2001. 783 p.

MUCCI, J. L. N. Introdução às ciências ambientais, 15-37 In. **Educação ambiental e sustentabilidade** PHILIPPI JR., A. ; PELICIONI, M. C. F. (Ed..) Coleção ambiental, Barueri: Manole, 2005. 878p.

NEBEL, B. J., **Environment science. The way the world works**, Englenwood Cliffs: Prentice Hall, 1990. 576p.

NÖTH,W. **A semiótica no século xx**. 2ª. ed. São Paulo: Annablume, 1999. 265p.

ODUM, E.P. **Ecologia**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1988. 434p.

PEIRCE, C. S. **Semiótica**. São Paulo: Perspectiva, 1995. 337p.

_____. **Escritos Coligidos**. Tradução de Armando Mora D'Oliveira e Sérgio Pomerangblum. 3 ed. São Paulo: Abril Cultura, 1983. 276 p.

_____. **Semiótica e filosofia: textos escolhidos**. São Paulo: Cultrix, 1972.

_____. **Collected Papers of Charles Sanders Peirce**. In: HATSHORNE, C., WEISS, P. (Org.). Harvard University Press, Intellex Corporation, 1931-35 and 1958. v. I-IV. CD-ROM, 1994.

PHILIPPI JR., A., MALHEIROS, T. F. Saúde ambiental e o desenvolvimento 59-83. In. **Educação ambiental e sustentabilidade** PHILIPPI JR., A. ; PELICIONI, M. C. F. (Org.) , Barueri: Manole. Coleção ambiental, 2005. 878p.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária. 2001.

PINHEIRO DA SILVA, P.G. **O ensino da botânica no nível fundamental: Um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 125f. 2007. Memorial de qualificação de tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 256p.

PRIBERAM. **Dicionário on-line**. Publicado na internet. <http://www.priberam.pt/dlpo> acesso em 17 de setembro de 2007.

QUEIROZ, J, EL-HANI, C.N. Definindo semiose como processo emergente. **Cognitio- Estudos: Revista Eletrônica de Filosofia**

RAVEN, P.H., EVERT, R.F., EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 727p.

RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza**. 5ª. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 503p.

ROBIM, M.J.; TABANEZ, M.F. Subsídios para implantação da Trilha Interpretativa da Cachoeira – Parque Estadual de Campos do Jordão. **Rev. Instituto Flor**, São Paulo, v. 5 n. 1, p. 65-89, 1993.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. 186 p.

_____. **O que é semiótica**. São Paulo: Brasiliense, 1983. 85 p.

SANTOS, S. A. M. A excursão como recurso didático no ensino de biologia e educação ambiental. In: Anais do VIII Encontro perspectivas do ensino de biologia, 6, 2002, São Paulo. São Paulo: FEUSP, 2002. 1 CD-ROM.

SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente. **APA – Ilha Comprida**. Publicado na internet. http://www.ambiente.sp.gov.br/apas/ilha_comprida.htm acesso em 15 fevereiro de 2007

_____, Secretaria do Meio Ambiente, Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais. **Manual de reconhecimento de espécies vegetais da restinga do estado de São Paulo**. COUTO, O. S., CORDEIRO, R. M. S (Ed.) São Paulo: SMA, 2005. 440 p.

_____, Secretaria do Meio Ambiente. **APAs Áreas de Proteção Ambiental: Proteção e desenvolvimento em São Paulo**. São Paulo: SEMA, 2001.

_____, **Decreto nº 30.817 de 30 de novembro de 1989. Regulamentação da APA de Ilha Comprida, estudos técnicos**, São Paulo: SEMA, 1989. 150f.

_____, **Decreto nº 26.881, de 21 de março de 1987. Criação da APA de Ilha Comprida**. 1987, 7f.

SCHMIDLIN, L.A.J *et all.*, Mapeamento e caracterização da vegetação da Ilha de Superagui utilizando técnicas de geoprocessamento. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 35, n. 2, mai./ago. 2005.

SENICIATO, T. **A formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas Licenciaturas em Ciências Biológicas da UNESP**. 197f. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.

_____. **Ecosistemas terrestres naturais como ambientes para as atividades de ensino de ciências**. 138f. 2002. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. Bauru.

SENICIATO, T., CAVASSAN, O. Para além da razão: reflexões sobre o papel das emoções e das aulas de campo em ambientes naturais no ensino de ciências e em Educação Ambiental. In: TALAMONI & SAMPAIO (Org.). **Educação Ambiental: da prática pedagógica à cidadania**. São Paulo: Escrituras, 2003. p.41-58.

_____. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**. vol. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SENICIATO, T., SILVA, P.G.P., CAVASSAN, O. **Construindo valores estéticos nas aulas de ciências desenvolvidas em ambientes naturais**, 2006. 18p.

SILVA, C.R. **Fitossociologia e avaliação da chuva de sementes em uma área de floresta alta de restinga em Ilha Comprida, SP**. 84f 2006 Dissertação (Mestrado em Biodiversidade

Vegetal e Meio Ambiente) – Instituto de Botânica, Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo. São Paulo.

SILVA, J. A., **Direito ambiental constitucional**. 3ª. ed. São Paulo: Malheiros, 2000.

SILVEIRA, L.F.B. **Curso Introdutório de Semiótica**. 2002. (apostila digitada)

SILVEIRA L. F. B., **Dialogo e interação com o complexo amazônico: Um empreendimento Estético, Ético e científico do homem e seu meio**. 2007. (meio eletrônico)

SILVEIRA L. F. B., **O espírito das águas**. 2007. (meio eletrônico)

SOUZA G. M. & BUCKERIDGE M.S. Sistemas complexos: novas formas de ver a Botânica **Revista Brasil. Bot.**, V.27, n.3, p.407-419, jul.-set. 2004

SOUZA, N. M., Educação ambiental – Dilemas da pratica conteporanea, Rio de Janeiro: Thex, 2000.

SOUZA, L.A.P. *et al.* O grabém de Cananéia. **Revista Brasileira de Geociencias**. 139-150 Vol. 26, junho de 1996

SUGUIO, K., MARTIN, L. Formações quaternárias marinhas do litoral paulista e sul fluminense. In: International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary. São Paulo 1978. Special Publication nº 1. **The Brazilian National Working Group for the IGCP Project 61**, IG/USP, SBG: 55pp.

TABANEZ, et. al. Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental In: TABANEZ, M. F., PÁDUA, S.M. (Org). **Educação Ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. Brasília: IPÊ, 1997, p. 89-102.

UNESCO. **Educação para um futuro sutentável: Uma visão transdisciplinar para uma ação compartilhada**. Brasília: IBAMA, 1999. 118 p.

WINGE, M. et all. **Glossário Geológico Ilustrado**. Publicado na Internet: 2001.
<http://www.unb.br/ig/glossario/> e disponível em 04 de junho de 2007.

WORKPÉDIA, **Dicionário Online da Língua Portuguesa**. Publicado na internet: 2007
<http://www.workpedia.com.br/fenologia.html> e disponível em 14 de março de 2007.

APÊNDICE

Apendice 1 – Projeto pedagógico encaminhado a Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas da Secretária de Estado da Educação e desenvolvido na Escola Estadual Judith Santana Diegues. Relatório final do projeto e pareceres.

Identificação do Projeto	
Título	Meio Ambiente em Ilha Comprida e o processo educacional: Os ecossistemas e a cultura de Ilha Comprida.
Código do Projeto:	01699 / 2007
Proponente	Escola
Diretoria de Ensino	DE Miracatu
Escola	JUDITH SANTANA DIEGUES PROFA
	O Projeto será desenvolvido por classes em Tempo Integral? Não Informação de Tempo Integral Obrigatória
Fone 1	(13) 38421590
Fone 2	()
Fax	()
E-mail	e903723a@see.sp.gov.br
Professor Responsável	Gustavo da Fonseca
Foco Principal do Projeto	Ensino Médio 1ª Série, 2ª Série, 3ª Série Biologia, Educação Ambiental, Educação Artística
População Alvo (quantidade)	400 Alunos 18 Professores 1 Coordenador Pedagógico 500 Comunidade 5 Outros: TECNICOS DE ONG E PREFEITURA
Período de Realização Proposto	30/06/2007 (dd/mm/aaaa) a 30/12/2007 (dd/mm/aaaa)
Período de Realização Efetivo	01/04/2007 a 05/12/2007
Número de Horas	300
Parceria?	Sim Entidades Parceiras: ONG Biologus Educação Ambiental e Estudo do Meio, Prefeitura Municipal de Ilha Comprida, IBAMA, ICMBio,
JUSTIFICATIVAS	
<p>Descrever o que motivou a elaborar o projeto. Exs.: dificuldade de aprendizagem; necessidade de contextualizar o conteúdo em estudo; avaliação do rendimento escolar (interna e/ou externa); problema local; interesse dos alunos.</p> <p>Situado no litoral Sul do Estado de São Paulo, o município de Ilha Comprida, fundado em 1992 e área de 296 km², é integralmente uma Área de Proteção Ambiental (APA), vale dizer, espaço ambientalmente protegido, com a finalidade integrar atividades humanas e conservação do meio. Seu perfil vegetacional é muito interessante, toda sua extensão é recoberta por restinga e manguezal. A restinga se apresenta como um mosaico de vegetações edáficas (dependente da natureza do solo). Indo de Vegetação de Dunas, a Florestas de Restinga, sem contar os brejos, caxetais e o manguezal na região do estuário Iguape- Ilha-Cananéia. Todos estes ecossistemas estão em continuidade espacial o que facilita seu estudo, interpretação e análise. Por apresentarem características bem diferentes, são um potencial recurso para o ensino de ecologia e educação ambiental, através da comparação de seus fatores bióticos e abióticos.</p>	

Apesar do grande interesse dos alunos por discussões e contextualizações regionais, principalmente quando o assunto é seu município, notamos desconhecimento a respeito das características ambientais e culturais da APA. Além disso notamos no município e em suas circunvizinhanças um riquíssimo patrimônio cultural tradicional que sobrevive nas populações caiçaras, guaranis e colônias de pescadores. Encontramos também alguns sítios arqueológicos, conhecidos como sambaquis, que consistem em pilhas dos mais diversos detritos (conchas calcárias, ossadas e utensílios), que nos fornecem importantes informações ambientais e culturais de tempos remotos.

Todo esse patrimônio sócio ambiental sobrevive devido às características naturais bem conservadas do município, e só continuarão existindo se houver a formação de uma consciência ambiental, social e humana. Portanto o presente projeto vem ao encontro do interesse demonstrado pela comunidade escolar (alunos e professores) da E. E. Profa. Judith Santana Diegues/Diretoria de Ensino – Região de Miracatu, no sentido de tornar as atividades escolares mais dinâmicas e ricas em experiência e atividades lúdico artísticas, em aliar o conhecimento científico a cultura, e contextualizar o ensino com elementos regionais de grande interesse dos alunos, desenvolver competências a partir da experiência, conseqüentemente proporcionando um aprendizado mais efetivo e voltado para as características regionais.

OBJETIVOS

Relacionar concretamente o que se pretende atingir com vistas à justificativa proposta. Exs.: melhorar a aprendizagem dos alunos em conteúdo com dificuldade; relacionar o deslocamento de massa de ar com o clima local.

Aproximar o aluno do ambiente natural de Ilha Comprida, desenvolver conceitos nas diversas disciplinas de maneira interdisciplinar, realizar exposições e envolver a comunidade na vida escolar, produzir material informativo, artístico e didático sobre o projeto, seus participantes e os ecossistemas de Ilha Comprida, cotejar diferentes experiências, aproximar-se das instituições e órgãos ambientais instalados na região do Vale do Ribeira, de modo a ampliar e contextualizar o ensino na perspectiva do diálogo entre as disciplinas e aproximação da educação ao meio natural e social, desenvolver conceitos curriculares de maneira interdisciplinar e transdisciplinar, abordando temas regionais, capacitar os alunos do ensino médio para reconhecer e interpretar os diferentes ecossistemas que constituem a APA.

METAS

Quantificar o universo a ser atingido. Ex. diminuir em 20% a retenção de alunos da 4ª série; levar 160 alunos da 5ª série à Usina de tratamento de resíduos orgânicos para estudo do meio ambiente; desenvolver o projeto nas 5 classes do ensino médio no ano.

Trabalhar com as 1ª, 2ª e 3ª.s séries do período diurno e noturno (cerca de 400 alunos divididos em 12 salas), viabilizando atividades internas (conhecimento da bibliografia, palestras...) e externas, como visitas a campo nos diversos ecossistemas da Ilha Comprida.
Sensibilizar e conscientizar a população local quanto à necessidade da conservação do meio ambiente e da cultura tradicional.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Descrever como vai executar o projeto. Ex. pesquisar na escola, no bairro, o destino do lixo orgânico; tirar fotografias/vídeos dos lixões; visitar usina de tratamento de lixos orgânicos da Prefeitura, elaborar um relatório da visita; apresentação do resultado na escola e na comunidade local. Se necessário, poderá incluir cronograma.

Apreensão da realidade local a partir de visitas monitoradas a campo.

Atividades de síntese e sistematização de dados coletados através de pesquisa bibliográfica, em sala de aula.

Atividades artísticas como: Confeção de desenhos, painéis, pinturas, teatros, danças, músicas, utilizando como pano de fundo o ambiente e a cultura regional em sala.

Entrevista com moradores antigos, em campo.

Produção textual e científica. Realização de exposição do material produzido no projeto.

Realização de experimentos relacionados às propriedades dos ecossistemas.

Palestras com técnicos.

Abordagem do tema nas diversas disciplinas curriculares, tais como Biologia, Educação Artística, Geografia, História, Português, Matemática.

Elaboração de documentário.

AÇÕES

Descrever ações. Exs. : visitar a estação de tratamento de água; realizar enquête; confeccionar jornal; apresentar resultado à comunidade; plantar árvores, realizar experimentos

Produção artística e científica; Uso de vídeos como atividades de classe; Visita aos ambientes naturais da APA, com destaque para os ecossistemas Dunas, Floresta de Restinga, Brejos, Caxetais e Manguezal; Levantamento fotográfico das ações e ecossistemas; Parceria com a comunidade local e pais dos alunos; Buscar assessoria técnica para tratar as respectivas temáticas; Produção de relatórios das atividades extra-classes e avaliações pertinentes; Produção de folder e cartazes sobre o projeto e os ecossistemas da APA; Realização de um documentário; Realização de palestras na escola; Oficina artística abordando a educação ambiental com foco nos diferentes ecossistemas da APA; Produção de material artístico e científico; Produção de material informativo sobre o projeto, participantes e ecossistemas regionais; Divulgação do material produzido em exposições no espaço da UE e outros espaços comunitários; Trabalhar inter e transdisciplinarmente a temática educação ambiental, com foco nos diversos ecossistemas e culturas da Ilha Comprida, dentro das disciplinas curriculares; Produzir manchetes e notícias relacionadas ao projeto e seu desenvolvimento no jornal da escola.

EQUIPAMENTOS/MATERIAIS/SERVIÇOS UTILIZADOS

Qtde	Descrição
1	MAQUINA FOTOGRAFICA DIGITAL OLYMPUS
1	FILMADORA MINI DV SONY
3	COMPUTADOR COM ACESSO A INTERNET
1	IMPRESSORA
30	LIVROS E MATERIAIS DIDÁTICOS
10	DOCUMENTÁRIOS - FILMES
2	ONIBUS DA PREFEITURA PARA TRANSPORTE DOS ALUNOS

Relacionar todos os equipamentos/materiais/serviços necessários para execução do projeto. Exs.: 1 máquina fotográfica, 2 contratações de ônibus, 2 cartuchos de tinta para impressora de marca etc.

1 MAQUINA FOTOGRAFICA DIGITAL OLYMPUS
 1 FILMADORA MINI DV SONY
 3 COMPUTADOR COM ACESSO A INTERNET
 1 IMPRESSORA
 30 LIVROS E MATERIAIS DIDÁTICOS
 10 DOCUMENTÁRIOS - FILMES
 2 ONIBUS DA PREFEITURA PARA TRANSPORTE DOS ALUNOS

RECURSO FINANCEIRO

Qtde	Unidade	Descrição	Valor Unitário	Valor Total
2	12 Bisnaga de 50ml de pigmentos variados	Pigmento xadrez para tinta latex	R\$ 20,00	R\$ 40,00
2	galão de 18l	Tinta látex branca	R\$ 160,00	R\$ 320,00
2	Refil de tonner de tinta pra impressora laser	Refil tonner marcalexmark E210	R\$ 105,00	R\$ 210,00
2	RESMA DE 500 FLS.	PAPEL A3	R\$ 25,00	R\$ 50,00
6	RESMA DE 500 FLS.	PAPEL A4	R\$ 13,00	R\$ 78,00
10	Banner 1x1,5m	Banner artistico didático para exposições	R\$ 60,00	R\$ 600,00

10	PCT. COM 3 ESTOJOS	CANETA HIDROCOR 24VCORES	R\$ 11,90	R\$ 119,00
10	PCT. COM 6 ESTOJOS	LAPIS DE COR 12 CORES	R\$ 37,99	R\$ 379,90
20	FOTOCOPIA	FOTOCOPIA COLORIDA	R\$ 3,00	R\$ 60,00
20	Kg	PRESUNTO	R\$ 9,00	R\$ 180,00
20	Kg	QUEIJO	R\$ 9,00	R\$ 180,00
50	PLASTIFICAÇÃO	PLASTIFICAÇÃO TAMANHO A4	R\$ 3,00	R\$ 150,00
50	REVELAÇÃO DE FOTO	REVELAÇÃO DE FOTO TAMANHO A4	R\$ 4,00	R\$ 200,00
60	GARRAFA 2 LITROS	REFRIGERANTE	R\$ 2,50	R\$ 150,00
100	REVELAÇÃO DE FOTO	REVELAÇÃO DE FOTO 10CMX15CM	R\$ 0,80	R\$ 80,00
300	FOTOCOPIA	FOTOCOPIA BRANCO E PRETO	R\$ 0,25	R\$ 75,00
1000	PÃO	PÃES PARA O LANCHE DOS ALUNOS	R\$ 0,28	R\$ 280,00
				R\$ 3.151,90

Relacionar na planilha todo o material a ser adquirido, bem como o serviço a ser contratado.

Atenção:

- Não poderá incluir e adquirir material permanente.
- Deverá realizar a pesquisa de preços de pelo menos 3 fornecedores, mas, na planilha, lançar apenas a de menor custo.
- Usar as unidades: und., resma, caixa, dúzia, kg, m, m², L etc.

Lembramos que o recurso solicitado estará sujeito a análise e poderá ser alterado.

2 RESMA DE 500 FLS. PAPEL A3
6 RESMA DE 500 FLS. PAPEL A4
10 BANNER DE 1MX1,5M BANNER DIDÁTICO INFORMATIVO PARA EXPOSIÇÕES, SOBRE O PROJETO E ECOSSISTEMAS, NA UE
10 PCT. COM 3 ESTOJOS CANETA HIDROCOR 24VCORES
10 PCT. COM 6 ESTOJOS LAPIS DE COR 12 CORES
20 FOTOCOPIA COLORIDA
20 Kg PRESUNTO
20 Kg QUEIJO
50 PLASTIFICAÇÃO TAMANHO A4
50 REVELAÇÃO DE FOTO REVELAÇÃO DE FOTO TAMANHO A4
60 GARRAFA 2 LITROS REFRIGERANTE
100 REVELAÇÃO DE FOTO REVELAÇÃO DE FOTO 10CMX15CM
300 FOTOCOPIA BRANCO E PRETO
1000 PÃO PÃES PARA O LANCHE DOS ALUNOS
2 GALÕES DE TINTA LATEX
2 CONJUNTOS DE 12 BISNAGAS DE PIGMENTO PARA TINTA LATEX
2 REFIL DE TONNER MARCA LEXMARK E 210

BIBLIOGRAFIA

Relacionar fontes de pesquisa bibliográfica.

LIVROS, PAPERS, SITES, REVISTAS

Autor	Título	Edição	Ano	Páginas
SILVA C. R.	Fitossociologia e avaliação da chuva de sementes em uma área de floresta alta de restinga, em Ilha Comprida – SP	1	2006	152
MINISTERIO DA EDUCAÇÃO & SECRETARIA DA EDUCAÇÃO BÁSICA	Orientações curriculares para o ensino médio vol 2. Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias	1	2006	146
LIGNON, M. C	Dinâmica do manguezal no sistema de Cananéia-Iguape	1	2001	25
PILLAR, V.D.P	Dinâmica temporal da vegetação	1	1994	87
SOUZA G. M. & BUCKERIDGE M.S.	Sistemas complexos: novas formas de ver a Botânica	1	2004	12
GANDOLFO O. C. B.	Estratigrafia rasa da Ilha Comprida	1	2001	19
SOUZA, L. A. P.	Gráben de Cananéia	1	1996	11
CONAMA	Resolução CONAMA N° 007, de 23 de julho de 1996	1	1996	18
BOFF, Leonardo.	Saber cuidar: ética dos humanos, compaixão pela terra	1	1999	123
INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL	Olhares Cruzados: visões e versões sobre a vida, o trabalho e o meio ambiente no Vale do Ribeira	1	1998	58
CALDEIRA A. M. A	Semiótica e a relação pensamento e linguagem no ensino de Ciências Naturais	1	2005	328f.
MARQUES I. A.	Ensinano de dança hoje. textos e contextos	2	2001	123
JAPIASSU R.	Metodologia do ensino de teatro.	5	2006	224
PORTINARI M.	História da dança.	1	1989	304
BOURDIEU P.	As regras da arte.	1	2003	431
PERRENOUD P.	A pedagogia na escola das diferenças.	2	2001	229
CANDAU V. M.	Reinventar a escola.	3	2002	259
BRAIT B.	Bakhtin conceitos chave.	3	2006	223
SEMA SP	Regulamentação da APA de Ilha Comprida	1	1989	183

BREVE COMENTÁRIO DO(S) RESPONSÁVEL(IS) SOBRE ASPECTOS FACILITADORES E DIFICULTADORES NA ELABORAÇÃO DO PROJETO:

Descrever principais fatores facilitadores e dificultadores. Ex. apoio do Diretor e da APM; proximidade do local de visita; iniciativa do grupo de alunos; dificuldade na contratação de ônibus, fonte de pesquisa escassa; dificuldade na obtenção de licença para visita à usina, outros.

A iniciativa dos alunos, motivações em sintonia com professores e a direção do estabelecimento de ensino, já se constituem como aspectos facilitadores para a concretização e consolidação do referido projeto.

A conjuntura sócio-cultural de preservação e cuidados ao meio ambiente torna-se outro fator de suma importância para a efetivação desta iniciativa.

Como aspecto motivador da ação didática temos a falta de conhecimento por parte do corpo discente sobre os ecossistemas e cultura de Ilha Comprida.

Histórico

Situação	Em Elaboração
Ação	Submeteu para Aprovação
Data/Hora	15/06/2007 12:34
RS	12920186
Nome	GUSTAVO DA FONSECA
Cargo/Função	PEBII

Histórico

Situação	Em Aprovação da DE
Situação	Em Aprovação da DE
Ação	Aguardando Parecer do Dirigente
Data/Hora	Submeteu para Aprovação
	16/07/2007 13:34
RS	4402078
Nome	Gabriel Marcos Spínula
Cargo/Função	Dirigente de Ensino

Parecer de Análise

De acordo com o parecer da Oficina Pedagógica e da Supervisão de Ensino. Encaminhe-se à CENP.

Histórico

Situação	Em Aprovação da CENP
Ação	Aguardando Parecer dos Especialistas
Data/Hora	Emitiu Parecer
	05/09/2007 15:23
Usuário	ARIOVALDO DA SILVA STELLA

Parecer do Especialista

PARECER
EE Judith Santana Diegues – DE Miracatu

O projeto “Meio Ambiente em Ilha Comprida e o processo educacional: os ecossistemas e a cultura de Ilha Comprida” vem ao encontro em vários aspectos com as expectativas dos alunos em promover uma interação nas aulas dessas disciplinas, bem como dos professores em promover uma melhoria na qualidade de ensino.

Para a escola, o uso de novos instrumentos instrucionais e metodologias de ensino diferenciadas, principalmente nas séries em questão do Ensino Médio, evidenciam a preocupação em compartilhar com os demais segmentos a necessidade em salientar na Proposta Pedagógica da escola novas formas de proporcionar melhores condições de estudo.

Aproveitamos a oportunidade para parabenizar aos proponentes deste trabalho pela idéia, ousadia e destreza na elaboração de um enriquecedor projeto.

Portanto, somos pela sua APROVAÇÃO para que se possam aplicar as fases pontuadas pela unidade escolar

visando um maior aproveitamento dos alunos e a percepção real do verdadeiro papel do uso de atividades como as descritas.

Situação	Em Aprovação da CENP
Ação	Aguardando Parecer da Equipe de Gerenciamento
Data/Hora	Aprovou
	05/09/2007 16:10
Usuário	LINA DE ALMEIDA GATTAI
Resultado da Análise do Parecer	
Somos pela aprovação do Projeto.	

Situação	Em Aprovação da CENP
Ação	Aguardando Parecer do Financeiro
Data/Hora	Aprovou
	05/09/2007 22:11
Usuário	Hiroyuki Hino
Recursos Disponibilizados	Ensino Médio
	Transporte: 0,00
	DMPP: 2.851,90
	Total: 2.851,90

Parecer Financeiro

Considerando:

- ? Manifestação favorável da Especialista desta Coordenadoria;
 - ? Materiais / serviços são pertinentes ao desenvolvimento do Projeto; EXCETO BANNER EM NÚMERO EXCESSIVO E NÃO RELEVANTE - REDUZIR PARA METADE.
 - ? Custo dos materiais / serviços está dentro dos limites aceitáveis;
 - ? Relação custo/benefício está adequada.
- DEDUÇÃO DE R\$ 300,00.

Somos pela APROVAÇÃO PARCIAL do recurso financeiro solicitado.

Relatório final do projeto:

Identificação do Projeto	
Título	Meio Ambiente em e o processo educacional: Os ecossistemas e a cultura de Ilha Comprida.
Código do Projeto:	01699 / 2007
Proponente	Escola
Diretoria de Ensino	DE Miracatu
Escola	JUDITH SANTANA DIEGUES PROFA
	O Projeto será desenvolvido por classes em Tempo Integral? Não
Fone 1	(13) 38421590
Fone 2	()
Fax	()
E-mail	e903723a@see.sp.gov.br
Professor Responsável	Gustavo da Fonseca
Foco Principal do Projeto	Ensino Médio 1ª Série, 2ª Série, 3ª Série Biologia, Educação Ambiental, Educação Artística
População Alvo	18 Professores 1 Coordenador Pedagógico 400 Alunos 500 Comunidade 5 Outros: TECNICOS DE ONG E PREFEITURA
Período de Realização Proposto	30/06/2007 a 30/12/2007
Período de Realização Efetivo	01/04/2007 (dd/mm/aaaa) a 05/12/2007 (dd/mm/aaaa)
Número de Horas	300
Parceria?	

Aspectos Financeiros**1. Recurso Recebido:**R\$ 2.851,90 **Valor inválido****2. Discriminação da despesa:**

Quantidade	Preço Unitário	Descrição	Total
2	R\$ 20,00	12 Bisnaga de 50ml de pigmentos variados	R\$ 40,00
2	R\$ 160,00	galão de 18l tinta	R\$ 320,00
2	R\$ 105,00	refil de toner	R\$ 210,00
2	R\$ 25,00	resma 500 fls a3	R\$ 50,00
6	R\$ 13,00	resma 500 fls a4	R\$ 78,00
5	R\$ 60,00	banner	R\$ 300,00
10	R\$ 11,90	caneta hidrocor 24 c	R\$ 119,00
10	R\$ 37,99	lapis de cor 12 c	R\$ 379,90
20	R\$ 3,00	fotocopia colorida	R\$ 60,00
20	R\$ 9,00	Kg presunto	R\$ 180,00
20	R\$ 9,00	Kg queijo	R\$ 180,00
50	R\$ 3,00	plastificação a4	R\$ 150,00

50	R\$ 4,00	revelação a4	R\$ 200,00
60	R\$ 2,50	refrigerante 2 l	R\$ 150,00
100	R\$ 0,80	revelação de foto	R\$ 80,00
300	R\$ 0,25	fotocopia	R\$ 75,00
1000	R\$ 0,28	pão frances	R\$ 280,00
			Total: R\$ 2.851,90

Informe ao menos um item de despesa

DMPP R\$ 2.851,90

Transporte R\$ 0,00

Avaliação do Responsável

1. Breve descrição da atividade realizada:

1.SEMANA DO MEIO AMBIENTE, 04 A 08 DE JUNHO, PALESTRAS SOBRE OS ECOSISTEMAS DA ILHA COMPRIDA, SOBRE FAUNA MARINHA E SOBRE RESGATE DE ANIMAIS MARINHOS NAS PRAIAS, ALEM DE EXPOSIÇÃO DE FOTOS E CARTAZES INFORMATIVOS. AS ATIVIDADE FORAM REALIZADAS COM OS ALUNOS DESTA UE (CERCA DE 100 ALUNOS) E ALUNOS DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MONTE CARLO (CERCA DE 100 ALUNOS).

2.SEMANA DO SURFE, 17 A 21 DE SETEMBRO, VIDEOS E PALESTRAS SOBRE ESTE ESPORTE, ATENDENDO ALUNOS DESTA UE E DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL MONTE CARLO, TEVE COMO OBJETIVO MOSTRAR O SURFE COMO ESPORTE DE INTERAÇÃO DO HOMEM COM A NATUREZA, E SUA POTENCIALIDADE PARA O EXERCICIO DA CIDADANIA.

3.SEMANA DO MANGUEZAL, 19 A 23 DE NOVEMBRO. PALESTRAS, AULAS DE CAMPO, MUTIRÃO DE LIMPEZA DOS MANGUES E ATIVIDADES EM SALA, ATENDENDO OS ALUNOS DESTA UE E DO PROJETO NAVEGA SÃO PAULO POLO ILHA COMPRIDA.

4.AULA DE CAMPO NOS ECOSISTEMAS DA RESTINGA DE ILHA COMPRIDA 06 E 13 DE NOVEMBRO, VISITA MONITORADA AOS ECOSISTEMAS DO MUNICIPIO OBJETIVANDO O DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTIFICOS E O RECONHECIMENTO DO ESPAÇO GEOGRAFICO DO MUNICIPIO NAS PALAVRAS DO ALUNO MURILO DA PRIMEIRA SERIE C "MORO AQUI A DOZE ANOS E NUNCA TINHA VINDO PARA ESSES LADOS" OU AINDA NAS PALAVRAS DA ALUNA PRISCILA DA PRIMEIRA SERIE A "ESTUDANDO ASSIM FICA MUITO MAIS FACIL APRENDER QUE NA SALA DE AULA. PORQUE AQUI OS EXEMPLOS ESTÃO NA NOSSA CARA". VISITA AO VIVEIRO DE MUDAS DO MUNICIPIO. VISITA AO PROJETO SIRI MOLE. REALIZAÇÃO DAS TRILHAS "DUNAS", "SAMBAQUI", "MORRETINHO", "VILA NOVA". VISITA A COMUNIDADE CAIÇARA DE PEDRINHAS.

5.TODAS AS DISCIPLINAS FORAM ENVOLVIDAS E CADA UMA, DENTRO DE SUA ESPECIFICIDADE, TRATOU DO TEMA COM ATIVIDADES DIDATICAS INTERDISCIPLINARES E MULTIDISCIPLINARES. GEOGRAFIA - PROPRIEDADES GEOLOGICAS, MAPAS, LOCALIZAÇÃO, UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, BIOMAS, REGIME DE MARES. PORTUGUES - COSTUMES CAIÇARAS, CULTURA REGIONAL, DIZERES CAIÇARAS, CULINARIA CAIÇARA. ARTES - PAISAGENS EM ÓLEO, ACRILICO, GIZ DE CERA, PASTEL, LAPIS DE COR, COLAGEM E FOTOS. HISTÓRIA - SAMBAQUIS, POVOAMENTOS PRE CABRAL, HISTORIA REGIONAL, CICLO DO ARROZ E ESCRAVIDÃO. INGLES - CONFEÇÃO DE PLACAS INFORMATIVAS PARA AS TRILHAS, CONFEÇÃO DE LEGENDAS PARA AS FOTOS. BIOLOGIA - ECOSISTEMAS DA RESTINGA, ECOSISTEMAS DA MATA ATLANTICA, BIOMAS BRASILEIROS, ECOLOGIA, ZOOLOGIA, BOTANICA, MICROBIOLOGIA, ETNOECOLOGIA, PLANTAS MEDICINAIS, ARTESANATO COM CAIXETA, EXTRATIVISMO SUSTENTÁVEL. FILOSOFIA - O PROCESSO DE REFLEXÃO SOBRE O PROCESSO EDUCACIONAL, PERSPECTIVAS PARA O FUTURO, REFLEXÃO SOBRE RESPONSABILIDADE AMBIENTAL. MATEMATICA – DISTANCIA ENTRE AS PRAIAS, GRAFICOS DE CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO, DISTANCIA DAS TRILHAS, GRAFICOS DE AREA DESMATADA QUIMICA - COMPOSIÇÃO QUIMICA DO SOLO, PROCESSOS DE DECOMPOSIÇÃO, SALINIDADE. FISICA – REGIME DE MARES, CONDENSAÇÃO, ALTITUDE, PRESSÃO, TEMPERATURA.

6-PRODUÇÃO DOS BANERS DO PROJETO JUNTO COM TODA COMUNIDADE ESCOLAR.

7-EXPOSIÇÃO DOS TRABALHOS DOS ALUNOS E DE TODA COMUNIDADE ESCOLAR, NUM

CONGRESSO REALIZADO NA EU NO DIA 05 DE DEZEMBRO PROGRAMAÇÃO ABAIXO:
7:20 ABERTURA, APRESENTAÇÃO DO FILME DO PROJETO SOBRE O LIXO 2006, APRESENTAÇÃO DO FILME PROJETO 2007

8:30 PALESTRA COSTUMES CAIÇARAS (ALESSANDRA, ODA E RIC)

9:00 APRESENTAÇÃO FANDANGO – ALUNOS MEU RECANTO

9:30 INTERVALO E VISITA A EXPOSIÇÃO

9:50 FILME O RIO E A MATA

10:10 PALESTRA/ MESA REDONDA IBAMA MOSAICO UNIDADES DE CONSERVAÇÃO (ELIEL E MARIANA)

11:10 PALESTRA MANGUE E TEATRO

11:40 FILME GREENPEACE SOBRE AQUECIMENTO GLOBAL

12:00 ALMOÇO

13:50 APRESENTAÇÃO

14:00 PALESTRA MANGUE E TEATRO.

14:30 FILME ÁGUA SOS MATA ATLANTICA

14:50 PALESTRA AMIGOS DO MAR

15:30 INTERVALO E VISITA A EXPOSIÇÃO

15:50 FILME PROJETO 2007

16:20 PALESTRA TERCEIRO SETOR – GLAUCO – BIOLOGUS ONG

17:00 FILME O RIO E A MATA 17:10 FILME OLHARES CRUZADOS (DEPOIMENTOS) ISA

18:00 JANTAR

19:50 APRESENTAÇÃO E FILME PROJETO 2006

20:20 PALESTRA COSTUMES CAIÇARAS CULTURA POPULAR

20:50 FILME O RIO E A MATA

21:00 INTERVALO E VISITAÇÃO

21:30 RODA DE CAPOEIRA E FANDANGO

22:00 ENCERRAMENTO

NESSE DIA FORAM ENVOLVIDOS, TODA A COMUNIDADE LOCAL E OS ATORES E PROJETOS DO AMBIENTE ESCOLAR, COMO: ESCOLA DA FAMILIA, AMIGOS DA ESCOLA, ONG'S PARCEIRAS, IBAMA, PREFEITURA MUNICIPAL, PAIS, ASSOCIAÇÕES DE BAIRRO, CENTRO PAULA SOUZA ETE ENG. AGRONOMO NARCISO DE MEDEIROS, PROJETO NAVEGA SÃO PAULO E EMEF MONTE CARLO.

2. Resultados alcançados/reflexo na aprendizagem:

Por tratar-se de projeto de iniciativa e concepção coletiva de toda a comunidade escolar (alunos, professores, administradores, funcionários, parceiros e comunidade), mostrou-se bastante motivador da aprendizagem de conceitos científicos, sociais e culturais. No contexto de reconhecimento do ambiente regional, através de vivências e aulas participativas, os alunos tiveram a oportunidade de identificar como os diversos conhecimentos e conceitos ensinados/aprendidos na escola articulam-se de maneira sistêmica, assim como todas as disciplinas curriculares interagem para dar conta de uma realidade complexa. Além disso os alunos reconheceram seu poder de tomar decisões no município através da formação de conselhos, ONG's, grupos de debate.

Instrumentalizando-se, para a cobrança dos governantes e órgãos governamentais seus direitos de cidadão. A utilização de projetos interdisciplinares tem se mostrado um agente facilitador na aprendizagem de conceitos, competências e atitudes.

3. Aspectos positivos observados:

Proporcionou um ambiente de ensino mais agradável, motivador e efetivo. - Possibilitou o conhecimento de outras realidades. - Realizou vivências, potencializando significações construídas pelos alunos, uma vez que facultou muito mais interações e formulação de hipóteses do que em qualquer tipo de representação conceitual, pronta e acabada e que não exige esforço e interesse do aluno, trabalhada em sala. - Trabalhou e desenvolveu aptidões artísticas e profissionais dos alunos. - Envolveu alunos de diversas séries do ensino médio e fundamental, proporcionando uma interação entre eles, favorecendo a socialização e construção de conhecimentos e valores. - Permitiu conhecer a produção de bens (artesanato) com valor agregado, a partir de lixo reciclável e matérias primas regionais extraídas sustentavelmente, gerando fonte de renda alternativa e ecologicamente correta. - Possibilitou um conhecimento profundo da realidade, natural e antrópica local, com todas suas iniciativas e atores (projetos, associações, ongs...). - Trabalhou os conceitos ecológicos de maneira integrada com outras disciplinas curriculares, e contextualizada regionalmente, tornando-os reais e apreendidos de maneira efetiva. – Revitalizou o ambiente escolar.

4. Aspectos negativos / dificultadores:

Dificuldade na obtenção de transporte para viabilização de deslocamentos aos ecossistemas regionais. Não obtenção de transporte para visita de outros ecossistemas da mata atlântica, como a mata de encosta (PE Serra do Mar), e alguns outros ecossistemas que se desenvolvem no interior, como a floresta estacional semidecidual (APA de Bauru-UNESP), e floresta de araucárias (Paraná e Campos do Jordão). Falta de ferramentas para coleta de material biológico. Falta de laboratório para armazenamento de material biológico. Falta de instrumentos de análise de material biológico. A impossibilidade de aquisição de material permanente. A impossibilidade de aquisição de material gráfico para divulgação. Falta de parcerias com instituições de ensino superior públicas como, USP, UNESP, UNICAMP, ESALQ. Demora na aprovação do projeto e conseqüente liberação dos recursos.

5. Continuidade do projeto:

Sim

Por quê

Pois o projeto foi extremamente positivo na aprendizagem e valorização do ambiente escolar, sua continuidade é de suma importância para a manutenção de um ensino interessante e de qualidade. É necessário ainda a visita a outros ecossistemas da mata atlântica, e visitas a projetos que se desenvolvem nessas regiões. É necessário o reconhecimento dos outros biomas brasileiros e mundiais, e a utilização de recursos semelhantes aos obtidos com o presente projeto, seriam fundamentais para que isso ocorra efetivamente. Novos alunos ingressam todos os anos na Escola, portanto o projeto tem que atender esta demanda todos os anos. O município tem vocação natural para a conservação ambiental, por ser uma APA e estar inserida no Vale do Ribeira (um mosaico de UC's e considerado patrimônio da humanidade). Os alunos mostraram-se interessados pelo projeto tornando-o auto-sustentável (em relação a sua ideologia e desenvolvimento das atividades). A formação de uma consciência ecológica é importante em momentos de crise ambiental como o que nós vivemos.

6. Comentário relevante:

Um grande parceiro do projeto foi o projeto navega São Paulo pólo Ilha Comprida, que não estava conosco na concepção do projeto mais que foi de suma importância no seu desenvolvimento. Outro grande parceiro foi a ong Biologos e o coletivo educador ambiental do lagamar. O projeto veio ao encontro do interesse demonstrado pela comunidade escolar no sentido de refletir sobre a realidade local, debater propostas e soluções, aproximar-se das instituições e órgãos ambientais instalados na região do Vale do Ribeira, conhecer e reconhecer a realidade e a relevância ecológica regional, conhecer e reconhecer o modo de funcionamento dos sistemas naturais e as peculiaridades desse ecossistema de restinga e assim ampliar e contextualizar a perspectiva do diálogo entre as disciplinas de estudo e aproximação da educação ao meio natural e social.

7. Anexos:

Documentário sobre os ecossistemas de Ilha Comprida (DVD). Matérias do jornal "Diário da Galera" das Escola Judith e Monte Carlo. Trabalhos produzidos pelos alunos. Artesanato produzido pelos alunos, Obras de arte produzidas pelos alunos. Banners produzidos pelo professor Gustavo da Fonseca (Biologia) com intensa participação dos alunos. Documentário do dia da Restinga realizado na Escola para o fechamento e exposição do projeto. Apresentações dos alunos e fotos.

Histórico

Situação	Aprovado
Ação	Submeteu para Aprovação
Data/Hora	10/12/2007 13:01
RS	1292018602
Nome	GUSTAVO DA FONSECA
Cargo/Função	PEB II

Histórico

Situação	Relatório - Aprovação da DE
	Relatório - Aguardando Parecer da Oficina Pedagógica
Ação	Emitiu Parecer
Data/Hora	14/12/2007 10:33
RS	9852323
Nome	Márcio Luís Matsumoto
Cargo/Função	ATP de Ciências

Parecer da Oficina Pedagógica

De acordo. Encaminhe-se.

Situação**Relatório - Aprovação da DE****Ação****Relatório - Aguardando Parecer do Supervisor de Ensino****Data/Hora****Emitiu Parecer****18/12/2007 09:59****RS**

4101200

Nome

Suely Hase

Cargo/Função

Supervisor de Ensino

Parecer do Supervisor de Ensino

De acordo, encaminhe ao Dirigente.

Situação**Relatório - Aprovação da DE****Ação****Relatório - Aguardando Parecer do Dirigente****Data/Hora****Aprovou****18/12/2007 10:00****RS**

4402078

Nome

Gabriel Marcos Spinula

Cargo/Função

Dirigente Regional de Ensino

Resultado da Análise

De acordo, encaminhe à CENP.

Apêndice 2 – Banners elaborados no projeto.

Meio Ambiente e o Processo Educacional

Realização:
Escola Estadual
Judith Santana Diegues
2007

Apoio:

SEE-SP

DER-Miracatu



Este projeto desenvolvido na escola Judith em Ilha Comprida SP contou com a participação de toda a comunidade escolar. E teve como objetivo tornar o processo de aprendizagem mais rico, utilizando diversas abordagens didáticas sobre o Meio Ambiente do município. Durante os trabalhos o cidadão estudante, teve a oportunidade de conhecer seu município de "ponta a ponta"...

"Morro aqui a 12 anos e nunca vim pra esses lados..."
Murilo 1º B

E conheceu com outros olhos. Com olhos ecológicos. Foram desenvolvidas as seguintes atividades: Palestras durante as semanas temáticas (especialmente a do Meio Ambiente, e do Manguezal), Atividades em sala com produção dos alunos e professores, Visitas científicas a(o/s): Morreirão (Boq. Sul), Sambaquis(Boq. Sul e Viaregio), Praias, Dunas, Caxetais, Florestas de Restinga e Ambiente urbano (Boq. Norte, Boq. Sul, Pedr. E Viaré).

Proporcionamos assim uma clima de aprendizagem interessante, agradável e efetivo, sobre os diversos ecossistemas locais com dinâmica ecológica, e sua interação com o homem. Esperamos com isso a formação de uma geração "SUSTENTAVEL"!!!
Obrigado a todos!!

Alunos, Professores, Funcionários, Administradores, Parceiros, Pais e Colaboradores.



Foto: Plínio de Faria - Município Velho
Produtor: Gustavo da Figueira

Praias, Dunas e Caxetais



Praias arenosas

Região de depósito recente de sedimentos marinhos. Fungos e algas microscópicas presentes no solo. Mais próximo as dunas, longe da ação das marés encontramos plantas herbáceas rasteiras com caules estolão rastejantes finos e longos



Dunas

Solo arenoso, com pouca ou nenhuma serrapilheira, com baixa retenção de água. Alta insolação e salinidade. Presença de touceiras de arbustos (como o araçá) e bromélias terrestres, onde o microclima torna-se mais favorável (maior retenção de água e nutrientes).

Esse ecossistema tem sua fauna predominante composta de aves migratórias e residentes, além de pequenos mamíferos e répteis.

Notamos algumas árvores na transição com a floresta de restinga.

A presença de pinheiros trata-se de uma introdução de espécie exótica (ou seja não nativa).



Caxetais e Banhados

Região com solo permanentemente alagado ou com regime pluvial de alagamento rico em matéria orgânica. É encontrado muitas vezes próximos a lagoas ou outros corpos d'água. Presença de algumas espécies herbáceas (como a taboa) e arbóreas como a caxeta (ou ipê do brejo). Sua fauna residente é composta principalmente por caranguejos (Uca) e peixes que atraem uma vasta fauna visitante.

Característico das restingas que apresentam sua drenagem hídrica superficial, formando grandes bolsões de água distribuídos em mosaico com a vegetação.



Realização:
Escola Estadual
Júlio de Mesquita Filho, 2007



Floresta de Restinga

Vegetação formada predominantemente por arvores (guanandi, jussara, embauba). No estrato intermediário e arbustivo encontramos aracas, arvoretas, samambaias, e no herbáceo bromélias, líquens, musgos, samambaias e plântulas. Alta umidade, solo com camada relativamente espessa de serrapilheira. Sua fauna é muito diversa, incluindo até grandes vertebrados como o tamandua e a onça-parda.

Bromélias

Plantas que são frequentemente encontradas vivendo sobre as árvores na floresta, mas sem parasita-las, apenas em busca da luz solar, numa relação ecológica interessante em que nenhuma das duas sai prejudicada. Tais plantas com esse modo de vida são chamadas epífitas (epi = sobre, fita = planta). Outros exemplos de epífitas são as orquídeas e samambaias.

A bromélia forma um copo por onde capta água e nutrientes (das folhas em decomposição), formando um microecossistema, onde vivem peçonhas e diversos artrópodes (besouros, aranhas).

Decomposição

No chão da floresta encontramos uma grande camada de folhas em decomposição chamada serrapilheira. Esse processo é realizado por fungos, bactérias e muitos invertebrados que garantem que os nutrientes retornem rapidamente para o solo possibilitando a reciclagem dos nutrientes e o desenvolvimento da floresta.

Palmito Jussara

Palmeira em risco de extinção nas matas brasileiras. É muito predado pois seu meristema apical (broto, folhas jovens) é apreciado como alimento, cada palmeira produz apenas um palmito e para extrair-lo é necessário mata-la. Nas nossas visitas encontramos muitas mudas, principalmente nos arredores do Morretinho.



Manguezal

Realização:
Cesbio - Centro Nacional
de Biodiversidade
Instituto de Física de Caracás
2007

BioBiosus
INSTITUTO DE FÍSICA DE CARACÁS

Os bosques de Manguezal são formados principalmente por três espécies arbóreas, apenas *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*. Extremamente adaptadas ao estuário, com alta salinidade, inundações durante as marés cheias. O solo é lodoso e pouco oxigenado com espessa camada de líquens, musgos e algas, que garantem aos mangues alta produtividade. Sua fauna residente é composta principalmente por caranguejos (uca, aratu, guaimu, siri azul), o que atrai diversas espécies terrestres, aquáticas e aéreas em busca de alimento e local para desova.

A saúde dos mangues é fundamental para a produtividade pesqueira.

Sementes da *Rizophora m.*

As sementes dessa árvore germinam ainda presas ao corpo da mãe, para quando caírem no solo movediço já tenham uma estrutura de fixação e sustentação bem desenvolvida (uma raiz que lembra um lápis de cerca de 30cm).



Foto: The Nature Photo Co.



Rizoforos com Lenticelas

Os rizoforos são caules acessórios emitidos pelo mangue vermelho (*Rizophora mangle*) para conferir sustentação a árvore no solo lodoso do mangue.

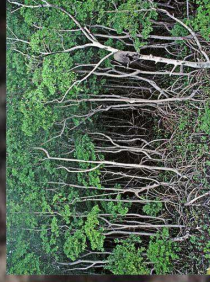
As lenticelas estão presentes em todo o caule da árvore, e são pequenos poros que permitem a oxigenação do vegetal, uma vez q o solo do mangue é pobre em oxigênio.

Pneumatóforos

⁷⁰ O mangue preto (*Avicennia schaueriana*, canoé) apresenta os pneumatóforos. Que são raízes aéreas (semelhantes a pontas de galhos) que buscam oxigênio no ar para suprir a carência desse gás no solo.



Produção: Prof. Gustavo de Fonseca



20 11 2006

Apêndice 3 – Questionário Q1.

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?
Descreva-os:

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Apêndice 4 – Ficha de campo

Nome:

Nº: Série:

Paisagem visitada:

Data:

Localização	Correntes de vento		
	forte	média	ausente
Características do Solo:		Rios?	
Consistência (Granulometria):			
Umidade:			
Umidade do ar:			
Características da Vegetação	Insolação		
	alta	média	baixa
Epífitas:			
Número de espécies diferentes:			
Porte da vegetação:			
Grupos encontrados:			
Outros Seres Vivos			

Apêndice 5 – Questionário Q2.

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a.



b.



c.



d.



3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Apêndice 6 – Respostas dos alunos ao questionário Q1.**Aluno 1**

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

R: Acho legal, a escola as vezes é muito chata, o professor fica falando e não da pra entender muita coisa.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?
Descreva-os:

R: A praia: Tem muito sol, e areia; O mato, tem muito pernilongo; O rio; tem bastante peixe e pescador.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

R: Por causa do mar do vento que vem do mar. Dos nutrientes.

Aluno 2

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

R: Seria muito interessante, porque quando vamos estudar biologia vendo o que vamos estudar fica mais fácil e mais interessante. Se eu fosse estudar uma planta e visse como ela é eu ia saber muito mais sobre ela, ia ver, ouvir e tocar nela. No livro é legal também, mas no campo tem a diversão também.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

R: Praias: onde tem água do mar areia, corrupto, estrela do mar

Dunas: tem umas plantas rasteiras, tem roseta com espinho, pinheiros, araçá, e tem muitos passarinhos.

Mangue: com lama no solo, arvores com raízes que seguram ela.

Floresta: com muitas arvores e animais.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Nas dunas o clima é tipo de um deserto assim as plantas não crescem muito e ficam rasteiras, na floresta tem mais nutrientes no solo mais água é mais úmida por isso as plantas são maiores, no mangue as plantas tem que se segurar no solo mole senão a maré cheia as carregam.

Aluno 3

1) O que você acha de ter aulas práticas no ambiente natural?

R: Acho que poderia ser muito bom para o nosso aprendizado se pudéssemos visitar a natureza, porque poderíamos aprender com ela, tudo que o professor ensina na sala de aula poderia ser aplicado. Acho que os alunos iam prestar mais atenção na aula e participar mais.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?
Descreva-os:

R: As florestas, que tem bastante arvores. As dunas, que estão perto da praia e tem umas plantas rasteiras, e umas com espinhos. E o mangue.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Elas são diferentes porque estão em lugares diferentes, as dunas que estão na beira do mar onde tem as ondas na maré cheia, lá é um lugar mais seco. Na floresta o clima é mais úmido, e tem mais nutrientes no solo por causa das folhas que caem das arvores. Os dois são diferentes por causa dos tipos de ambiente onde estão.

Aluno 4

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

R: Não sei não, nunca tive. Mas deve ser legal né, é diferente, da pra ver as coisas com elas são as plantas os animais, porque na sala so tem o livro e a lousa né.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?
Descreva-os:

R: A cidade e a floresta

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Na cidade tem casas e ruas porque o homem construiu ai ele derrubou as arvores. Na floresta ainda encontramos arvores e animais o clima é diferente mais úmido e mais fresco.

Aluno 5

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

R: As aulas praticas são boas porque elas testam nossos conhecimentos na situação real. Vamos ver se aprendemos mesmo se sabemos aplicar nosso conhecimento.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?
Descreva-os:

Praias, Dunas, Floreta e Mangue.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

Acho que são diferentes porque enfrentam condições diferentes. Como o clima, o sol que chega nas plantas, etc.

Aluno 6

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

R: Na minha opinião seria ótimo ter aula no meio ambiente. Porque os professores sempre falam do meio ambiente mas nunca vão lá mostrar pra gente o que significa. Nós sempre vamos nos lugares, como a praia, por exemplo e até vemos algumas coisas da aula, mas sem o professor junto fica mais difícil saber o que é o que. Também é mais divertido e menos cansativo quando podemos praticar as coisas que aprendemos. Fica mais fácil de lembra depois.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

R: Conheço a praia e a floresta. Até gostaria de conhecer melhor o mangue, mas a verdade é que nunca fui lá. Só ouvi falar na aula, mas quando uns amigos foram eu não podia ir.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

R: Os ambientes que eu conheço são a praia e a mata, que são bem diferentes porque a praia tem o mar e areia e a floresta, tem árvores e alguns animais. Eu prefiro a praia.

Aluno 7

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

R: Se for trilhas eu não gosto, porque tem que ficar andando no mato, tem muitos bichos e você fica toda melecada de suor, mas se for atividade pra nota eu iria.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?
Descreva-os:

R: A ilha tem as florestas, os rios, o mar, a praia, o mangue, todos esses são ambientes da Ilha Comprida.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

R: É diferente porque as plantas e os animais que tem nesses lugares são bem diferentes.

Aluno 8

1) O que você acha de ter aulas práticas no ambiente natural?

R: Muito melhor que as aulas aqui, dentro da sala. Nossa, as aulas são uma chatice. Só professor falando, falando. E é difícil de entender, apesar de tanta explicação. Acho as aulas muito cansativas. Se a gente fizer umas coisas diferentes, tipo caminhadas e ver os lugares que o professor fala, tipo as plantas, os bichos, eu acho que guardaria melhor e tiraria notas mais altas, porque as minhas são baixas e eu gosto de biologia.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?
Descreva-os:

R: Conheço vários, pois gosto de explorar os lugares, tipo a praia, onde tem o mar, a areia, os pinheiros e vários tipos de animais além dos peixes, as estrelas do mar, camarão, etc. O mangue, que é tipo um lodaçal, pois tem muita lama e tem animais também, como os canguejos. E tem a mata que fica no meio da ilha, que é bem legal.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

R: Tudo é diferente nos ecossistemas, as plantas, os bichos mas eu não entendo exatamente porquê.

Aluno 9

1) O que você acha de ter aulas praticas no ambiente natural?

R: Acho muito interessante. Facilita a aprendizagem porque agente guarda melhor as coisas que esta vendo. Quando o professor fala em sala de aula fica difícil imaginar todos aqueles conceitos na vida pratica. Eu por exemplo ouvia falar de vários tipos de vegetação mas pra ser sincera não tinha idéia de qual era qual. Acho que com as aulas praticas vou ter a chance de conhecer melhor a natureza.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

R: A praia, onde tem areia, mar, palmeiras, pinheiros e dunas. O mangue, tem lama, e é fedido, quando você pisa atola o pé, tem caranguejos, e varias aves, como o guará vermelho.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

R: Não sei bem qual é o motivo das diferenças. Eu acho que como os ambientes são diferentes, as plantas e os animais também são, para se adaptarem a eles.

Aluno 10

1) O que você acha de ter aulas práticas no ambiente natural?

R: Nossa, seria legal ter aulas assim, mas acho difícil porque como nós iríamos nos lugares? Andando à pé não dá não, porque é tudo muito longe. Mas eu acho que todo mundo iria gostar de sair da escola e fazer uns passeios, ir à praia e aprender no lugar mesmo. Seria muito diferente de só aula aqui na classe. Eu acho muito mais fácil quando eu posso ver uma coisa que eu estou estudando, eu me lembro melhor depois. Eu gosto de ver como as coisas funcionam quando estou estudando. Aqui na Ilha tem tanto lugar para ver.

2) Quais ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

R: Conheço aqueles que todo mundo conhece, a praia e o mangue.

3) A que você atribui as diferenças ecológicas nas paisagens que você descreveu?

R: Os ambientes são diferentes, a vegetação e os animais são diferentes por causa do clima e do lugar onde se encontram.

Apêndice 7 – Planilha P1

Dentro do ônibus

06/11/2007

“Vixi cabo o asfalto” (O asfalto termina cerca de 15km após o centro urbano)

“Quanto pinheiro”

“Ae!”

“Vai atola”

“O ônibus anda na praia?”

“Moro aqui faz 12 anos e nunca vim pra esses lados”

“Nossa coitado do pessoal que mora pra cá e tem que ir pro boqueirão” (referindo-se ao núcleo urbano do município)

“Putz como é bonito pra cá”

“Que dá hora”

“Olha o tamanho das dunas”

“Olha os caipira” (referindo-se a moradores que esperavam o ônibus)

“Olha minha casa”

“As casas são espalhadas por aqui né”

“Meu quanto passarinho tem na praia”

“Irado”

“Professor num faz mal pros animais o ônibus andar na praia?”

“Que ilha é aquela?” (referindo-se a Ilha do Bom Abrigo ESEC-Estação Ecológica dos Tupiniquins)

“Onde é a Ilha do Cardoso?”

“Lá é parque?”

“Professor vamos pra Cananéia?”

“Nossa só mato”

“Aqui num tem tanto pinheiro né?”

“Ai professor eu adoro essa vida, e os cara fica se estressando em são paulo, onde já se viu.”

“É eu num troco isso por nada”

Questões levantadas durante as aulas de campo.

1- Na trilha que leva ao Morretinho no Boqueirão Sul

P Onde nos estamos?

7 em cananéia

6 no boquerão sul

5 perto do mangue

1, 2, 4, 8,9 na floresta

3 na floresta de restinga

P Sim nos estamos no Boqueirão sul. Mas como vocês podem me afirmar que estamos na floresta?

3 por causa disso (apontando uma bromélia).

1,4,5,7,8 por que tem arvores.

2, por causa da umidade (realizando uma inspiração profunda)

P Qual a diferença da organização das árvores na arborização urbana e na floresta?

(Alunos 3,5,6,7,10) “na floresta elas estão juntas”.

P Lucas (3) o que você apontou aí?

3 uma bromélia

10 ela é um parasita né psor?

3 num é parasita não

P Porque você acredita que é um parasita?

10 por que ela vive sobre a arvore, suga a seiva dela pra viver

6 meu pai disse que é um parasita.

P Olhem ao seu redor, onde mais encontramos bromélias?

1,3,5,6,10 no chão

P E na cidade alguém já viu bromélias?

3 sim no teto das casas e nos fios.

P E nesses locais tem seiva pra ela parasitar?

10 não, é verdade, mas porque ela ta em cima da arvore então?

4,3,5, Pra busca a luz.

9 ela vive apoiada?

P Mas porque existem bromélias terrestres na floresta?

6 porque elas não gostam de tanta luz.

3 porque elas crescem num local onde chega luz

7 professor como elas pegam água e nutrientes se não estão no solo?

P De uma olhada no interior dessa bromélia. O que você está vendo?

7 nossa que loco tem folhas e água, é daí que ela pega seus nutrientes?

2 nossa tem um monte de folha, é adubo né?

P O que você acha?

7 que sim, que é adubo pra ela

8 mas como ela num apodrece?

P Esse material é decomposto por fungos e bactérias e os nutrientes resultantes podem ser absorvidos por estruturas especiais nas suas folhas, chamadas escamas de absorção. P Mas vamos pesquisar isso mais afundo em sala.

6 professor é verdade que tem pererecas que vivem ai dentro?

P Sim tem pererecas, aranhas e outros animais, por isso chamamos o copo da bromélia de um microecossistema. Alguém pode me dizer oque é um microecossistema?

3 (risos) é m ecossistema pequeno

10 porque tem fatores vivos e não vivos ai dentro?

7 porque tem água, nutrientes, fungos, bactérias e animais ai dentro.

3 tem seres vivos que passam a vida toda ai?

P Pessoal, o que mais vocês podem observar no solo da Floresta?

2,3,4,6,7,9,10 folhas

1,5 folhas e galhos

3 insetos

5 Plantas menores

P Como estão essas folhas?

3 estão podres e vão virar adubo

P Isso mesmo, mas o termo correto é húmus e não adubo, e essa camada e folhas no solo recebe o nome de serrapilheira.

5 que nome estranho

8 por quê tem esses nomes estranhos em biologia?

P Quem realiza ou auxilia nesse processo de apodrecimento?

4,8 fungos

3 fungos e bactérias

10 microorganismos

3 os insetos ajudam né?

P Sim

P Alguém sabe o que é húmus?

3 é o que vai servir de alimento para a planta

P Alimento?

2,7 nutriente

P Qual é o alimento da planta?

10 a planta faz fotossíntese, e produz seu alimento, é autótrofa.

1 por isso a bromélia fica em cima das arvores, pra faze mais fotossíntese.

“Chegando ao Morretinho”

2 olha aqui tem pedra
 3 é rocha
 5 nunca tinha visto, achava que a ilha era intera plana
 8 mas tem as dunas
 5 mas achava que era tudo de areia

P O Morretinho é a única formação de rocha vulcânica na Ilha Comprida, a formação da ilha iniciou-se nesse núcleo, e foi se formando por depósito de sedimentos até ficar do jeito que é hoje.

P Agora uma pergunta, o solo da praia é mais antigo ou mais recente que o solo dessa floresta?

“Silêncio”

P Vamo lá pessoal!

4 mais novo?
 3 é também acho
 10 é mais novo porque o mar ta sempre trazendo mais areia.
 5 é mais tem lugar que ele tira areia né?
 7 perto de casa a praia ta diminuindo
 6,8 é perto da minha também
 5 dizem que a ponta da praia ta diminuindo, eu já até vi as casa destruída daqueles lado, mó fera.

P Certo é mais novo, porque as correntes marinhas trazem sedimentos, e em alguns locais elas retiram, assim tem locais que aumentam como no balneário São Genuário e locais que está diminuindo como em pedrinhas. Mas vamos ver um texto que explica como a ilha se formou, ai vocês vão entender oque estou falando.

P Outra pergunta. Se lá é mais novo, onde tem mais salindade no solo? Lá (dunas) ou aqui (floresta)?

3,7,10 lá nas dunas
 9 tem o sal do mar
 5 além disso tem a água do mar
 1 tem a maresia também que traz sal certo?

P Será que isso tem alguma influencia nos vegetais que se desenvolvem lá?

3 deve ter
 4 lá só vive quem gosta de sal (risos)

P Bom vamos seguir viagem então

2- Na trilha que leva ao Sambaqui Cascudo.

7 aqui é floresta também né professor?
 9 é tem arvore

3 e bromélias

5 o sambaqui é feito de conchas que os índios antigos deixaram aqui

1 meu pai falo que era tipo um cemitério dos índios.

Apêndice 8 – Planilha P2

Dentro do ônibus

13/11/2007

“Vamo pro Mangue?”

“Vamo na casa do Lucas”

“Professor conheço tudo por aqui, posso ser o guia?”

“Ae mangueboy”

“Ai eu num vou pisar naquela lama”

“Vamo subi nas dunas psor!”

“To com fome, tem lanche?”

Questões levantadas durante as aulas de campo.

3- Nas dunas de Pedrinhas

“Os alunos saem correndo do ônibus, alguns sobem no pé de abricó, outros sobem correndo as dunas em disparada, todos riem e falam alto, estão se divertindo”.

Após agrupá-los no alto da duna (cerca de dez metros de altura)

P Olhem em volta e me digam as características da vegetação.

7 são plantas rasteiras

3 nossa parece um deserto, tem até uns cactos

5 as plantas são bem baixinhas, tipo arvorezinhas

6 tem arvores, grandes olha lá (apontando para um pinheiro)

P O pinheiro não é uma árvore nativa da restinga, nos o chamamos de espécie exótica, esse aí é a Casuarina, uma árvore trazida da Austrália e introduzida no Brasil.

2 esse pinheiro é a única coisa que cresce nas dunas, é bom que faz sombra e segura o vento

3 ouvi dizer que ele prejudica as outras plantas

1 na ilha tem bastante, no Viarégio é o lugar que mais tem

4 também todo mundo planta um desse

8 prof. Ele nasce sozinho ou tem que planta?

3 nasce sozinho eu já vi em lugares que ninguém plantou o vento leva né aí nasce, tipo eu vi um na ponta da praia no meio do nada

P O problema é que as folhas dela demoram para ser decompostas, pois apresentam uma camada de cera, que as protege contra a perda de água, assim elas ficam por muito tempo sobre o solo. Essa árvore apresenta polinização e dispersão do fruto pelo vento portanto ela se espalha com muita facilidade.

P Pessoal e que forma de vida podemos dizer que predomina aqui?

3 os arbustos e as ervas?

10 plantas de pequeno porte

6,8 as plantas rasteiras

7 mas por que?

P O que são arbustos e plantas herbáceas?

3 arbustos são tipo arvores pequenas que crescem perto do chão e as ervas são plantas rasteiras

8 as ervas tem o caule mole e os arbustos duro

6 as ervas não crescem tanto os arbustos são mais altos

P Pessoal dêem uma olhada no solo, o que vocês podem me dizer dele?

3 tem muito sal porque é um solo novo, acabou de vim do mar

1,5,6 só tem areia

7 tem uns lugares que tem alguma serrapilheira

P Onde?

4,7 perto das plantas

3 perto dessas tocetas de bromélias (se referindo a um aglomerado de bromélias terrícolas)

5 olha essas raízes formam tipo uma terra (se referindo aos caule estolão expostos no horizonte do solo)

P Porque lá perto da praia nos só encontramos plantas rastejantes com caule de estolão (mostrando uma salsa da praia) e aqui em cima já encontramos arbustos?

9 aqui tem mais húmus

3 é as plantas seguraram as folhas ai virou nutriente

2,7,8,9 o solo tem mais nutrientes

P Agora me digam por que encontramos menos massa vegetal nas dunas em relação a floresta?

3 porque lá tem pouca folha caindo, então tem pouco nutriente para a planta.

5 por causa do vento que leva elas

6,8 a floresta é mais úmida

3.1- Descendo atrás da duna encontramos uma região de transição entre as Dunas e a Floresta Baixa de Restinga.

P Pessoal, qual a diferença daqui debaixo e lá em cima, nas Dunas?

2,3,4,5,6,10 não tem vento

5 aqui tem menos sol as arvores seguram o sol

6 aqui é mais úmido também

3 aqui já tem arvores

5,6,8 tem mais folhas no solo

7 tem bromélia em cima das arvores

P Se já tem arvore, e o sol não penetra com tanta intensidade através do dossel, podemos dizer que aqui é uma....?

Todos os alunos floresta

4- Nos Brejos e Caxetais de Pedrinhas

P Galerinha olha o solo daqui, o que vocês podem me dizer dele?

2,3,4,6,9,10 é molhado, alagado

5 tem água escura

8 tem lama

P Vocês sabem o nome desse ecossistema?

3 banhados

5,9 mangue

10 professor ai tem jacaré sabia?

3 tem mesmo eu já vi

7 credo que medo, e nas lagoinhas tem também professor?

P Não é mangue não e depois na sala eu vou querer saber qual a diferença entre esse ecossistema e o Manguezal,

P São os banhados mesmo, conhecidos como Brejos ou Caxetais.

P Qual o vegetal predominante aqui?

8,10 a salsicha no palito (referindo-se a taboa) (risos)

3 tem a taboa e a caxeta, professor a caxeta é usada pra fazer varias coisas, tipo remo, as vezes nos vamos pescar nesses banhados

6 tem peixe aqui?

3 tem o!! é tipo um rio aqui embaixo das plantas

P Qual a forma de vida da taboa e da caxeta

8 a taboa é erva e a caxeta deve ser arvore porque ela ta alta

P Porque será que a predominância dessas duas espécies aqui?

3 porque elas estão adaptadas

7 porque elas gostam de muita água

10 por causa das adaptações delas ao meio

5- No manguezal de Pedrinhas

P Pessoal que ecossistema é esse?

9 é onde o lucas (3) mora (risos)

1,2,3,4,5,7,8,10 é o mangue

6 olha os buraquinho dos caanguejo

P Com base em que vocês afirmam isso?

3 por causa do mar pequeno (referindo-se ao estuário)

5 tem aquelas arvores que lembram uma aranha (referindo-se aos caule escora da *Rizophora mangle*)

7,10 por causa do fedo (risos)

3 tem o solo lodoso também

5 e tem esses pauzinhos saindo do chão (referindo-se aos pneumatóforos da *Avicennia schaueriana*)

P Experimentem lambrer esta folha (entregando uma folha de *Laguncularia racemosa* para os alunos)

7 credo

3 daqui,um é salgada

P Porque será?

2 por causa que tem sal na água

3 ai o sal fica na folha?

P È uma adaptação para eliminar o sal que é absorvido da água salobra do mangue.

P Por que a água daqui é salobra?

2,5,7 por causa da maré cheia que traz água do mar

3 porque as águas do mar e do rio se misturam

10 por causa da água do mar

P Exatamente, e é isso que caracteriza o ambiente estuarino.

P Agora me digam porque temos poucas espécies de arvores nesse ambiente. Aqui vemos apenas três, o mangue vermelho, o mangue preto e o mangue branco.

8 já sei porque elas estão adaptadas as condições desse ambiente

3 é, porque elas conseguem conviver com o sal na água que elas absorvem

P Existe mais alguma adaptação?

5 as raízes daquela lá (apontando para uma *Rizophora mangle*) seguram ela no solo mole e lodoso, e os galinhos saindo do chão são tipo respiradores.

2 uma vez um professor me disse que as sementes das plantas do mangue bóiam até poder crescer.

Apêndice 9 – Respostas, dos alunos, no questionário Q2

Aluno 1

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

Uma outra vez eu tinha ido fazer uma saída de campo, mais dessa vez foi super legal, pois o professor deixou nós a vontade e podemos além de aprender vendo o que estávamos estudando, nos divertimos, conhecemos os ecossistemas da Ilha Comprida e também vários pontos turísticos.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. O ecossistema das dunas, super árido, seco, com o solo bem salgado e plantas pequenas, rasteiras e arbustos.

b. A floresta bem úmida, com muitos musgos, fungos, líquens nos troncos das arvores, samambaias, orquídeas, bromélias, baunilha, e muitos animais também, e o solo é mais nutritivo.

c. ecossistema dos brejos e caxetais, tem muita taboa, grama e caxeta, tem também o guanandia, o solo é alagado.

d. Mangue, o solo também é alagado mas pela água do rio e do mar, tem muita salinidade na água e as plantas tem que se adaptar a isso secretando o sal de dentro delas pelas folhas, tem a arvore rizoflora com as raízes suporte e outras árvores que só encontramos no mangue.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Os ecossistemas são muito diferentes porque cada um tem seus fatores bióticos e abióticos, nas dunas o solo tem mais sal, menos nutrientes por causa da pouca serrapilheira, na floresta o solo é mais nutritivo, mais úmido e o sol não penetra tanto porque as árvores bloqueiam

Aluno 2

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

As aulas de campo foram educativas, eu preendi muitas coisas que não sabia sobre a Ilha Comprida, quando nos fomos no ambiente natural pudemos ver os fenômenos naturais, o professor explicou várias coisas que íamos vendo, o professor glauco explicou sobre os palmitos e como eles são importantes para os animais, tirei várias fotos e vou lembrar sempre das aulas, eu aprendi sobre as dunas, sobre os brejos, sobre os caxetais sobre o mangue e sobre a floresta e como eles funcionam ecológicamente. É bem melhor ter aula no campo é mais interessante e da vontade de estudar, porque você quer saber a respostas das coisas que você viu, deu pra ver várias coisas plantas animais, lugares turísticos. Eu gostei muito e tomara que ano que vem tenha de novo.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. Dunas. Nesse ecossistema encontramos muita areia salgada pois ela veio depositada do mar a milhares de anos, a ilha vai se formando pelo sedimento que as correntes oceânicas trazem. Nas dunas encontramos vegetais arbustivos e herbáceos, os herbáceos ficam mais perto da praia onde tem mesno nutriente e mais sal, os arbustos começam e cima das dunas onde tem mais nutrientes (serrapilheira), é um ambiente muito seco.

b. Floresta de restinga. Nesse ecossistema encontramos árvores bem próximas, a copa das árvores forma um teto o dossel, mas como passa alguma luz existem plantas arbustivas e herbáceas também, o solo tem bastante serrapilheira mas é formado de areia também só que mais antiga, a floresta é muito úmida.

c. Brejos. Nesse ecossistema encontramos plantas herbáceas como a taboa e algumas árvores como a caxeta, o solo é alagado e tem muitos animais que vivem ali, jacaré peixe, caranguejo.

d. Mangue. Nesse ecossistema encontramos árvores também, principalmente três espécies o mangue vermelho, o mangue preto e o branco, o mangue fica nos estuários que é onde o mar encontra com o rio e a água é salobra, o mangue vermelho tem caules que apóiam ela, porque ela vive no solo lodoso, o preto tem raízes respiradoras, e o branco o cabinho da folha vermelho.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Todos os ecossistemas que vimos nas aulas de campo são diferentes entre si, pois eles apresentam muitas características diferentes, desde o fatores bióticos até os abióticos, as comunidades são diferentes, o clima é diferente, o solo é diferente porque a ilha foi formada a milhares de anos e veio se formando por sedimentos marinhos nesse tempo, então quanto mais perto da praia mais novo é o solo e tem mais sal, se agente for na floresta vamos ver que no solo tem mais serrapilheira, então tem mais nutrientes por isso as plantas são diferentes, os animais são diferentes também porque vão atrás das plantas que eles são adaptados para comer, nas dunas venta muito e isso dificulta a vida das plantas.

Aluno 3

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

São bem melhores que as aulas em sala de aula porque da pra fazer mais perguntas, o ambiente esta ali e podemos interagir com ele. E também posso conhecer a Ilha inteira coisa que eu não conhecia. Quando tivemos aulas nas dunas eu pude aprender varias coisas como elas são formadas, porque são tão importantes, como o vento interfere na sua formação, pude sentir o vento e também a secura do ar. Em sala de aula o professor só ia falar disso, não ia ter o exemplo vivo. Quando tivemos aulas na floresta atrás das dunas eu vi que é bem diferente porque quando você respira sente que o ar é mais úmido, e olhando pro chão você vê que o solo tem folhas que vão virar nutrientes. Vimos vários animais, como aves marinhas migratórias e residentes, vimos muitos insetos, fungos, musgos, samambaias. O problema foram os mosquitos e as mutucas, sorte que tinha repelente.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. São as dunas, nas dunas existem plantas que são os arbustos, elas tem os galhos retorcidos, por causa do vento, e se ramificam perto do chão. As folhas dessas plantas são bem duras o que é uma adaptação a um ambiente bem seco. No chão da duna agente vê areia solta e ela é bem seca, mas nos locais onde tem muitos arbustos a areia fica presa, alem das folhas que caem e vão virar nutrientes no solo. Nas dunas temos também as bromélias, que vivem no chão perto dos aglomerados de arbustos onde tem mais umidade e nutrientes. Antes de começar as dunas bem perto da praia existem plantas rasteiras, que são as primeiras a colonizar a duna, os caules em estolão dessas plantas rasteiras seguram a areia e os nutrientes formando o solo, assim outras plantas de maior porte podem crescer ali, como os arbustos.

b. Essa é a floresta de restinga, essa floresta faz parte da mata atlântica, mas só é encontrada nas planícies litorâneas igual a Ilha Comprida. O clima lá é muito úmido tem muitos animais de espécies diferentes e também muitas plantas, tem grande biodiversidade encontramos até onça, em cima das arvores tem muitas bromélias epifitas, que estão lá em busca da luz do sol, em cima das arvores tem também orquídeas e samambaias. Na floresta de restinga tem muitas palmeiras como o palmito que está em extinção, mas tem bastante na Ilha. No solo tem serrapilheira que é as folhas e galhos em decomposição pelos fungos, por isso que as arvores tem nutrientes para se desenvolver. No solo tem também muitos musgos, que estão lá porque é muito úmido. As arvores formam um teto que não deixa a umidade escapar, onde a luz consegue passar desse teto crescem plantas menores como arbustos e samambaias, e mudas de arvores.

c. Brejo de restinga ou banhado, nesse local o chão está sempre inundado com água salobra, as vezes tem lagoinhas perto, a espécie de planta que mais encontramos é uma herbácea a taboa, que é usada para fazer artesanato, tem também uma arvore muito bonita com flores brancas a caxeta, que tem a madeira bem mole por causa do solo encharcado, ela é usada pra fazer canoas e remos pelos pescadores. Tem muitos caranguejos, peixes e aves que vem come-los.

d. Manguezal que é tipo uma floresta porque tem arvores, mas o solo é alagado quando a maré sobe, as plantas do manguezal são três arvores principalmente, o mangue vermelho que tem caules aéreos que seguram ela no chão lodoso, o mangue branco que tem raízes que saem pra fora do solo para respirar, e o mangue preto, tem muitos caranguejos que os homens gostam de pegar para comer, tem muitas aves que também vem atrás dos caranguejos, tipo o guará vermelho e garças tem camarão, robalo, tainha e tem muito pescador atrás desses peixes, os pescadores montam cercos no mangue pra pegar os peixes.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

O clima e o solo são diferentes nesses lugares, na duna tem muito vento e pouca água e pouco nutriente, na floresta tem bastante nutriente no solo e é bem úmido por causa das arvores e da serrapilheira. No brejo como é alagado tem bastante nutriente mas só se cresce a taboa e a caxeta por que é alagado e só elas conseguem viver ali. No mangue a água é bem salobra e o solo bem mole, porque é lama, mas tem muito nutriente, o que faz o manguezal ter muito peixe e outros animais que são pescados.

Aluno 4

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

Perto das aulas na sala de aula as aulas de campo foram legais eu vi as coisas que estávamos estudando, na sala parece que fica tudo muito no ar, agora na aula de campo eu vi o ecossistema natural, como ele funciona, as plantas as bromélias e o que tem dentro delas, porque na floresta tem arvores e nas dunas não, conheci lugares que não tinha ido ainda do lado sul da ilha. Foi legal teve o lanche e o almoço que estava gostoso, é legal essa atividade na escola eu acho que aprendi mais agora eu sei várias coisas que não sabia sobre a ilha e posso falar dela tipo um monitor de trilhas. Eu fiz perguntas nadei, aprendi, me diverti e comi, foi bom.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. Podemos ver ai as dunas, as dunas da Ilha Comprida tem cerca de 10 metros de altura o clima é seco e sua cobertura vegetal é herbáceo próximo a praia e arbustivo no alto da duna seu solo é salgado porque sua origem é marinha, a Ilha Comprida começou sua formação a 5000 anos no morretinho, por causa de movimentos de subida e descida da água do mar nos períodos da terra, por isso ela é chamada de banco de areia.

b. A floresta de restinga é formada por árvores de média de altura de 15 metros mas algumas chegam a 30, elas atravessam o dossel da floresta e são chamadas de emergentes, na floresta tem muitas bromélias e orquídeas que vivem sobre as arvores para buscar sol, elas são chamadas de epífitas o solo da floresta é mais nutritivo que o das dunas por causa da presença da serrapilheira, que vai ser decomposta por fungos e bactérias do solo e reciclar os nutrientes.

c. Nessa foto tem uma caxeta cercada por gramíneas e taboas, ou seja esse é o brejo de restinga, no brejo o solo é rico em nutrientes, por isso tem vários caranguejos, isso atrai muitas aves como a garça e o gavião, que vem se alimentar ai, muitos animais maiores vem ao brejo para beber água.

d. Esse é o manguezal, podemos ver na foto as raízes do mangue vermelho, são chamadas de raízes escora porque seguram o vegetal no solo movediço, o solo do mangue é rico em matéria orgânica, por isso vem muitos peixes e outros animais dos rios e do mar se alimentar e reproduzir no mangue, o solo do mangue tem pouco oxigênio mas o mangue preto consegue pegar mais oxigênio do ar por causa de suas raízes respiratórias os pneumatóforos.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Da pra explicar as diferenças dos ecossistemas pela diferença ambiental, em cada ambiente tem fatores diferentes e os seres vivos que suportam esses fatores também são diferentes, os fatores que influenciam os vegetais na restinga são: A salinidade do solo, os nutrientes no solo por causa da serrapilheira, a insolação que alcança as plantas, o vento que carrega a serrapilheira e maltrata a vegetação e a umidade.

Aluno 5

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

Quando fomos até a natureza estudá-la ficou bem mais fácil e interessante, porque vemos todos os detalhes, e o professor pode ensinar tudo que tem ali. Na sala as vezes eu não sei o que dizer nem o que perguntar. Mais na natureza as coisas já estão ali, quando eu vi uma coisa interessante foi só perguntar, tipo quando eu quis saber o porque que tinha musgo crescendo no solo da floresta, ou oque era aquele cano sando no mangue, eu descobri que era esgoto porque perguntei isso. Acho que até o professor pode esquecer alguma coisa quando está explicando, mas na natureza não porque o que ele vai explicar está ali.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. São as dunas nesse ecossistema encontramos as plantas arbustivas e herbáceas, as herbáceas estão bem próximo a praia onde tem mais salinidade, já os arbustos crescem em cima das dunas onde tem menos salinidade e mais serrapilheira e nutrientes no solo.

b. Floresta que é formada por arvores, mas também por outros vegetais como as bromélias epífitas samambaias e musgos no solo, tem também os fungos que fazem a decomposição da serrapilheira e transformam em nutrientes no solo chamado de húmus, na floresta não entra muito sol através do dossel. O clima é bem úmido da pra sentir respirando.

c. Esse é o brejo de restinga onde encontramos as taboas que são ervas e as caxetas que são árvores conhecidas com ipê do brejo, o solo é alagado e as plantas adaptadas a esse solo.

d. Mangue, nele tem arvores adaptadas a vida em ambientes alagados com muita salinidade, essa plantas tem adaptações como as raízes respiradoras e as sementes que brotam ainda na arvore mãe, pra quando caírem terem a chance de crescer nesse ambiente, essas sementes servem ainda para flutuar ai a semente pode ir para outro lugares do mangue.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Esses ecossistemas são diferentes porque que as condições de vida são diferentes, por exemplo nas dunas o clima é seco, tem os ventos que atrapalham as plantas pois levam a serrapilheira, assim não tem o ciclo dos nutrientes, o solo é pobre em nutrientes, nos brejo s solo é alagado, na floresta o clima é úmido porque as arvores protegem o solo do sol e a água não evapora, e tem muitos nutrientes no solo porque tem muita serrapilheira, e no mangue as plantas tem adaptações pra água salgada que absorvem.

Aluno 6

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

Muito legal, temos que fazer sempre as aulas de campo, podíamos visitar agora o morro de Iguape, a Juréia, a Ilha do Cardoso e Cananéia, porque é muito importante conhecermos nossa região, porque ela é linda e tem muitas coisas para aprender, aí poderíamos comparar os ecossistemas e ver se são mesmo parecidos ou se são diferentes, o que eu mais gostei na aula de campo foi a trilha pro morretinho em que andamos no meio da floresta, nos vemos fungos, árvores o palmito, eu aprendi várias coisas.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. Ecossistemas das dunas, nesse local temos as plantas arbusto e herbáceas, que são classificadas de pequeno porte, esse ambiente é árido e parece um deserto, porque o solo é arenoso sem serrapilheira e não segura a umidade. Tem muitas bromélias terrestres. Tem a roseta, e os carrapichos que machucam os pés.

b. Ecossistema florestal, nesse local muito úmido temos árvores que são classificadas de grande porte, mas temos também plantas menores como as ervas e os arbustos, na floresta a maioria das bromélias vive sobre as árvores para buscar luz solar, no solo tem muito mais serrapilheira que nas dunas.

c. Ecossistema dos brejos, esses locais são alagados, as vezes encontramos lagozinhas no meio de um brejo, na Ilha Comprida existem muitas lagoas e todas são cercadas por taboas, as vezes também temos caxetas, no solo do brejo tem muita matéria orgânica e por isso vários caranguejos vivem ali.

d. Ecossistema do manguezal, nesse local temos o solo alagado também, e além disso ele é muito lamacento, encontramos muitos caranguejos e aves também, como o colhereiro, o guará vermelho que mostra que nosso mangue tem bastante vida, o mangue é muito importante para a pesca porque ele é o berçário da vida marinha, os peixes e camarões vem desovar no mangue por que lá tem muita matéria orgânica que vem com o rio, do mar e que cai das árvores e muita toca pra eles procriarem. Tem três tipos de árvores no mangue.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Os ecossistemas são mesmo diferentes mas isso acontece porque as condições ambientais enfrentadas pelos seres vivos são diferentes, aí só consegue viver ali quem está adaptado, nas dunas as plantas tem que suportar a secura do solo a falta de nutrientes e o sal, no mangue tem a água que é salobra e as plantas tem que eliminar o sal de alguma forma seja na folha ou no caule, já na floresta tem bastante nutriente no solo e umidade mas tem pouca luz por isso tem menos arbustos e ervas e mais árvores que conseguem pegar a luz do sol.

Aluno 7

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

Foi super legal, conheci todos os ecossistemas que eu não conhecia na Ilha Comprida, fora que nos divertimos, brincamos nas dunas, e teve gente que subiu na árvore e até nadou no mangue. Foi legal que eu fui em lugares que não conhecia aqui ainda, sendo que eu moro aqui faz 12 anos já e não conhecia tudo. Tive a oportunidade de ir até o boqueirão sul e ver como lá é diferente, bem mais preservado que na cidade, lá agente vê certinho como que a ilha foi formada, desde o Morretinho até as florestas, brejos dunas e praias. Eu dei mais valor pra escola porque foi uma coisa bem legal e vi como tem gente que sofre pra vim na escola, quem mora em pedrinhas ou mais pra lá ainda sofre pra chega até na escola e tem gente que mora ali do lado e não dá valor.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. Dunas. As dunas são formadas pelas areias que as ondas trazem do mar, aí o vento modela elas formando o novo solo depois que formou o solo, onde a maré não chega começam a crescer as plantas rasteiras, que tem o caule de estolão que vai crescendo por baixo da areia, aí o solo fica mais duro, mais pra cima da duna onde tem mais nutriente crescem os arbustos, que são maiores eles formam tipo ilhas onde tem mais umidade e mais nutrientes, porque eles seguram as folhas que caem e fazem sombra diminuindo a evaporação da água.

b. Floresta. Na floresta existe bastante umidade no solo e no ar, que é mantida por causa das árvores que sombreiam o solo da floresta. Na floresta nos encontramos muitas árvores, mas tem também arbustos, ervas, trepadeiras e as epífitas que são plantas que vivem em cima de outras plantas pra conseguir mais luz do sol e fazer fotossíntese. Na floresta o solo tem mais matéria orgânica o que serve de sustento para as grandes árvores que tem lá.

c. Brejos. Os brejos são ecossistemas que tem o solo alagado por causa do lençol freático da ilha que é muito raso. Por isso encontramos principalmente a taboa que é uma espécie de planta adaptada a regiões alagadas, na foto vemos a caxeta que é uma árvore que cresce nesses lugares alagados. No brejo vivem muitos caraguejos e peixes.

d. Manguezal. O mangue é uma floresta no estuário, ele tem principalmente três tipos de árvores que são adaptadas a vida nesse ambiente com muito sal, com solo lodoso, e pouco oxigênio no solo, o mangue vermelho tem os caules escora que seguram ele no solo lodoso, o mangue preto tem os pneumatóforos que servem pra ele pegar oxigênio do ar e o mangue branco, essas árvores conseguem expulsar o sal do seu corpo, por isso elas conseguem viver nesse ecossistema.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Os ecossistemas são tão diferentes por causa do solo e do clima. Cada ecossistema tem suas condições e só as plantas adaptadas a essas condições podem ser encontradas crescendo ali. Por exemplo na duna é tipo um solo desértico e o clima também, além de ter muito sal no solo. Na floresta é mais úmido por isso encontramos árvores e uma diversidade de espécies

bem maior que nos outros ecossistemas por causa que ali a vida é mais fácil, porque além de água tem bastante nutrientes no solo. O mangue que tem o solo muito lodoso tem o mangue vermelho que é uma árvore que consegue se sustentar nesse solo porque tem um caule escora.

Aluno 8

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

Achei bem legal fazer aulas no campo passear na escola é legal os outros professores podiam fazer isso também, foi legal ir para os outros lados da ilha, porque apesar de eu morar aqui faz tempo nunca conheci as dunas, o Morretinho, Cananéia, e nem Pedrinhas eu sabia como era.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. Essa foto é das dunas de Pedrinhas o ecossistema que visitamos, nas dunas vimos o solo que tem pouco nutriente isso faz com que os vegetais que tem lá sejam pequenos os arbustos, como o araçá, e a pitanga, o vento carrega a areia do solo e acaba soterrando as plantas ai elas viram húmus e começam a crescer plantas maiores. Nesse ambiente venta muito e tem muito sal que vem com a maresia e com o solo novo que o oceano traz.

b. Essa é a floresta, esse ecossistema nós visitamos no boqueirão sul, indo pro Morretinho e pro Sambaqui, na floresta que fica bem atrás das dunas não venta, tem menos sal no solo e mais nutrientes, o as plantas são grandes, árvores, e tem muitas bromélias epífitas que vivem sobre as plantas para buscar mais luz do sol e fazer fotossíntese, na floresta tem muitos animais, aves e mamíferos, como a gralha e a onça parda.

c. Esse ai são os brejos de restinga de Pedrinhas, que são chamados de banhados, tem plantas adaptadas ao solo alagado.

d. Essa foto é do mangue de Pedrinhas, podemos ver na foto as árvores de mangue vermelho e suas raízes escora que servem pra escorar ela, porque o solo do mangue se move ele é lodoso, e as plantas tem essa adaptação, tem outra planta o mangue preto que tem os pneumatóforos que são raízes que crescem pra cima pra buscar oxigênio no ar.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

Eu acho que são diferentes por vários motivos, por causa do sol, do sal, dos ventos, da umidade, em cada lugar da ilha essas condições são diferentes, a floresta é úmida e o sol não entra tanto, nas dunas é mais seco, e o sol entra até o chão, no mangue as plantas tem raízes especiais que seguram ela no solo movediço, e nos brejos a taboa é adaptada a um solo encharcado de água.

Aluno 9

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

As aulas de campo foram muito boas, o pessoal se divertiu e aprendeu bastante sobre os ecossistemas da ilha, vemos as plantas, e eu conheci vários lugares que não conhecia, tipo o Morretinho

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. Dunas, esse é um ecossistema que fica perto da praia, tem fortes ventos vindos do oceano, as plantas encontradas tem pequeno porte perto da praia são rasteira as chamadas ervas, e mais no alto da duna começam a aparecer os arbustos.

b. Floresta, a floresta é formada por árvores muito próximas além disso tem muitas bromélias epífitas que vivem sobre as árvores para buscar a luz do sol, ela é muito úmida e no solo da floresta tem muitas folhas secas, a serrapilheira e fungos, insetos e bactérias que transformam ela em húmus que vai servir de nutriente para a planta fazer novamente fotossíntese reciclando a matéria.

c. Brejos, nos brejos o solo é alagado por uma água escura cheia de nutrientes, la encontramos a principalmente a taboa e a caxeta, as duas são usadas para fazer artesanato, tem peixes e caranguejos vivendo no solo e isso atrai muitas aves tipo a garça que vem se alimentar.

d. Mangue, o mangue é um ecossistema de estuário onde encontramos plantas adaptadas, com raízes escora e raízes respiratórias porque o solo é mole e falta oxigênio.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

As diferenças aparecem por causa do ambiente, as condições de vida são bem diferentes e as plantas tem que ser adaptadas pra crescer, tipo nas dunas tem alta salinidade no solo já na floresta é menor, porque o solo é mais antigo, no mangue e no brejo o ambiente é alagado, mas no mangue tem mais salinidade.

Aluno 10

1) A que você acha de ter aula no ambiente natural?

Foram bacanas, melhor que a sala de aula, as explicações foram boas. Eu aprendi sobre os ecossistemas da ilha e sua importância para nós.

2) Quais desses ecossistemas terrestres você conhece em ilha comprida?

Descreva-os:

a. Dunas, com muita areia, plantas pequenas como os arbustos e as ervas, sola no solo e pouco nutriente

b. Floresta, com muitas árvores, bromélias, nutriente no solo e umidade.

c. Brejos, onde tem a caxeta e a taboa, vários caranguejos e aves, o solo é alagado.

d. Mangue, tem muitas árvores também, mas é alagado, e é salgado porque a água do mar invade na maré cheia, as plantas do mangue apresentam adaptações, os caule escora e as raízes respiratórias.

3) A que você atribui as diferenças entre as paisagens acima descritas?

As diferenças existem porque os locais onde eles estão também são diferentes, as dunas estão bem próximas do mar, por isso tem o solo com mais sal, elas protegem os ecossistemas que tem atrás de ressacas e dos ventos, como a floresta que tem plantas maiores por ser mais úmida e ter mais nutrientes no solo.

Apêndice 10 – Fotos







Anexo 1 – Textos utilizados nas atividades.

SNUC - SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

I - unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

II - conservação da natureza: o manejo do uso humano da natureza, compreendendo a preservação, a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, às atuais gerações, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral;

III - diversidade biológica: a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas;

IV - recurso ambiental: a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora;

V - preservação: conjunto de métodos, procedimentos e políticas que visem a proteção a longo prazo das espécies, habitats e ecossistemas, além da manutenção dos processos ecológicos, prevenindo a simplificação dos sistemas naturais;

VI - proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

VII - conservação in situ: conservação de ecossistemas e habitats naturais e a manutenção e recuperação de populações viáveis de espécies em seus meios naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas propriedades características;

VIII - manejo: todo e qualquer procedimento que vise assegurar a conservação da diversidade biológica e dos ecossistemas;

IX - uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais;

X - uso direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais;

XI - uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

XII - extrativismo: sistema de exploração baseado na coleta e extração, de modo sustentável, de recursos naturais renováveis;

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;

XV - (VETADO)

XVI - zoneamento: definição de setores ou zonas em uma unidade de conservação com objetivos de manejo e normas específicos, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz;

XVII - plano de manejo: documento técnico mediante o qual, com fundamento nos objetivos gerais de uma unidade de conservação, se estabelece o seu zoneamento e as normas que devem presidir o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação das estruturas físicas necessárias à gestão da unidade;

XVIII - zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade; e

XIX - corredores ecológicos: porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1o A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2o Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3o As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4o Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5o A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

Art. 16. A Área de Relevante Interesse Ecológico é uma área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, e tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com os objetivos de conservação da natureza.

§ 1o A Área de Relevante Interesse Ecológico é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2o Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Relevante Interesse Ecológico.

RESOLUÇÃO Nº 12, DE 04 DE MAIO DE 1994, CONAMA

Glossário de Termos Técnicos, elaborado pela Câmara Técnica Temporária para Assuntos de Mata Atlântica.

AGRESTE: zona fitogeográfica do Nordeste, entre a Mata e o Sertão, caracterizada pelo solo pedregoso e pela vegetação escassa e de pequeno porte.

ALTO MONTANO: relativo aos ambientes situados em altitudes acima de 1500 metros.

AMARILIDÁCEAS: família botânica, a qual pertencem entre outros as açucenas.

AMBIENTE HALÓFITO: ambiente caracterizado pela presença de vegetação tolerante ao sal.

ANTRÓPICO: relativo à ação humana.

ÁREA BASAL: área expressa em m² que uma ou um grupo de árvores ocupa no terreno.

BRIÓFITAS: vegetal de pequenas dimensões, sem canais internos condutores de seiva, como os musgos.

CACTÁCEAS: família de plantas peculiarmente destituídas de folhas, mas que têm o caule muito engrossado, em virtude de amplas reservas de água. Quase sempre conduzem espinhos; flores ornamentais, dotadas de numerosas pétalas e estames, frutos por vezes comestíveis.

COMUNIDADE EDÁFICA: conjunto de populações vegetais dependentes de determinado tipo de solo.

COMPLEXIDADE ESTRUTURAL: grupo ou conjunto de espécies ocorrentes em uma floresta, cujos indivíduos interagem imprimindo características próprias a mesma, em virtude de distribuição e abundância de espécies, formação de estratos, diversidade biológica.

CUMES LITÓLICOS: ponto mais alto de um morro ou elevação constituídos basicamente de rochas.

DECÍDUA: diz-se da planta cujas folhas caem em certa época do ano.

DISTRIBUIÇÃO DIAMÉTRICA: maneira como se apresentam os diâmetros dos troncos medidos à 1,30 metros do solo (DAP).

DIVERSIDADE BIOLÓGICA: variedade de indivíduos, comunidades, populações, espécies e ecossistemas existentes em uma determinada região.

DOMINÂNCIA DE ESPÉCIES: grau em que determinadas espécies dominam em uma comunidade, devido ao tamanho, abundância ou cobertura, e que afeta as potencialidades das demais espécies.

DOSSEL: parte formada pela copa das árvores que formam o estrato superior da floresta.

ECÓTONO: zona de contato ou transição entre duas formações vegetais com características distintas.

EDÁFICA: relativo ao solo.

ENDEMISMO: espécie nativa, restrita a uma determinada área geográfica.

EPÍFITA: planta que cresce sobre a outra planta sem retirar alimento ou tecido vivo do hospedeiro.

ESPÉCIE EMERGENTE: aquela que se sobressai devido a sua copa ultrapassar o dossel da floresta, em busca de luminosidade.

ESPÉCIE INDICADORA: aquela cuja presença indica a existência de determinadas condições no ambiente em que ocorre.

ESPÉCIE PIONEIRA: aquela que se instala em uma região, área ou habitat anteriormente não ocupada por ela, iniciando a colonização de áreas desabitadas.

ESTRATO: determinada camada de vegetação em uma comunidade vegetal. Ex.: estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo.

EXPLOTAÇÃO SELETIVA: o mesmo que exploração seletiva. Extração de espécies ou produtos de origem vegetal previamente determinados.

FISIONOMIA: feições características no aspecto de uma comunidade vegetal.

FLORESTA ESTACIONAL: floresta que sofre ação climática desfavorável, seca ou fria, com perda de folhas.

FLORESTA OMBRÓFILA: floresta que ocorre em ambientes sombreados onde a umidade é alta e constante ao longo do ano.

HIGRÓFILA: vegetação adaptada a viver em ambiente de elevado grau de umidade.

LATIFOLIADA: vegetação com abundância de espécies dotadas de folhas largas.

LÍQUENS: associação permanente entre uma alga e um fungo, comumente encontrada nos troncos das árvores e sobre rochas.

MESÓFILA: vegetação adaptada a viver em ambiente com mediana disponibilidade de água, no solo e na atmosfera.

MONTANO: relativo a ambientes que ocupam a faixa de altitude geralmente situada entre 500 e 1500m.

PLÂNTULA: planta jovem ou recém germinada.

PTERIDÓFITAS: plantas sem flores que se reproduzem por esporos. Ex.: samambaias, xaxins e avencas.

REGIÃO ESTUARINA: área costeira na qual a água doce se mistura com a salgada.

REMANESCENTES: manchas de vegetação nativa Primária ou Secundária do domínio da Mata Atlântica.

SERAPILHEIRA: camadas de folhas, galhos e matéria orgânica morta que cobre o solo das matas.

SUBOSQUE: estratos inferiores de uma floresta. Vegetação que cresce sob as árvores.

XERÓFITA: vegetação adaptada a habitat seco.

Art. 2º Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

Mata Atlântica.

A mata atlântica, um dos biomas mais exuberantes da biosfera. Apresenta-se como um complexo conjunto de ecossistemas de grande importância por abrigar uma parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, sua diversidade vegetal e animal é enorme, em muitas regiões mais alta que a da floresta amazônica, reconhecida nacional e internacionalmente no meio científico. Declarada Patrimônio da Humanidade em 1992

Sua riqueza em biodiversidade é tão significativa que o recorde mundial de diversidade botânica para plantas lenhosas foi registrado na Mata Atlântica, com 454 espécies em um único hectare do sul da Bahia, sem contar as cerca de 20 mil espécies de plantas vasculares, das quais aproximadamente seis mil restritas ao bioma. As estimativas da fauna da Mata Atlântica também surpreendem quando indicam 250 espécies de mamíferos (55 deles endêmicos, ou seja, que só ocorrem nessa região), 340 de anfíbios (90 endêmicos), 1.023 de aves (188 endêmicas), 350 de peixes (133 endêmicas) e 197 de répteis (60 endêmicos). (MMA/SBF, 2002)

Este bioma abrangia originalmente 1.350.000 km² no território brasileiro. Seus limites originais contemplavam áreas em 17 Estados, (PI, CE, RN, PE, PB, SE, AL, BA, ES, MG, GO, RJ, MS, SP, PR, SC e RS), o que correspondia a aproximadamente 15% do Brasil, segundo os limites da Mata Atlântica gerados de acordo com o Decreto Federal 750/93 e o Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 1993).

Além disso, preserva um inestimável patrimônio sócio-histórico-cultural como várias comunidades indígenas, caiçaras, ribeirinhas e quilombolas, que constituem a genuína identidade cultural do Brasil.

Nas encostas encontramos nascentes em abundância, nos vales rios caudalosos e cachoeiras maravilhosas. Muitas espécies servem de alimento ao homem, como o palmito Jussara. Outras para confecção de objetos essenciais para a vida das populações caiçaras, ribeirinhas, guaranis e quilombolas e outras comunidades que vivem nesse bioma, como por exemplo, a Caxeta e o Guanandi, taboa, olho de boi, utilizados na confecção de canoas, artesanato e utensílios domésticos.

Por sua localização, ao longo da costa atlântica do país, atingindo áreas da Argentina e do Paraguai na região sudeste, sofreu intensa derrubada de sua cobertura vegetal ainda nos tempos do Brasil colônia com a ocupação dos primeiros espaços territoriais próximos à região costeira e a exploração do pau-brasil (árvore da qual era extraída uma tintura muito utilizada pela indústria têxtil na época) muita matéria-prima passou a ser explorada. Os impactos dos

diferentes ciclos de exploração vieram, como o do ouro, o da cana-de-açúcar e, posteriormente, o do café.

Novos ciclos econômicos, de desenvolvimento e de integração nacional surgiram e instalou-se de vez um processo de industrialização e, conseqüentemente, de urbanização, com as principais cidades e metrópoles brasileiras assentadas hoje na área originalmente ocupada pela Mata Atlântica, que fizeram com que sua vegetação natural fosse reduzida drasticamente. Ao longo dos séculos este bioma foi degradado constantemente, sendo hoje (ao lado do cerrado) um dos biomas brasileiros mais reduzidos em relação a sua cobertura original. Os remanescentes representam cerca de 5% da cobertura original.

A dinâmica da destruição foi mais acentuada nas últimas três décadas, resultando em alterações severas para os ecossistemas pela alta fragmentação do habitat e perda de sua biodiversidade. O resultado atual é a perda quase total das florestas originais intactas e a contínua devastação dos remanescentes florestais existentes.

Distribuída nessa extensa área, vive atualmente 60% da população brasileira, ou seja, com base no Censo Populacional 2000 do IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, são 108 milhões de habitantes em mais de 3.406 municípios, que correspondem a 62% dos existentes no Brasil. Destes, 2.528 municípios possuem a totalidade dos seus territórios no bioma, conforme dados extraídos da malha municipal do IBGE (1997), atualizada com a nova Divisão Municipal do Brasil pela Geoscape Brasil (2001). (IBGE 2007)

“A fronteira agrícola, a urbanização e outras atividades humanas levaram a um processo denominado de fragmentação, onde superfícies cobertas por vegetação arbórea contínua foram progressivamente suprimidas, deixando em seu lugar “ilhas” florestais, de dimensões variadas, cercadas por campos, culturas agrícolas e outras coberturas. Além da expulsão de grupos humanos extrativistas e integrados à floresta, bem como da redução de habitats para as populações silvestres, esta fragmentação trouxe efeitos negativos também para o solo, a água e atmosfera.”

Uma parte desses fragmentos encontram-se em Unidades de Conservação como por exemplo P.E. Morro do Diabo.

No estado de São Paulo encontramos um grande remanescente ao longo da serra do mar representado por diversas UC's, PE Serra do Mar, PE Ilha Bela, PE Ilha Anchieta, PE Jurupara, EEC Juréia-Itatins, EEC Chauas, PE Campina do Encantado, PE Ilha do Cardoso, PE Jacupiranga, PETAR, PE Intervalas, PE Carlos Botelho. Essas UC's estão interligadas por áreas ainda em estágio primário em propriedades particulares

A presença da vegetação atlântica trás consigo diversos benefícios para a população que vive nesses locais como também, para as cidades das circunvizinhanças.

“A vegetação arbórea, através das relações com seu entorno, pode beneficiar o clima das cidades interferindo na temperatura do ar e correntes de vento, bem como reduzir os efeitos da poluição atmosférica e ajudar nos gastos energéticos. Já está bem estudado o impacto positivo de elementos da natureza nas atividades de lazer e esporte, bem como na saúde física e mental. Além de tudo isto, é possível a exploração de produtos destes remanescentes, como madeira e outros, ajudando na economia local.”

Alem de aumentar a permeabilidade e retenção de água nos solos e protege-los do processo erosivo,

Evolução geológica de Ilha Comprida.

A Ilha Comprida se constitui em uma feição arenosa alongada, conhecida como ilha de barreira ou ilha de restinga. Localizada no litoral sul do Estado de São Paulo, entre as latitudes 24º 45' e 25º 05' S e longitudes 47º 30' e 47º 55' W. Possui cerca de 72 km de extensão e larguras variando entre 2 e 5 km, com altitudes predominantemente inferiores a 7 metros (o ponto mais alto é o Morretinho com 42m-48m, próximo a ponta sul pertencente a formação Cananéia), área total aproximada de 18.923 ha. Clima tropical úmido com temperatura anual média de 24°C.

O embasamento cristalino ao redor da Planície Costeira Cananéia-Iguape é de idade Pré-cambriana e de origem metamórfica, vinculado ao Grupo Açungui (SOUZA 1996). Cortando todo esse complexo, afloram rochas alcalinas intrusivas mesozóicas, tendo como exemplos o morro de São João, no município de Cananéia, e o Morrete, no município de Ilha Comprida.

Ilha Comprida apresenta uma estrutura e evolução geológica interessante, intrinsecamente relacionada aos mecanismos de oscilação relativa do nível do mar, é composta de três unidades estratigráficas, separadas por contatos bastante conspícuos identificados nos registros. As duas unidades superiores corresponderiam a depósitos holocênicos, formados em eventos transgressivo e regressivo, sendo este último responsável pela formação de cordões arenosos claramente identificados nos registros. Estes depósitos encontram-se superpostos, em contato erosivo, a sedimentos associados a variações do nível médio do mar no Pleistoceno.

As formações das planícies litorâneas devem-se a sedimentos de areia depositados em ambientes marinho, continental ou transicional, no período quaternário, devido a fatores como: fontes primárias de sedimentos, correntes de deriva litorânea, variação do nível relativo do mar e armadilhas de retenção de sedimentos

A partir de um núcleo de idade mais antiga (pleistocênica), situado a SW da Ilha, a feição arenosa evoluiu ao longo dos últimos 5.100 anos, em duas etapas diretamente vinculadas aos mecanismos de oscilação relativa do nível do mar. Após o máximo transgressivo do holoceno (5.1000 anos) formaram-se os cordões arenosos em direção norte. Há aproximadamente 3.800 anos o nível do mar atingiu seu valor mínimo no período, voltando posteriormente, acerca de 3.500 anos, a atingir um outro máximo transgressivo. Após este pequeno máximo transgressivo Ilha Comprida passou a apresentar um processo de alargamento, durante o período holoceno, pela adição de cordões paralelos a atual linha de

costa. São desta fase os extensos e contínuos alinhamentos de cordões litorâneos da face externa da Ilha Comprida.

Restinga

Localização e Caracterização

É o conjunto de dunas e areais distribuídos ao longo do litoral brasileiro e por várias partes do mundo. Geralmente é revestida de vegetação baixa, criando variações climáticas, o que confere grande diversidade ambiental e biológica. Na restinga, o solo não constitui a principal fonte de nutrientes, mas é sobretudo a vegetação o suporte vital desse ecossistema. É classificada oficialmente como Formação Pioneira de Influência Marinha.

A restinga preservada facilita o controle, em zonas urbanas costeiras, de espécies com potencial para pragas como cupins, formigas, escorpiões e baratas. A preservação do solo arenoso é importante pois é altamente poroso; a água da chuva infiltra com facilidade, o que reduz os riscos de enchentes e os custos de obras de drenagens. Outra importância da restinga é a medicinal, pois guarda importantes informações, ainda desconhecidas da maioria do público. Tem, ainda, importância ornamental e paisagística, encontrada nas orquídeas, bromélias e outras epífitas.

Na questão alimentícia, encontraremos o caju, a mangaba, a pitanga, o araçá, entre outras espécies comestíveis.

Caso esta vegetação seja destruída, o solo sofrerá intensa erosão pelo vento, o que ocasionará a formação de dunas móveis, causando riscos para o ambiente costeiro como para a população.

Fauna e Flora

Fauna

Caranguejo, maria-farinha, besourinho-da-praia, viúva-negra, gavião-de-coleira, gafanhoto-grande, barata-do-coqueiro, sabiá-da-praia, coruja-buraqueira, tié-sangue, perereca, jararacussu-do-brejo, todos estes são alguns dos habitantes da restinga.

Flora

Algumas espécies características ocorrem na restinga como: sumaré, aperta-goela, açucena, bromélia, orquídeas, cactos, coroa-de-frade, aroeirinha, jurema, caixeta, taboa, sepetiba, canela, pitanga, figueira, angelim, entre outras espécies.

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/salgada/index.html&conteudo=./natural/biomas/restinga.html>

Mangue

Localização e Caracterização

O Brasil tem uma das maiores extensões de manguezais do mundo. Estes ocorrem ao longo do litoral Sudeste-Sul brasileiro, margeando estuários, lagunas e enseadas, desde o Cabo Orange no Amapá até o Município de Laguna, em Santa Catarina. Os mangues abrangem uma superfície total de mais de 10.000 km², a grande maioria na Costa Norte. O Estado de São Paulo tem mais de 240 km² de manguezal.

O mangue é um ecossistema particular, que se estabelece nas regiões tropicais de todo o globo. Origina-se a partir do encontro das águas doce e salgada, formando a água salobra. Este ambiente apresenta água com salinidade variável, sendo exclusivo das regiões costeiras.

No Brasil, os mangues são protegidos por legislação federal, devido à importância que representam para o ambiente marinho. São fundamentais para a procriação e o crescimento dos filhotes de vários animais, como rota migratória de aves e alimentação de peixes. Além disso, colaboram para o enriquecimento das águas marinhas com sais nutrientes e matéria orgânica.

No passado, a extensão dos manguezais brasileiros era muito maior: muitos portos, indústrias, loteamentos e rodovias costeiras foram desenvolvidos em áreas de manguezal, ocorrendo uma degradação do seu estado natural.

É uma pena que esse tão importante ecossistema sofra intensa exploração pelo homem, que retira mariscos, ostras e peixes em quantidades elevadas. Derrubam-se árvores para a extração do ranino, da casca e para fazer carvão. O mangue é alvo da especulação imobiliária, que aterra suas áreas para a construção de casas, marinas e indústrias. Suas águas são alvo de esgotos domésticos e industriais.

Os manguezais fornecem uma rica alimentação protéica para a população litorânea brasileira: a pesca artesanal de peixes, camarões, caranguejos e moluscos, que são para os moradores do litoral a principal fonte de subsistência.

O manguezal foi sempre considerado um ambiente pouco atrativo e menosprezado, embora sua importância econômica e social seja muito grande. No passado, estas manifestações de aversão eram justificadas, pois a presença do mangue estava intimamente associada à febre amarela e à malária. Embora estas enfermidades já tenham sido controladas, a atitude negativa em relação a este ecossistema perdura em expressões populares em que a palavra mangue, infelizmente, adquiriu o sentido de desordem, sujeira ou local suspeito. A

destruição gratuita, a poluição doméstica e química das águas, derramamentos de petróleo e aterros mal planejados são os grandes inimigos do manguezal.

Nos manguezais, as condições físicas e químicas existentes são muito variáveis, o que limita os seres vivos que ali habitam e freqüentam. Os solos são formados a partir do depósito de siltes (mineral encontrado em alguns tipos de solos), areia e material coloidal trazidos pelos rios, ou seja, um material de origem mineral ou orgânica que se transforma quando encontra a água salgada.

Estes solos são muito moles e ricos em matéria orgânica em decomposição. Em decorrência, são pobres em oxigênio, que é totalmente retirado por bactérias que o utilizam para decompor a matéria orgânica. Como o oxigênio está sempre em falta nos solos do mangue, as bactérias se utilizam também do enxofre para processar a decomposição.

O fator mais importante e limitante na distribuição dos manguezais é a temperatura. Um fato interessante de se observar é a altura das árvores. Na região Norte, elas podem alcançar até trinta metros. Na região Sul, dificilmente ultrapassam um metro. Quanto mais próximas do Equador, maiores. As plantas se propagam a partir das plantas filhas, chamadas de propágulos, que se desenvolvem ligadas à planta mãe. Esses propágulos soltam-se e se dispersam pela água, até atingirem um local favorável ao seu desenvolvimento. As plantas típicas do mangue se originaram na região do Oceano Índico e se espalharam a partir daí para todos os manguezais do mundo.

Fauna e Flora

Fauna

Os manguezais são conhecidos como berçários, porque existe uma série de animais que se reproduzem nestes locais. Ali, os filhotes também são criados. Os camarões se reproduzem no mar, na região da plataforma continental. Suas larvas migram para as regiões dos manguezais, onde se alimentam e crescem antes de retornarem ao mar. Uma grande variedade de peixes costuma entrar no mangue para se reproduzir e se alimentar, como os robalos e as tainhas. Muitas aves utilizam esse ambiente para procriar. Podem ser espécies que habitam os mangues ou aves migratórias, que usam os manguezais para se alimentar e descansar. São guarás, colhereiros, garças, socós e martins-pescadores.

Ao contrário de outras florestas, os manguezais não são muito ricos em espécies, porém se destacam pela grande abundância das populações que neles vivem. Por isso, podem ser considerados um dos mais produtivos ambientes naturais do Brasil.

Devido à riqueza de matéria orgânica disponível, uma grande variedade de seres vegetais e animais irão utilizá-la: centenas de diferentes tipos de minúsculos seres, denominados plâncton. A fração vegetal do plâncton, denominada fitoplâncton, retira os sais nutrientes da água e, através da fotossíntese, cresce e se multiplica. Agora, a porção animal do plâncton, o zoo-plâncton, alimenta-se das microalgas do fitoplâncton e de matéria orgânica em suspensão. Larvas de camarões, caranguejos e siris filtram a água e retiram microalgas e matéria orgânica. Pequenos peixes filtradores, como a manjuba, também se alimentam desse rico caldo orgânico. A partir das microalgas, se estabelece uma complexa teia alimentar.

Quanto à fauna, destacam-se as várias espécies de caranguejos, formando enormes populações nos fundos lodosos. Nos troncos submersos, vários animais filtradores, tais como as ostras, alimentam-se de partículas suspensas na água. Os caranguejos em sua maioria são ativos na maré baixa, enquanto os moluscos alimentam-se durante a maré alta. Uma grande variedade de peixes penetra nos manguezais na maré alta. Muitos dos peixes que constituem o estoque pesqueiro das águas costeiras dependem das fontes alimentares do manguezal, pelo menos na fase jovem. Diversas espécies de aves comedoras de peixes e de invertebrados marinhos nidificam nas árvores do manguezal. Alimentam-se especialmente na maré baixa, quando os fundos lodosos estão expostos.

Flora

Possui vegetação típica, que apresenta uma série de adaptações às condições existentes nos manguezais. Esta vegetação é tão especializada que se pode verificar a ocorrência de determinadas espécies de plantas nos manguezais de todo o mundo, como é o caso da *Rizhophora mangle*, conhecida vulgarmente no Brasil como mangue vermelho. Associadas ao mangue vermelho, destacam-se a presença da *Laguncularia racemosa* e *Avicennia schaueriana*.

Valoração e Problemas nos Manguezais

De acordo com Schaeffer-Novelli, os manguezais se desenvolvem em regiões costeiras protegidas banhadas pelas marés, e suas maiores estruturas são observadas em áreas onde o relevo topográfico é suave e ocorrem grandes amplitudes de maré. São encontrados em latitudes entre os Trópicos de Câncer e Capricórnio (zonas tropicais e subtropicais), tanto nas Américas como na África, Ásia e Oceania.

No Brasil, os mangues são protegidos por legislação federal, devido à importância que representam para o ambiente marinho. São fundamentais para a procriação e o crescimento dos filhotes de vários animais, como rota migratória de aves e alimentação de peixes. Além disso, colaboram para o enriquecimento das águas marinhas com sais nutrientes e matéria orgânica.

Os manguezais possuem elevada produtividade biológica, pois neste ecossistema encontram-se representantes do elo da cadeia alimentar. As folhas que caem das árvores se misturam com o sedimento e os excrementos dos animais, vertebrados e invertebrados, formando compostos orgânicos de vital importância para as bactérias, fungos e protozoários. Os próximos níveis da cadeia alimentar são constituídos por integrantes do plâncton, dos bentos e do necton, como crustáceos, moluscos, peixes, aves e até pelo homem, no topo da pirâmide.

Os manguezais estão entre os principais responsáveis pela manutenção de boa parte das atividades pesqueiras das regiões tropicais. Servem de refúgio natural para a reprodução e desenvolvimento (berçário), assim como local para alimentação e proteção para crustáceos, moluscos e peixes de valor comercial. Além destas funções, os manguezais ainda contribuem para a sobrevivência de aves, répteis e mamíferos, muitos deles integrando as listas de espécies ameaçadas ou em risco de extinção.

Devido à grande importância econômica dos manguezais, estes ambientes são degradados diariamente pela ação e ocupação do homem. Essa ocupação desordenada deve-se principalmente ao fato desses locais apresentarem condições favoráveis à instalação de empreendimentos os quais normalmente visam atender interesses particulares.

Entre as condições favoráveis, destaca-se, segundo Schaeffer-Novelli (1995):

- 1 - Oferta quase ilimitada de água, insumo importante para indústria, como a siderúrgica, a petroquímica e as centrais nucleares.
- 2 - Possibilidade de fácil despejo de rejeitos sanitários, industriais, agrícolas e/ou de mineração.
- 3 - Proximidade de portos, que facilitam a importação de matéria prima para a transformação e a exportação de produtos, diminuindo custos de carga e transporte.
- 4 - Pressão do mercado imobiliário.
- 5 - Construção de marinas.

As áreas de manguezais, devido as várias atividades, sofrem grandes impactos, causados pelas populações caboclas que vivem no litoral, que desenvolvem atividades como a pesca e a coleta de siris, caranguejos e sururus, contribuindo significativamente para o sustento

destas populações. Estas comunidades litorâneas também costumam se alimentar de aves costeiras (inclusive aves ameaçadas de extinção), primatas, assim como de alguns répteis tais como lagartos e tartarugas, e de seus respectivos ovos.

A flora também tem sido explorada: as árvores do manguezal são utilizadas para obtenção de madeira para construção de barcos, casas, cercados, armadilhas de pesca, além de servirem para produção de combustível na forma de carvão.

Segundo Rodrigues Teixeira, além da exploração da fauna e da flora, o solo do manguezal também é explorado: a argila é utilizada por olarias para produção de telhas e tijolos de cerâmica. Essa retirada de sedimentos argilosos poderá no futuro comprometer a estrutura do fundo dos canais afetando também a fauna associada a este sedimento.

O processo de exploração do turismo tem como consequência a expansão imobiliária em áreas de manguezal. Estes empreendimentos podem no entanto levar ao aterro dos manguezais assim como a extinção da fauna e da flora de maneira irreversível.

Com a grande degradação e vital importância que os manguezais apresentam, é de extrema urgência que haja uma legislação mais rígida em relação a exploração dos recursos naturais visando técnicas sustentáveis. No nível federal estão incluídos no artigo 2 do Código Florestal e no Decreto Federal 750/1993 de tombamento da Floresta Atlântica, como ecossistema associado. Em alguns casos são considerados como preservação permanente com isso havendo uma maior conservação deste ecossistema.

Existem também inúmeros projetos de recuperação de manguezais que antes serviam como entulho de lixo ou até mesmo aqueles que sofreram aterro por empreendimentos imobiliários. Há também programas de conservação de fauna e flora que geram fluxos de energias que subsidiam a cadeia alimentar e dão suporte aos recursos pesqueiros, assim sendo de extrema importância para a manutenção destes ecossistemas.

O Ibama executa o projeto "Dinâmica Ambiental do Sistema Coralíno de Abrolhos", que visa identificar as fontes de impacto sobre os ambientes costeiros (manguezais e matas de restinga) e sobre o sistema coralíno de Abrolhos a fim de minimizar esses impactos e definir porções representativas destes ambientes para a preservação em unidades de conservação.

Assim como o Ibama várias outras instituições, universidades e afins, realizam projetos de ecologia/biologia e recuperação dos manguezais, muitos deste projetos são realizados por acadêmicos de graduação, mestrado e/ou doutorado.

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/salgada/index.html&conteudo=./natural/biomas/mangue.html>

Restinga

Restinga é um termo empregado para designar as planícies litorâneas cobertas por deposição marinha, resultante do recuo dos níveis de oceanos há cerca de 5 mil anos, durante o Quaternário. Depois do recuo, houve deposições fluvial e lacustre, contendo, em parte, material proveniente das escarpas do Complexo Cristalino, características no litoral Sul e Sudeste brasileiro, ou do arenito da Formação Barreiras. Essas planícies situam-se sob clima tropical úmido, sem estação seca, com precipitações médias anuais ao redor de 1700-2000 mm. A maior quantidade de nutrientes na planície costeira provém de precipitações atmosféricas, estando principalmente fixada na biomassa vegetal.

As planícies litorâneas podem apresentar-se com extensões bastante variadas, dependendo do recuo das escarpas do Cristalino. Os níveis marinhos passados oscilaram de forma a promover a sedimentação em diversos patamares, que são testemunhos desta deposição alternada. Pela ação das marés, a deposição de sedimentos marinhos se deu sob a forma de cordões arenosos, havendo alguns terraços mais antigos. Por trás desses depósitos e entre os cordões é possível ocorrerem depressões que formam várzeas ou pântanos de água doce.

Na linha de praia das planícies litorâneas se estabelece uma vegetação adaptada às condições salinas e arenosas sob influências de marés, denominada *halófila-psamófila*, com espécies herbáceas reptantes, com sistemas radiculares amplos. Após esta faixa, sobre cordões mais estáveis, encontra-se uma vegetação arbustiva e arbórea densa, denominada jundu, com muitas bromélias terrícolas. É característica a sua forma de cunha, devido à ação abrasiva de partículas de areia sobre as gemas voltadas para a praia. Apresenta uma camada orgânica pouco desenvolvida, com as bromélias de solo desempenhando um papel estabilizador do substrato e de retenção de água e de nutrientes no sistema. No litoral do Rio de Janeiro e do Espírito Santo desenvolvem-se moitas compostas por espécies arbustivas e arbóreas, intercaladas por solo descoberto, cuja denominação é dada pela presença de taxas dominantes, como Restinga de *Clusia*, de Myrtaceae e de Ericaceae.

Sobre os cordões arenosos, dependendo de sua idade, estabelece-se uma floresta que é menos exuberante que a Mata Atlântica, com flora similar, penetração de elementos do Cerrado, poucas espécies características e grande quantidade de epífitas. Há florestas que se assemelham às dos topos de morros nas serras costeiras, em geral sobre cordões mais recentes, com muitas Myrtaceae e bromélias terrícolas.

Nos terraços marinhos é comum a ocorrência de áreas temporariamente inundadas, que suportam florestas de várzea. Entre os cordões há depressão que pode ser permanentemente

úmida, sustentando florestas paludosas, com poucas espécies arbóreas adaptadas e muitas bromélias sobre o solo encharcado. Nas bacias de solo orgânico tanto se desenvolve a floresta paludosa quanto os campos monoespecíficos de taboa ou de lírio do brejo. Este conjunto de formações sobre a planície litorânea estabelece um mosaico de granulação variável, ampliando sua diversidade biológica. A fauna de mamíferos e de aves que ocorre nas florestas sobre a restinga é similar à da Mata Atlântica, indicando interações associadas às alternativas temporais e espaciais de recursos alimentícios, de abrigo e de nidificação. Estas florestas pluviais associadas ao domínio atlântico têm poucos remanescentes preservados em Unidades de Conservação, principalmente pela ocupação urbana das planícies litorâneas.

<http://www.mre.gov.br/cdbrasil/itamaraty/web/port/meioamb/ecossist/restinga/index.htm>

Manguezal

A costa brasileira apresenta, numa superfície de cerca de 20 mil km², desde o Cabo Orange, no Amapá, até o município de Laguna, em Santa Catarina, uma estreita faixa de floresta chamada manguezal ou mangue. Este é composto por um pequeno número de espécies de árvores e desenvolve-se principalmente nos estuários e na foz dos rios, onde há água salobra e local semi-abrigado da ação das ondas, mas aberto para receber a água do mar. Trata-se de ambiente com bom abastecimento de nutrientes, onde, sob os solos lodosos, há uma textura de raízes e material vegetal parcialmente decomposto, chamado turfa. Nos estuários, os fundos lodosos são atravessados por canais de marés (*gamboas*), utilizados pela fauna para os seus deslocamentos entre o mar, os rios e o manguezal.

O Brasil tem uma das maiores extensões de manguezais do mundo. Menosprezado no passado, pois a presença do mangue estava intimamente associada à febre amarela e à malária, a palavra mangue, infelizmente, adquiriu o sentido de desordem, sujeira ou local suspeito. O manguezal foi durante muito tempo considerado um ambiente inóspito pela presença constante de borrachudos, mosquitos pólvora e mutucas. As florestas escuras, barrentas, sem atrativos estéticos e infectadas por insetos molestantes fez com que, até meados da década de 70, se pensasse que o progresso do litoral marinho fosse equivalente a praias limpas, aterros saneados, portos confinados por concreto e experimentos de cultivo para aproveitar os terrenos dos velhos manguezais. Embora seja grande a importância econômica e social do manguezal, este enfoque foi em parte responsável pela construção de portos, balneários e rodovias costeiras em suas áreas, diminuindo a extensão dos mangues.

Ao contrário de outras florestas, os manguezais não são ricos em espécies, porém destacam-se pela grande abundância das populações que neles vivem. Por isso podem ser considerados um dos mais produtivos ambientes naturais do Brasil.

Somente três árvores constituem as florestas de mangue: o mangue vermelho ou bravo, o mangue branco e o mangue seriba ou seriuba. Vivem na zona das marés, apresentando uma série de adaptações: raízes respiratórias (que abastecem com oxigênio as outras raízes enterradas e diminuem o impacto das ondas da maré), capacidade de ultrafiltração da água salobra e desenvolvimento das plântulas na planta materna, para serem posteriormente dispersas pela água do mar. A flora do manguezal pode ser acrescida de poucas espécies, como a samambaia do mangue, a gramínea *Spartina*, a bromélia *Tillandsia usneoides*, o líquen *Usnea barbata* (as duas últimas conhecidas como barba de velho e muito semelhantes entre si) e o hibisco.

No Norte do País, as espessas florestas de mangue apresentam árvores que podem atingir 20 metros de altura. Na região Nordeste há um tipo de manguezal conhecido como "mangue seco", com árvores de pequeno porte em um substrato de alta salinidade. Já no Sudoeste brasileiro, apresenta aspecto de bosque de arbustos.

O chão escuro do mangue é coberto por água na preamar. Ricas comunidades de algas crescem sobre as raízes aéreas das árvores, na faixa coberta pela maré, e, entre elas, encontram-se algas vermelhas, verdes e azuis. Os troncos permanentemente expostos e as copas das árvores são pobres em plantas epífitas. Bactérias e fungos decompõem as folhas do manguezal e a cadeia alimentar é baseada no uso dos detritos resultantes desta decomposição. Quanto à fauna, destacam-se várias espécies de caranguejos, formando enormes populações nos fundos lodosos. As ostras, mexilhões, berbigões e cracas se alimentam filtrando da água os pequenos fragmentos de detritos vegetais, ricos em bactérias. Há também espécies de moluscos que perfuram a madeira dos troncos de árvores, construindo ali os seus tubos calcários e se alimentando de microorganismos que decompõem a lignina dos troncos, auxiliando a renovação natural do ecossistema através da queda de árvores velhas, muito perfuradas.

Os camarões também entram nos mangues durante a maré alta para se alimentar. Muitas das espécies de peixes do litoral brasileiro dependem das fontes alimentares do manguezal, pelo menos na fase jovem. Entre eles estão bagres, robalos, manjubas e tainhas. A riqueza de peixes atrai predadores, como algumas espécies de tubarões, cações e até golfinhos. O jacaré de papo amarelo e o sapo *Bufo marinus* podem, ocasionalmente, ser encontrados.

Aves típicas são poucas, devido à pequena diversidade florística; entretanto, algumas espécies usam as árvores do mangue como pontos de observação, de repouso e de nidificação. Estas aves se alimentam de peixes, crustáceos e moluscos, especialmente na maré baixa, quando os fundos lodosos estão expostos. Entre os mamíferos, o coati é especialista em alimentar-se de caranguejos. A lontra, hábil pescadora, é freqüente, assim como o guaxinim.

Os manguezais, usados pelos homens dos sambaquis há mais de 7 mil anos e, a partir de então, pelas populações que os sucederam, fornecem uma rica alimentação protéica para a população litorânea brasileira. A pesca artesanal de peixes, camarões, caranguejos e moluscos é para os moradores do litoral a principal fonte de subsistência.

Embora protegido por lei, o manguezal ainda sofre com a destruição gratuita, poluição doméstica e química das águas, derramamentos de petróleo e aterros mal planejados.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 261, de 30 de junho de 1999

Entende-se por restinga um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinha, fluvial, lagunar, eólica ou combinações destas, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços.

A vegetação de restinga compreende formações originalmente herbáceas, subarbustivas, arbustivas ou arbóreas, que podem ocorrer em mosaicos e também possuir áreas ainda naturalmente desprovidas de vegetação; tais formações podem ter-se mantido primárias ou passado a secundárias, como resultado de processos naturais ou de intervenções humanas. Em função da fragilidade dos ecossistemas de restinga, sua vegetação exerce papel fundamental para a estabilização dos sedimentos e a manutenção da drenagem natural, bem como para a preservação da fauna residente e migratória associada à restinga e que encontra neste ambiente disponibilidade de alimentos e locais seguros para nidificar e proteger-se dos predadores.

A vegetação de ambientes rochosos associados à restinga, tais como costões e afloramentos, quando composta por espécies também encontradas nos locais citados no primeiro parágrafo, será considerada como vegetação de restinga, para efeito desta Resolução. A vegetação encontrada nas áreas de transição entre a restinga e as formações da floresta ombrófila densa, igualmente será considerada como restinga. As áreas de transição entre a restinga e o manguezal, bem como entre este e a floresta ombrófila densa, serão consideradas como manguezal, para fins de licenciamento de atividades localizadas no Domínio Mata Atlântica.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 007, de 23 de julho de 1996

INTRODUÇÃO

Entende-se por vegetação de restinga o conjunto das comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluvio-marinha. Essas comunidades, distribuídas em mosaico, ocorrem em áreas de grande diversidade ecológica, sendo consideradas comunidades edáficas por dependerem mais da natureza do solo que do clima. Essas formações, para efeito desta Resolução, são divididas em: Vegetação de Praias e Dunas, Vegetação Sobre Cordões Arenosos e Vegetação Associada às Depressões. Na restinga os estágios sucessionais diferem das formações ombrófilas e estacionais, ocorrendo notadamente de forma mais lenta, em função do substrato que não favorece o estabelecimento inicial da vegetação, principalmente por dissecação e ausência de nutrientes. O corte da vegetação ocasiona uma reposição lenta, geralmente de porte e diversidade menores, onde algumas espécies passam a predominar. Dada a fragilidade desse ecossistema a vegetação exerce papel fundamental para a estabilização de dunas e mangues, assim como para a manutenção da drenagem natural. A dinâmica sucessional da restinga passa a ser caracterizada a seguir:

1 VEGETAÇÃO DE PRAIAS E DUNAS

Por serem áreas em contínua modificação pela ação dos ventos, chuvas e ondas, caracterizam-se como vegetação em constante e rápido dinamismo, mantendo-se sempre como vegetação pioneira de primeira ocupação (climax edáfico) também determinado por marés, não sendo considerados estágios sucessionais.

a) Na zona entremarés (estirâncio) existe criptógamas representadas por microalgas e fungos não observáveis a olho nu. Na área posterior surgem plantas herbáceas providas de estolões ou de rizomas, em alguns casos formando touceiras, com distribuição esparsa ou recobrando totalmente a areia, podendo ocorrer a presença de arbustos, chegando em alguns locais a formar maciços; b) estrato herbáceo predominante apenas nas dunas; c) no estrato herbáceo não se consideram parâmetros como altura e diâmetro. No estrato arbustivo a altura varia entre 1,0 e 1,5 metros e o diâmetro raramente ultrapassa 3 centímetros; d) as epífitas, quando presentes, no estrato arbustivo, podem ser briófitas, líquens, bromélias e orquídeas (*Epidendrum spp*); e) espécies que em outras formações ocorrem como trepadeiras, nesta formação recobrem o solo tais como: abraço-de-rei, cipó-caboclo; f) serapilheira não considerada; g) subosque ausente; h) nas praias é comum a ocorrência de grande diversidade de fungos. Nas dunas normalmente não ocorre dominância e a diversidade de espécies é

baixa; i) espécies indicadoras: timutu ou pinheirinho-de-praia, carrapicho-de-praia; gramíneas, grama-de-praia, carrapicho, acariçoba, cairussu e as cactáceas. Se houver ocorrência de arbustos, as espécies geralmente são: camarinha, canelinha-do-brejo, caúna ou congonhinha, feijão-de-praia, pitanga, araçá-de-praia, maçazinha-de-praia; j) nas praias, o substrato é composto por areia de origem marinha e conchas, periodicamente inundado pela maré. Nas dunas o substrato é arenoso e seco, retrabalhado pelo vento, podendo ser atingido pelos borrifos da água do mar. l) endemismos não conhecidos; m) as áreas entremarés (estirâncio) constituem-se em pontos de descanso, alimentação e rota migratória de aves provenientes dos hemisférios boreal e austral, como o maçarico, baturia; pinguim e gaivotão; ponto de reprodução de tartarugas marinhas e ponto de descanso, alimentação e rota migratória de mamíferos marinhos: elefante-marinho, lobo-marinho e leão-marinho, e criptofauna característica não observável a olho nu; As áreas de dunas caracterizam-se como zona de descanso, alimentação e rota migratória de -falcão-peregrino, águia-pescadora; baturia; maçarico; migratória: piru-piru; baturiuçus; baturia; maçaricos e -caminheiro. Nas áreas abertas ou alteradas desaparecem as espécies migratórias e ocorre a colonização por espécies oportunistas como: chopim, coruja-buraqueira; anu-branco; gavião-carrapateiro.

2 FLORESTA BAIXA DE RESTINGA

a) fisionomia arbórea com dossel aberto, estrato inferior aberto e árvores emergentes; b) estratos predominantes arbustivo e arbóreo; c) árvores em geral de 3 a 10 metros de altura, sendo que as emergentes chegam a 15 metros, com grande número de plantas com caules ramificados desde a base. Pequena amplitude diamétrica (5 a 10 cm), dificilmente ultrapassando 15 centímetros; d) grande quantidade e diversidade de epífitas com destaque para as bromeliáceas, orquidáceas, aráceas, piperáceas, gesneriáceas, pteridófitas, briófitas e líquens; e) pequena quantidade e diversidade de trepadeiras, ocorrendo a presença de baunilha, abre-caminho, cará; f) camada fina de serapilheira (entre 4 e 5 cm), com grande quantidade de folhas não decompostas; podendo ocorrer acúmulo em alguns locais; g) subosque dificilmente visualizado; h) grande diversidade de espécies, podendo haver predominância de mirtáceas: guamirim, araçá-da-praia, guabiroba-de-praia, murta, guamirim, pitanga. Presença de palmáceas: guaricangas, tucum, brejaúva; gerivá; grande quantidade de bromeliáceas terrestres, principalmente; i) espécies indicadoras: mirtáceas, pinta-noiva; j) substrato arenoso de origem predominantemente marinha, seco, com as raízes formando trama superficial; l) endemismo conhecido: cambuí, na Ilha do Cardoso - Município de

Cananéia/SP; m) é importante zona de pouso, alimentação, reprodução, dormitório e rota migratória de aves florestais, passeriformes e não passeriformes, muitos endêmicos como saíra peruviana e papa moscas de restinga.

3 FLORESTA ALTA DE RESTINGA

a) fisionomia arbórea com dossel fechado; b) estrato predominante arbóreo; c) altura variando entre 10 e 15 metros, sendo que as emergentes podem atingir 20 metros. Amplitude diamétrica mediana variando de 12 a 25 centímetros, com algumas plantas podendo ultrapassar 40 centímetros; d) alta diversidade e quantidade de epífitas. Possível ocorrência de, aráceas, bromeliáceas, orquidáceas, samambaias, briófitas e líquens; e) significativa quantidade de trepadeiras; f) espessa camada de húmus e serapilheira, sendo esta variável de acordo com a época do ano; g) subosque presente: plantas jovens do estrato arbóreo, arbustos como:, pinta-noiva, fetos arborescentes, guaricangas e tucum. Poucas plantas no estrato herbáceo; h) grande diversidade de espécies, sendo que no estrato arbóreo há dominância de: mirtáceas, lauráceas, guanandi, caúna, mandioqueira, palmito ou juçara, indaiá; i) espécies indicadoras: canelinha-do-brejo, guanandi, guaricanga, palmito ou juçara; j) substrato arenoso de origem predominantemente marinha, podendo haver deposição de areia e argila de origem continental, ocorrendo inundações ocasionais em determinadas áreas. pH ácido (em torno de 3); l) endemismos não conhecidos; m) fauna: - aves: guaxe, choquinha, jaó do litoral, cricrió, papagaio-de-cara-roxa, saracura-três-potes; - mamíferos: mico-leão-caiçara, queixada, bugio, mono-carvoeiro.

4 VEGETAÇÃO ASSOCIADA ÀS DEPRESSÕES

Ocorrem entre cordões arenosos e em áreas originadas pelo assoreamento de antigas lagoas, lagunas e braços de rio, ou mesmo pelo afloramento do lençol freático. A vegetação entre cordões arenosos e a dos brejos de restinga, por estarem localizadas em áreas em contínuas modificações, em função das variações do teor de umidade e dinamismo (altura e extensão) dos cordões, caracterizam-se como vegetação de primeira ocupação (Clímax Edáfico) e portanto não são considerados estágios sucessionais. Alterações nessas formações podem levar ao desaparecimento das mesmas e/ou a substituição por outro tipo de formação.

4.1 ENTRE CORDÕES ARENOSOS

a) fisionomia herbáceo-arbustiva; b) estrato predominante herbáceo-arbustivo; c) altura das plantas entre 1 e 1,5 metros; d) epífitas ausentes; e) trepadeiras ausentes; f) serapilheira ausente; g) subosque ausente; h) pequena diversidade de espécies, podendo ocorrer pteridófitas, gramíneas, ciperáceas, saprófitas, além de botão-de-ouro, e *Drosera villosa*; j) substrato arenoso de origem marinha, encharcado, com grande quantidade de matéria orgânica incorporada; l) endemismos não conhecidos; m) são importantes sítios de reprodução de aves aquáticas: guará, narceja; quero-quero; irerê; pato-do-mato; saracura-três-potes; - mamíferos: lontra e répteis como o jacaré-do-papo-amarelo;

4.2 REJO DE RESTINGA

a) fisionomia herbácea; b) unicamente estrato herbáceo; c) pequena altura podendo chegar até a 2 metros no caso da taboa e *Scirpus* sp; d) epífitas ausentes; e) trepadeiras ausentes; f) serapilheira ausente; g) subosque ausente; h) nos brejos onde há maior influência de água salobra ocorrem gramíneas, ciperáceas e taboa. Nos brejos com menor ou nenhuma influência de água salobra a diversidade é maior: ciperáceas, taboa, a exótica lírio-do-brejo, onagráceas: cruz-de-malta; melastomatáceas, chapéu-de-couro, cebolana, orelha-de-burro; gramíneas, aguapé, lentilha-d'água, erva-de-Santa-Luzia, murerê, samambaia-mosquito e briófitas - veludo; i) substrato arenoso de origem marinha, permanentemente inundado; j) endemismos não conhecidos; l) importante zona de pouso, alimentação, reprodução, dormitório e rota migratória de aves florestais passeriformes e não passeriformes; narceja; saracura-três-potes.

4.3 FLORESTA PALUDOSA

a) fisionomia arbórea em geral aberta; b) estrato predominante arbóreo; c) no estrato arbóreo a altura das árvores é de 8 a 10 metros, com média amplitude diamétrica, com diâmetro das plantas em torno de 15 centímetros; d) grande quantidade e diversidade de epífitas: bromeliáceas, orquidáceas, gesneriáceas, aráceas e pteridófitas; e) ocorrência esporádica de trepadeiras; f) serapilheira ausente; g) nas bordas da floresta paludosa, nos locais mais secos, pode ocorrer, garapuruna ou guapuruva; h) a dominância pode ser de caxeta ou guanandi, há baixa diversidade de espécies, podendo ocorrer arbustos heliófilos. i) espécies indicadoras: caxeta e guanandi; j) substrato arenoso de origem marinha, permanentemente inundado, com deposição de matéria orgânica, a água apresenta coloração castanho-ferrugínea; l) endemismos não conhecidos; m) florestas paludosas com predomínio de caxeta são

importantes para reprodução, alimentação, pouso e dormitório de aves, destacando-se: papagaio-de-cara-roxa, pássaro preto e pato-do-mato, alguns mamíferos como lontra, peixes cíclicos e pererecas. A dispersão do guanandi é feita por morcegos, grandes aves e mamíferos.

5 DISPOSIÇÕES GERAIS

Considera-se Floresta ou Mata Degradada aquela que sofreu ou vem sofrendo perturbações antrópicas tais como exploração de espécies de interesse comercial ou uso próprio, fogo, pastoreio, bosqueamento, entre outras, ocasionando eventual adensamento de cipós, trepadeiras e taquarais, e espécies de estágios pioneiros e iniciais de regeneração. Os parâmetros definidos para tipificar os diferentes estágios de regeneração da vegetação secundária podem variar, de uma região geográfica para outra, dependendo:

A - das condições de relevo, de clima e de solo locais;

B - do histórico do uso da terra;

C - da fauna e da vegetação circunjacente;

D - da localização geográfica.

E - da área e da configuração da formação analisada

A variação da tipologia das diferentes formações vegetais, será analisada e considerada no exame dos casos submetidos à consideração da autoridade competente.

DECRETO ESTADUAL Nº 30.817, DE 30 DE NOVEMBRO DE 1989.**Regulamentação da APA e da ARIE de Iha Comprida**

Considerando a necessidade do estabelecimento de diretrizes e normas a serem obedecidas na APA da Ilha Comprida a fim de possibilitar sua ocupação sem prejuízo para a manutenção da dinâmica dos ecossistemas existentes; Considerando que o zoneamento da APA da Ilha Comprida e o estabelecimento das condições para o parcelamento do solo, sua ocupação e o exercício de atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental devem considerar a localização, as características geomorfológicas dos terrenos, a capacidade de suporte dos recursos naturais, a necessidade de maior preservação de determinadas áreas e a existência de processo de urbanização já existente ou em desenvolvimento; Considerando que as próprias condições de interligação entre o solo, a água, a vegetação e a fauna da Ilha Comprida impedem a ocupação de grande parte de seu território, inviabilizando as iniciativas já tomadas nesse sentido; Considerando que a Zona de Vida Silvestre foi delimitada na área onde se concentram os recursos naturais cuja destruição ou degradação são vedados por legislação específica e onde a ocupação já encontra obstáculos decorrentes da própria dinâmica do ecossistema; Considerando que a Zona de Vida Silvestre apresenta as características de Área de Relevante Interesse Ecológico, e que sua localização, conteúdo e dinâmica da flora e fauna recomendam seu tratamento como unidade de conservação representativa dos diversos componentes ambientais cujo conjunto garante o equilíbrio ecológico insular.

Decreta:

Fica dividida nas seguintes zonas:

I - Zonas Urbanizadas - ZU, subdividida em:

- a) ZU 1 - no Boqueirão Norte, no Município de Iguape - inicia-se no ponto de intersecção da Avenida Montecatini, limite do "Loteamento Di Franco", com a linha de preamar oceânica, indo por essa via at encontrar o Rio Candapuí, nesse ponto deflete à direita no sentido noroeste seguindo por esse rio at chegar à linha de preamar do Mar Pequeno; segue por essa linha at encontrar a Avenida 4, limite do "Loteamento Praia do Araçá", segue por esta via at encontrar a linha de preamar oceânica; neste ponto deflete à direita e segue at o ponto inicial;
- b) ZU 2 - no Boqueirão Norte, no Município de Iguape - inicia-se no ponto de encontro da Avenida Montecatini, limite do "Loteamento Di Franco", com o Rio Candapuí segue por esta via at encontrar a linha de preamar do Mar Pequeno, segue por essa linha at chegar ao Rio Candapuí; nesse ponto deflete à direita, seguindo o rio at o ponto inicial;

c) ZU 3 - Núcleo de Pedrinhas, no Município de Cananéia, correspondendo a uma área que tem seu ponto inicial no atracadouro de pesca de Pedrinhas, segue pela linha de preamar do Mar Pequeno por uma distância de mil e setecentos metros, quando deflete à direita, tangenciando a cota de altitude cinco metros cartografada nos mapas em anexo, at encontrar limite do primeiro alagadiço existente situado a quinhentos metros da linha de preamar, conforme o mapa geológico/geotécnico em anexo, quando deflete à direita, seguindo o limite desta área alagadiça at encontrar a linha de preamar do Mar Pequeno; neste ponto deflete à direita e segue por esta linha at seu ponto inicial;

d) ZU 4 - Boqueirão Sul, no Município de Cananéia, tem seu ponto inicial no limite de APA Federal de Iguape, Cananéia e Peruíbe, distante um quilômetro da linha de preamar oceânica; segue por uma linha paralela e equidistante da linha de preamar por dois quilômetros, cortando o eixo de ligação do atracadouro da balsa de Cananéia com a praia, quando deflete 90 graus à direita, seguindo quinhentos metros na direção da linha de preamar oceânica, deflete novamente à direita at encontrar o limite da APA Federal de Iguape, Cananéia e Peruíbe, seguindo-o em direção ao ponto inicial;

II - Zona de Ocupação Controlada, subdividida em:

a) ZOC 1 - Localizada no Município de Iguape, tem seu início no cruzamento da linha de preamar oceânica com o limite do "Loteamento Vila Nova", segue por esta linha delimitadora um mil e cem metros, quando deflete à direita, seguindo uma linha paralela e equidistante de um mil e cem metros da linha de preamar at encontrar a Avenida Montecatini, limite do "Loteamento Di Franco", neste ponto deflete à direita e segue por essa via at encontrar a linha de preamar, novamente deflete à direita seguindo-a até encontrar o ponto inicial;

b) ZOC 2 - localizada no Município de Cananéia, inicia-se no ponto de encontro da linha de preamar oceânica com a via de ligação do atracadouro da balsa de Cananéia com a praia, segue por esta via quinhentos metros, deflete à direita numa faixa de quinhentos metros da linha de preamar por um quilômetro, quando deflete à esquerda e segue paralela à via de ligação por quinhentos metros; deflete à direita seguindo uma faixa paralela e equidistante de um quilômetro da linha de preamar por uma extensão de onze quilômetros e cem metros, deflete à direita por um eixo perpendicular à linha de preamar at encontrá-la, seguindo-a at o ponto inicial;

III - Núcleo de Pescadores;

a) No Município de Iguape:

1 - Núcleo de Vila Nova

2 - Núcleo de Ubatuba;

3 - Núcleo Sítio Artur;

b) No Município de Cananéia;

1 - Núcleo de Boqueirão;

2 - Núcleo de Trincheira;

3 - Núcleo de Juruvaúva;

4 - Núcleo de Morretinho;

5 - Núcleo de Pedrinhas

IV - Zona de Proteção Especial - ZPE - localizada no Município de Iguape, inicia-se no cruzamento da Avenida 4, limite do "Loteamento Praia do Araçá, com linha de preamar oceânica, segue por essa via at encontrar o canal do Mar Pequeno, deflete à direita seguindo o limite interno do canal at a Barra do Icapara, onde segue a linha de preamar, oceânica até o ponto inicial;

V - Zona de Vida Silvestre - ZVS - localizada nos Municípios de Iguape e Cananéia, tem início no cruzamento da via de ligação do atracadouro da balsa de Cananéia e a praia com a linha de preamar oceânica; a partir desse ponto segue a linha de preamar na direção do sul, defletindo à direita na direção do canal do Mar de Cananéia; segue pelo limite interno do canal at encontrar o ZU 3, delimitada no mapa em anexo, cuja descrição perimétrica consta no; prossegue pelo limite do canal at encontrar a Avenida Montecatini no limite do "Loteamento Di Franco"; segue por esta via at a distância da linha de preamar de um quilômetro e cem metros, deflete à direita mantendo uma faixa paralela e equidistante de um quilômetro e cem metros da linha de preamar, contornando a ZOC 1, deflete à esquerda seguindo o limite do "Loteamento Vila Nova" at seu encontro com a linha de preamar, seguindo-a at atingir o limite da ZOC 2, quando deflete à direita, contornando-a e prossegue numa faixa paralela e equidistante de um quilômetro da linha de preamar at o limite da APA Federal de Iguape, Cananéia e Peruíbe, deflete à esquerda seguindo por este limite quinhentos metros, quando deflete novamente à esquerda, contornando a ZU 4 at chegar ao eixo de ligação da balsa de Cananéia com a praia: neste ponto deflete à direita seguindo por esta via at encontrar seu ponto inicial;

A Zona de Vida Silvestre atravessada pelas seguintes vias, já existentes:

- a) eixo de ligação entre o atracadouro da balsa de Cananéia e praia;
- b) eixo de ligação entre o Núcleo de Pedrinhas e a praia;
- c) eixo de ligação entre o bairro de Pedrinhas e Avenida Montecatini no limite do "Loteamento Di Franco", conhecida como Estrada da Vizinhança.

O parcelamento do solo na APA da Ilha Comprida deverá obedecer às seguintes condições:

I - na ZPE, na ZVS e nos Núcleos de Pescadores, não serão permitidos parcelamentos de solo, qualquer que seja sua modalidade;

II - em ZOC 1 e ZOC 2, os lotes mínimos serão de:

- a) mil metros quadrados, quando projetada a dotação de sistema coletivo de tratamento de esgotos, ou solução equivalente;
- b) dois mil e quinhentos metros quadrados, quando adotado o sistema individual de tratamento e de disposição dos esgotos compatível com o disposto no inciso IV deste artigo;

III - em ZU, os lotes no mínimo serão de:

- a) em ZU 1, ZU 3 e ZU 4, de quinhentos metros quadrados desde que existente rede de abastecimento de água e rede coletora de esgotos, dotada de sistema de tratamento;
- b) em ZU 2, de mil metros quadrados, desde que existente rede de abastecimento de água e rede coletora de esgotos, dotada de sistema de tratamento;
- c) se no local não existir rede de esgoto dotada de sistema de tratamento, deverá ser cumprido pelo loteador o disposto no inciso.

IV deste artigo, sendo então o tamanho do lote determinado, em cada caso, pelo sistema de disposição de esgoto a ser adotado;

IV - o loteador deverá apresentar projeto de captação de água que garanta o abastecimento de água potável para todos os lotes e de tratamento e disposição final de efluentes que assegurem, em ambos os casos, que não haverá comprometimento do lençol freático e das águas superficiais, ficando expressamente vedado o lançamento de efluentes poluidores em mangues, no Mar Pequeno, no Mar de Cananéia e no Rio Candapuí ou em qualquer das coleções hídricas da ilha.

Parágrafo único - Nas zonas indicadas no inciso II deste artigo poderão ser exigidos lotes maiores, nunca ultrapassando três mil e quinhentos metros quadrados, em função da capacidade de sustentação do solo e do sistema de tratamento e disposição final de esgotos a ser adotado, consideradas as propostas da Comissão de Integração Ambiental da Ilha Comprida, instituída nos termos do artigo 25 deste decreto.

O parcelamento do solo na Ilha Comprida, qualquer que seja sua modalidade, não será permitido:

- I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações periódicas, antes de tomadas as providências para o adequado escoamento das águas, bem como em terrenos associados a formações fluviais e flúvio marinhas, onde a preservação das condições naturais de dinâmica geomorfológica e hidrológica seja essencial à manutenção das características ecológicas necessárias à sobrevivência da biota local;
- II - em terrenos onde as características geológicas não aconselhem a edificação, tendo em vista, dentre outros aspectos do meio físico a serem considerados, as condições de erodibilidade, infiltração e capacidade de suporte de solo;
- III - em áreas de Reserva Ecológica enquanto não ficar comprovada a possibilidade de ocupação dos lotes sem interferência ou prejuízo para o ecossistema da Ilha.

Nos terrenos baixos sujeitos a inundações eventuais que não se enquadrem nas condições previstas no inciso I deste artigo, o parcelamento do solo será permitido desde que:

- 1 - sejam realizadas obras de drenagem, compatíveis com as condições hidrológicas da bacia local, definidas, tecnicamente, de modo a não provocar fenômenos de inundação em áreas adjacentes ou
- 2 - fique comprovada a possibilidade de ocupação dos lotes por edificações cujas características possibilitem sua convivência com as características da área.

Os parcelamentos de solo deverão ser projetados de sorte que as vias e lotes sejam distribuídos e organizados em função das características geológicas e hídricas da Ilha Comprida, com vistas a evitar a obstrução da drenagem natural das águas.

A ocupação dos lotes, em loteamentos e desmembramentos que vierem a ser aprovados, somente será permitida se tiverem sido cumpridas, pelo loteador ou pelo proprietário do lote, se for o caso, todas as exigências feitas quando da aprovação do parcelamento do solo pelos órgãos estaduais e municipais competentes.

Nos Núcleos de Pescadores, qualquer modificação na área deverá ser orientada pelas diretrizes, de manutenção de sua cultura de forma dinâmica, quais sejam: o exercício de suas atividades econômicas, seu desempenho urbano dentro dos padrões estabelecidos historicamente e as características locais.

Na Área de Relevante Interesse Ecológico não será permitida qualquer atividade degradadora ou potencialmente causadora de degradação ambiental.

Na Área de Relevante Interesse Ecológico proibido o porte de armas de fogo e de artefatos ou de instrumentos de destruição da natureza.

Na Área de Relevante Interesse Ecológico somente será permitida a construção de edificações destinadas à realização de pesquisas e ao controle ambiental, desde que aprovadas pelos Municípios.

Considerando o encravamento do Núcleo de Pedrinhas na ZVS, o Estado e o Município estudarão a viabilidade de um eixo de ligação da via existente do Núcleo de Pedrinhas à praia com a ZOC 2, observada a legislação ambiental.

As vias de ligação já existentes na área de que trata este artigo e descritas nas alíneas "a", "b" e "c" do inciso V do artigo 2º deste decreto ficam sujeitas às seguintes restrições:

1 - o eixo de ligação entre a balsa de Cananéia e a praia não poderá ter seu leito carroçável superior a 15 (quinze) metros e em suas margens não será permitido nenhum tipo de ocupação além dos atualmente existentes no atracadouro.

2 - o eixo de ligação entre o Núcleo de Pedrinhas e a praia não poderá ter seu leito carroçável superior a 10 (dez) metros e em suas margens não será permitido nenhum tipo de ocupação. As obras de manutenção dessa via deverão ser feitas de forma a permitir a drenagem natural existente no local, evitando a degradação do meio, a interrupção dos ecossistemas e a intenção de continuidade da Zona de Vida Silvestre.

3 - o eixo de ligação entre o Núcleo de Pedrinhas e Avenida Montecatini, no limite do "Loteamento Di Franco", popularmente conhecida como Estrada da Vizinhança, a qual não poderá ter seu leito carroçável superior a 10 (dez) metros e em suas margens não será permitido nenhum tipo de ocupação, permanecerá como via de acesso aos loteamentos da ZOC 1 at que seja implantado um novo eixo de ligação.

Os empreendimentos de apoio aos serviços da balsa na Ilha Comprida, município de Cananéia, deverão ficar restritos a um raio de 300 (trezentos) metros, a partir do atracadouro, observando as demais ocorrências sobre legislação específica e deverão contar com sistema de coleta, tratamento e disposição de efluentes.

Nas dunas não serão permitidos cortes, retiradas de material ou o exercício de qualquer atividade ou execução de obra que interfira com sua dinâmica natural, nos termos da legislação específica.

Os parcelamentos devidamente aprovados que contiverem dunas deverão ser objeto de análise pela Comissão de Integração Ambiental da Ilha Comprida, atendendo à legislação em vigor e às prescrições técnicas dos órgãos e entidades competentes.

A área dos sambaquis, considerados como bens de valor cultural e natural, deverá ser protegida e delimitada, não sendo ali admitidas quaisquer alterações ou retiradas de material, nos termos da legislação pertinente.

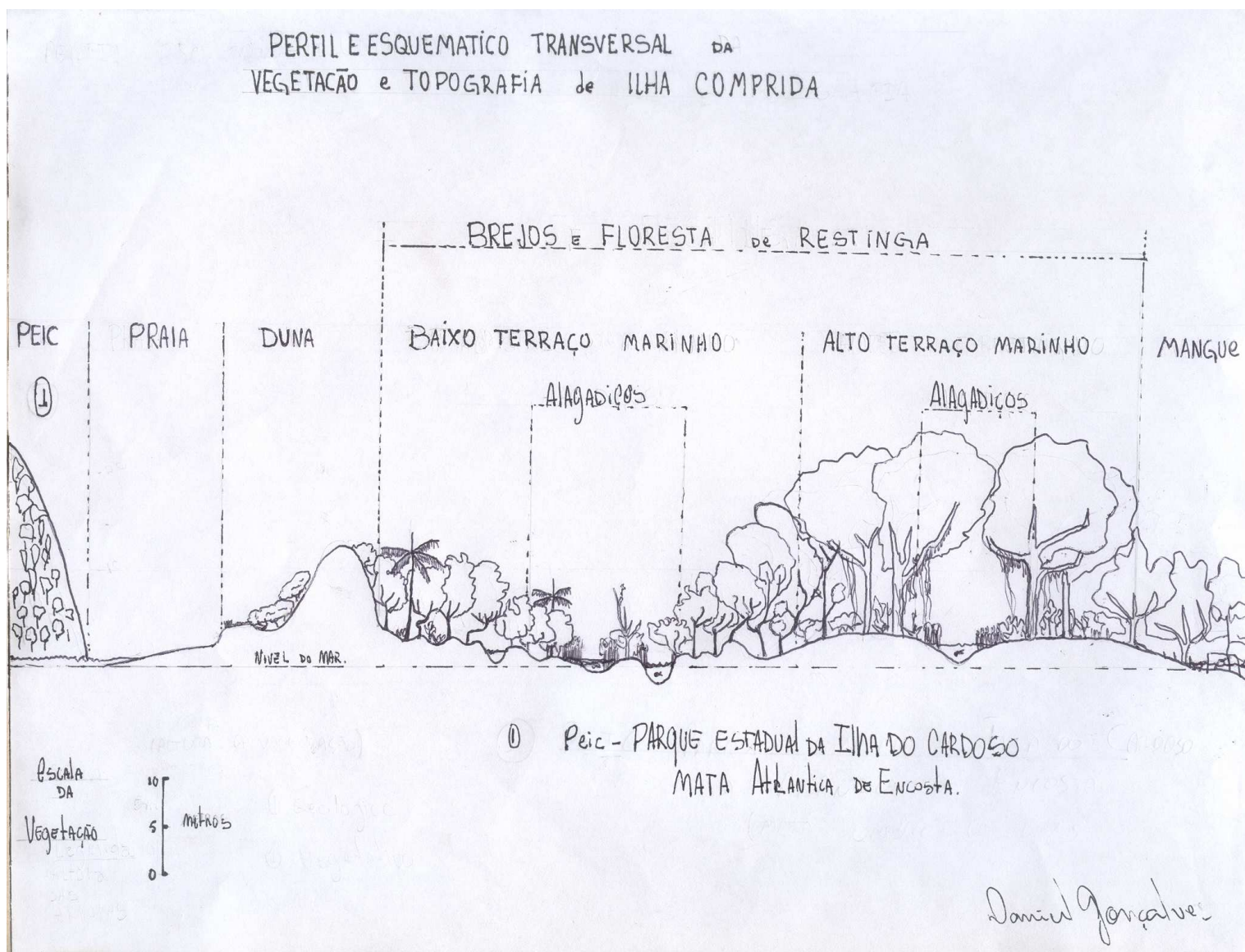
As atividades de mineração, incluindo prospecção, pesquisa e exploração de minerais, tais como os de emprego imediato na construção civil, material para aterro, areia industrial e ilmenita, só serão permitidas excepcionalmente, levando-se em consideração as restrições da zona em que se encontrem e desde que não provoquem o desequilíbrio do ecossistema da ilha.

Parágrafo único - A retirada de material de aterro fora da Zona de Vida Silvestre deverá ser submetida à Comissão de Integração Ambiental da Ilha Comprida, consultados os órgãos técnicos competentes.

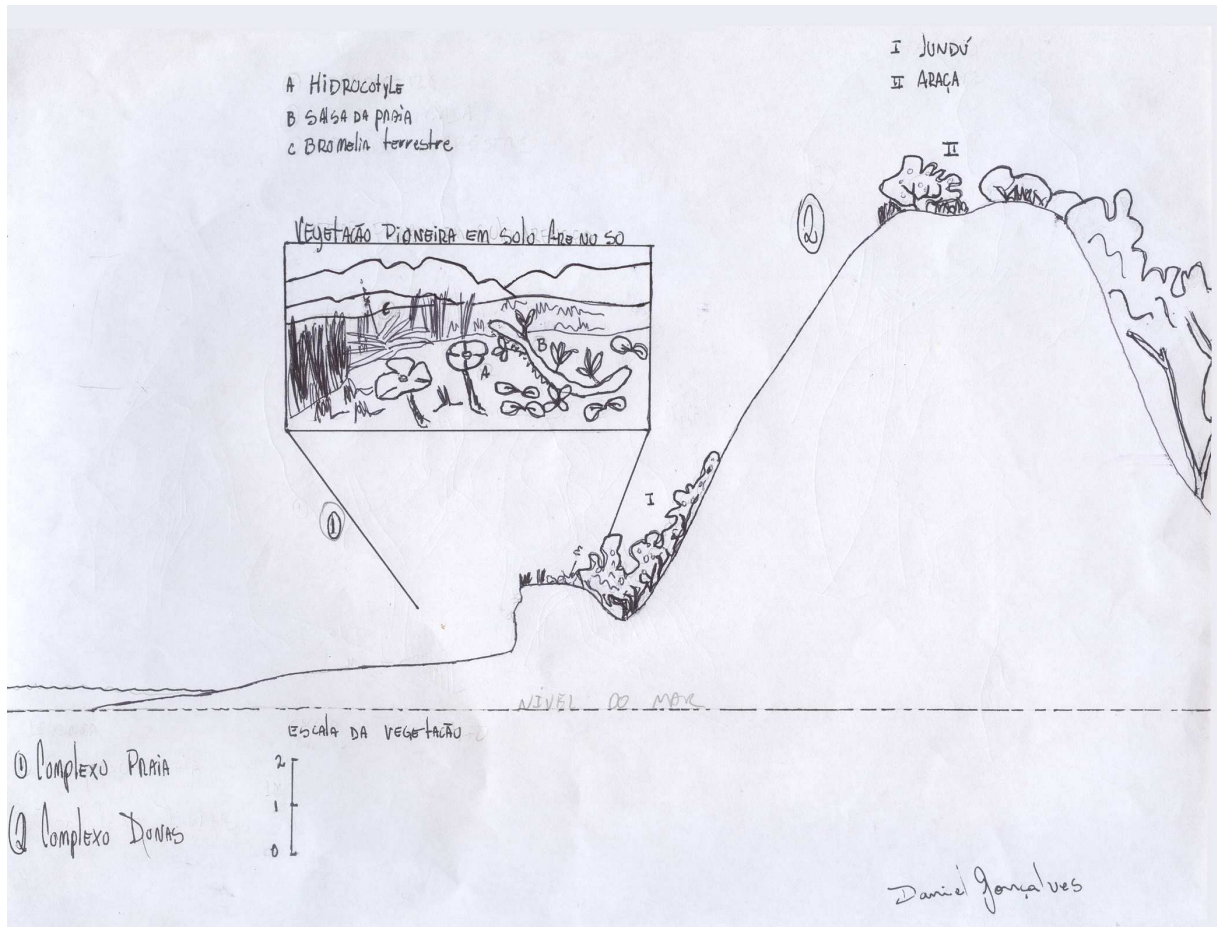
As áreas degradadas na ZVS deverão ser objeto de planos de recuperação a serem desenvolvidos pela Secretaria do Meio Ambiente; as demais áreas degradadas das outras zonas serão definidas pela Comissão de Integração Ambiental da Ilha Comprida, as quais serão objetos de ação conjunta do Estado e dos Municípios.

A APA da Ilha Comprida e a Área de Relevante Interesse Ecológico nela existente serão administradas e supervisionadas pela Secretaria do Meio Ambiente, em colaboração com os órgãos e entidades da administração estadual centralizada e descentralizada, ligados à proteção ambiental, com os Poderes Executivo e Legislativo dos Municípios de Iguape e Cananéia e com a comunidade local.

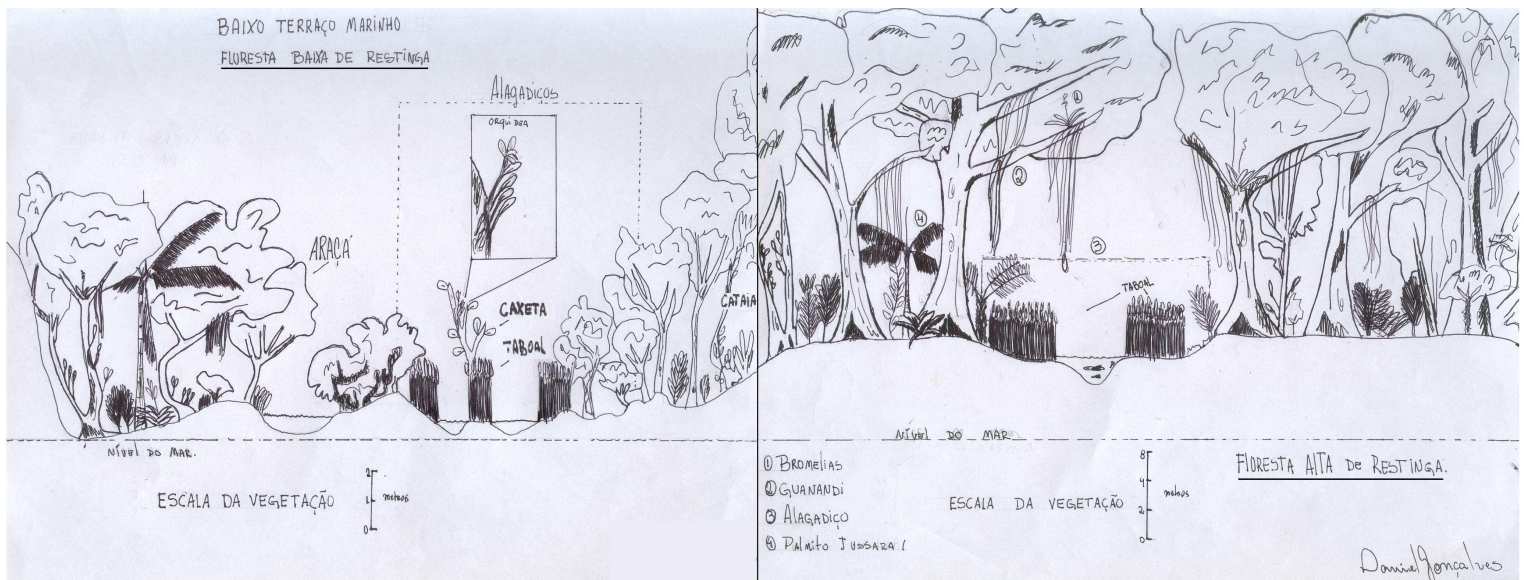
Anexo 2 – Perfis esquemáticos transversais da vegetação e topografia de Ilha Comprida, produzidos por alunos.



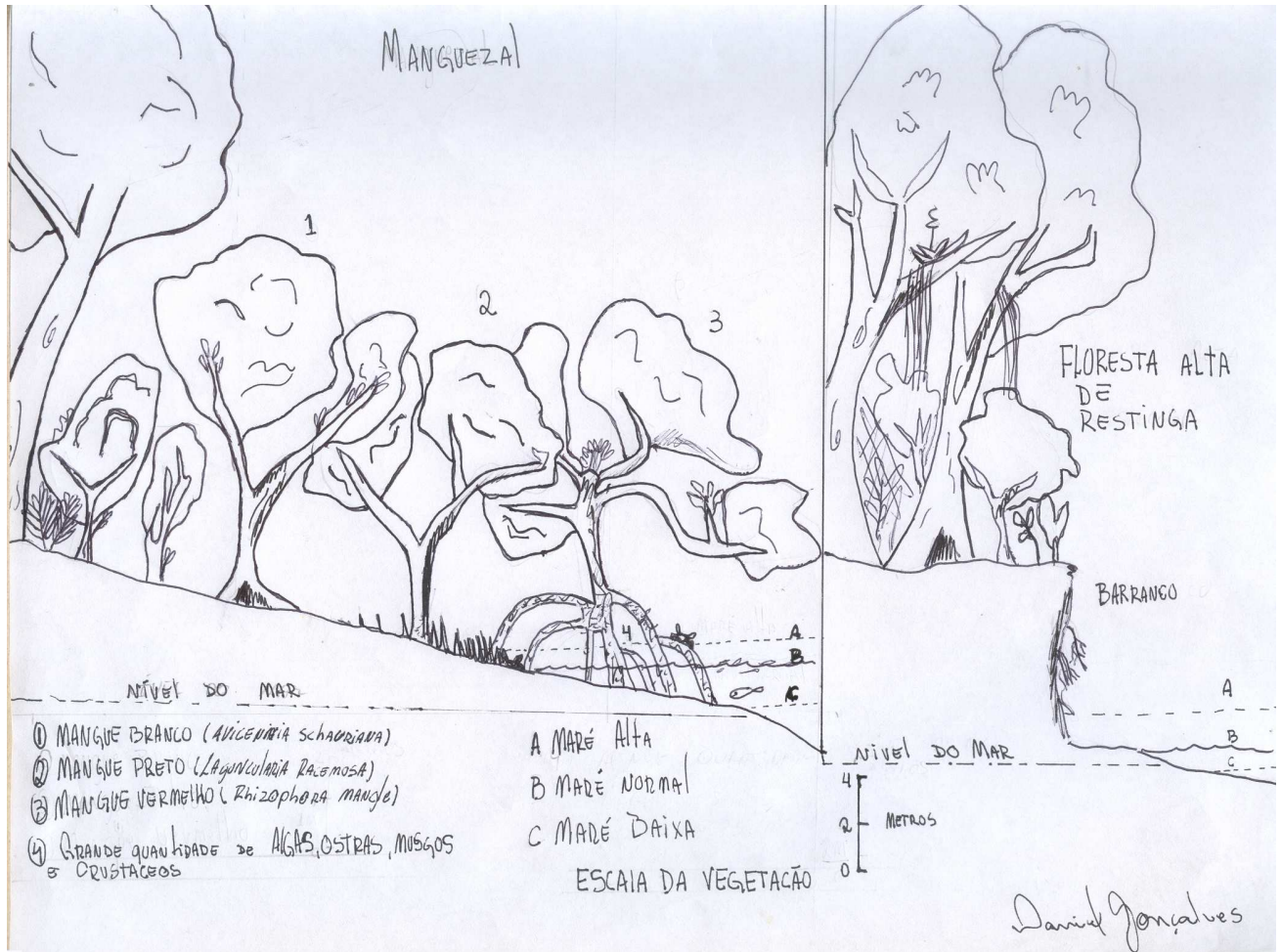
Perfil vegetacional e topográfico de Ilha Comprida, corte transversal na altura de Pedrinhas.



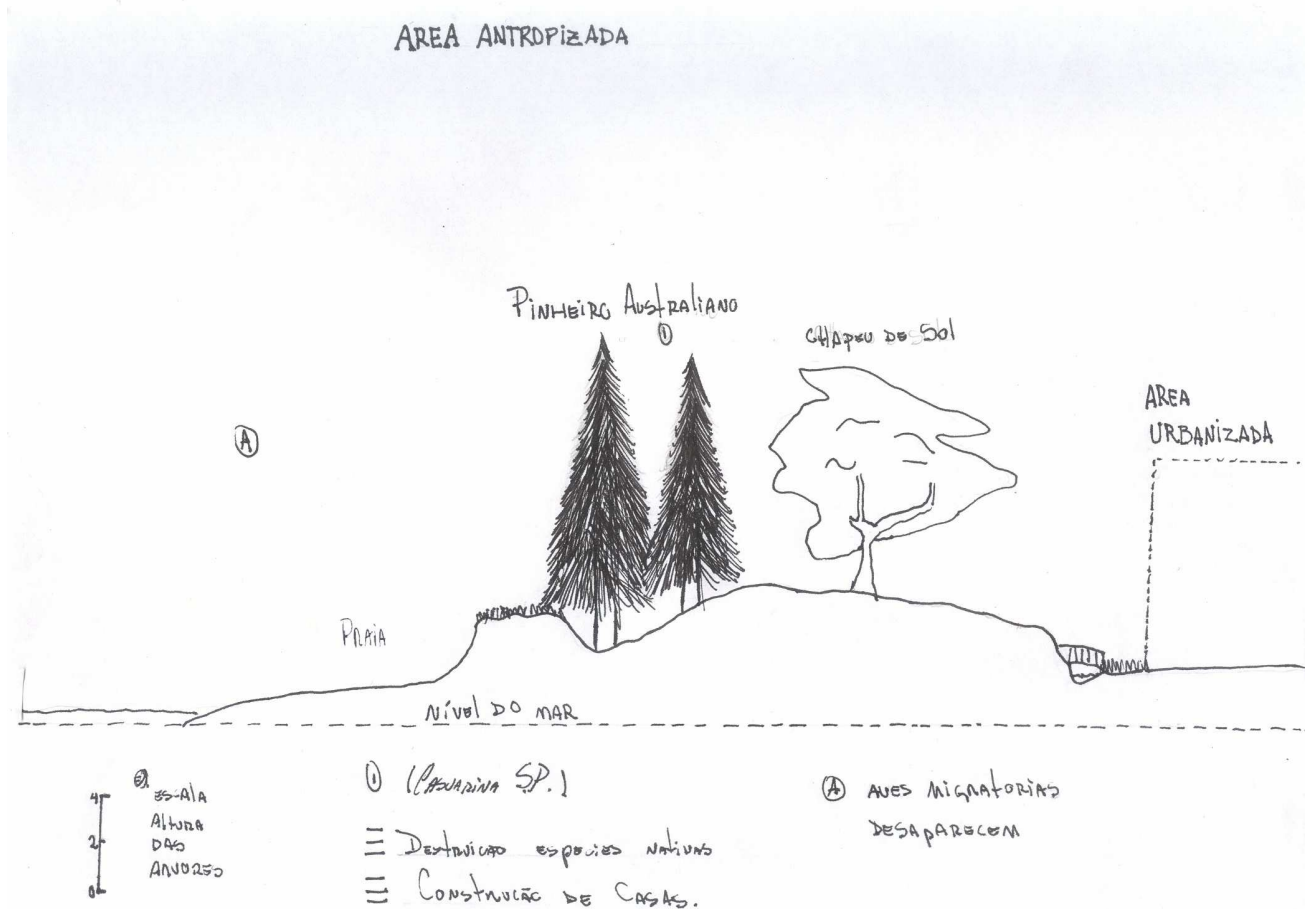
Formações vegetais da praia e dunas.



Ecosistemas: floresta baixa de restinga, brejos e caxetais e floresta alta de restinga.



Face estuarina de Ilha Comprida em barranco e rampa. Estratificação das espécies arbóreas do manguezal segundo a linha das marés.



Restinga antropizada com presença de espécies exóticas.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)