

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM EDUCAÇÃO
EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – FACULDADE DE FÍSICA

MIRIANI SILVA DEMOLINER

**UNIDADE DE APRENDIZAGEM SOBRE INSETOS:
AVALIANDO UMA PROPOSTA METODOLÓGICA
PARA O ENSINO FUNDAMENTAL**

PORTO ALEGRE
2005

MIRIANI SILVA DEMOLINER

**UNIDADE DE APRENDIZAGEM SOBRE INSETOS:
AVALIANDO UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Orientador: Prof. Prof. Dr^a Regina Maria Rabello Borges

PORTO ALEGRE

2005

MIRIANI SILVA DEMOLINER

**UNIDADE DE APRENDIZAGEM SOBRE INSETOS:
AVALIANDO UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O
ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

Aprovada pela Banca Examinadora

Porto Alegre de de 2005.

BANCA EXAMINADORA:

Prof^a. Dr^a Regina Maria Rabello Borges - PUCRS

Prof. Dr. Élio Corseuil - PUCRS

Prof^a. Valderéz Marina do Rosário Lima - PUCRS

Aos meus amados pais,
Idalino e Neiva,
pessoas honradas e dignas, de valor inestimável,
pelos exemplos de honestidade, dignidade, perseverança e fé.
À vó **Nahir** (in memoriam).
Às minhas irmãs,
Loraine e Karine
pelo carinho e apoio incondicional despendidos
ao longo desta jornada.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela vida.

A professora Regina Borges, pela competente orientação e estímulo.

Ao Dr. Élio Corseuil, por ter despertado a paixão pelos insetos e por ser um modelo de referência.

Aos professores do Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, pelo saber compartilhado e pelo acompanhamento.

Aos colegas e funcionários da Escola Municipal Amadeu Bolognesi, pela colaboração.

A equipe da Secretaria Municipal de Educação, pela credibilidade.

Aos meus alunos, sem os quais esta pesquisa não teria sido realizada.

Um agradecimento especial aos colegas Luis Roberto Correa, Simone Souza, Maria Isabel Winkler, Nara Silva, Loiva Michelotto, Jane Nunes, Sérgio Cordeiro e Rosane Lessa, pelo apoio, paciência e incentivo.

*“Se Deus plantou
um sonho impossível em nossos corações
é porque Ele deseja que nós o realizemos
com o Seu auxílio”.*
(Autor desconhecido)

RESUMO

Este trabalho de pesquisa tem como objetivo a (re)construção de conceitos e conhecimentos sobre insetos através da construção e desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem, procurando envolver os alunos e despertando-lhes o interesse pelo assunto. Para esta pesquisa, obteve-se depoimentos dos alunos de 6^a série, de uma Escola Municipal de Guaíba, através de dois questionários. O primeiro instrumento trouxe as informações para que se pudesse construir a Unidade de Aprendizagem de acordo com as pré-concepções dos alunos. Já o segundo, aplicado apenas aos alunos líderes dos grupos, mostrou aspectos referentes à avaliação das atividades desenvolvidas durante o processo. A metodologia de análise utilizada para examinar os depoimentos foi uma Análise de Conteúdo. Partindo desta análise foi possível construir alguns capítulos da dissertação. Foi pertinente, também, fazer uma abordagem crítica da atual dinâmica educacional para poder melhor contextualizar esta pesquisa, ressaltando a importância da educação continuada para professores e propondo uma proposta metodológica diferente da tradicional, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos e despertando-lhe o interesse para o aprender por prazer. A pesquisa teve repercussões não apenas entre os alunos sujeitos da pesquisa, mas também em nível de escola e da Secretária Municipal de Educação.

Palavras-chave: Insetos, Unidade de Aprendizagem, educar pela pesquisa, abordagem crítica.

ABSTRACT

This research work has the purpose to (re)construct the concepts and knowledge about insects through the construction and development of a Learning Unit, trying to involve the students arousing their interest about the subject. For this research, we gathered the students' statements from the 6th degree of a Municipal School from Guaíba City, by means of two questionnaires. The first instrument brought the information that allows us to construct the Learning Unit according to the students' pre-conceptions. The second instrument, performed with a group of few students, showed different aspects referring to the evaluation of the developed activities during the process. The analysis methodology used to examine the statements was a content analysis. Based on this analysis it was possible to construct some dissertation chapters. It was also pertinent to make a critical approach of the educational dynamic to be able to better context this research, sticking out the importance of the continuous education for teachers, and proposing a methodological propose different from the traditional, valuating the previous knowledge of students and arousing their interest in learning for pleasure. The research presented repercussion not only among the subject students of the research but also at school level as well as of the Municipal Secretariat of Education.

Key-words: Insects, Learning Unit, to teach by means of research, critical approach.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| RESUMO..... | 6 |
| ABSTRACT..... | 7 |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 10 |
| 1.1 Considerações gerais..... | 11 |
| 1.2 Contextualização e justificativa..... | 15 |
| 2 UMA ABORDAGEM CRITICA SOBRE ENSINO FUNDAMENTAL..... | 19 |
| 2.1 Ensino tradicional..... | 20 |
| 2.2 A educação continuada e a valorização do professor..... | 24 |
| 2.3 Contexto sócio-familiar..... | 27 |
| 2.4 Infra-estrutura escolar..... | 30 |
| 3 O ESTUDO DOS INSETOS..... | 32 |
| 3.1 Entomologia geral..... | 33 |
| 3.1.1 Características gerais e sistemática..... | 33 |
| 3.1.2 Aspectos gerais da anatomia externa..... | 36 |
| 3.1.3 Reprodução e desenvolvimento..... | 39 |
| 3.1.4 Aspectos gerais da anatomia interna dos insetos..... | 41 |
| 3.2 Entomologia aplicada..... | 45 |
| 3.2.1 Etologia..... | 45 |
| 3.2.2 Insetos sociais..... | 48 |
| 3.2.3 Importância dos insetos e suas relações com os humanos..... | 54 |
| 3.2.3.1 Relações benéficas..... | 54 |
| 3.2.3.2. Relações nocivas..... | 56 |
| 4 UNIDADE DE APRENDIZAGEM E O EDUCAR PELA PESQUISA..... | 59 |
| 4.1 O que é uma Unidade de Aprendizagem..... | 59 |

| | |
|---|-----|
| 4.2 Os recursos pedagógicos na prática docente | 63 |
| 4.3 O educar pela pesquisa e o desenvolvimento da autonomia em uma Unidade de Aprendizagem | 70 |
| 5 METODOLOGIA | 73 |
| 5.1 Metodologia de análise | 75 |
| 5.2 Descrevendo as atividades | 76 |
| 6 UNIDADE DE APRENDIZAGEM: | 78 |
| 6.1 Estudando insetos no Ensino Fundamental | 78 |
| 6.2 Expondo conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto | 78 |
| 6.3 Descrevendo atividades | 82 |
| 7 ANÁLISE DE DADOS | 89 |
| 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 97 |
| REFERÊNCIAS | 100 |
| ANEXO I - UNIDADE DE APRENDIZAGEM | 103 |
| ANEXO II REPORTAGEN NO JORNAL LOCAL | 141 |
| ANEXO III RELATÓRIO DOS ALUNOS | 143 |

1 INTRODUÇÃO

Temas de alta relevância relacionados à macro-educação têm sido o alvo preferencial de mestres e doutores, principalmente no que concerne à necessidade de adaptação do ensino brasileiro ao desenvolvimento tecnológico, ora atingido pela humanidade. Caracterizado pela rapidez com que auto-evolui, tal desenvolvimento pode provocar um hiato entre a realidade de nossas comunidades escolares e a pressão exercida pelos avanços da sociedade telemidiática.

Diante deste quadro e como professora em uma instituição pública carente, senti-me desafiada a tentar minimizar as diferenças entre o que considero escola-padrão (com fácil acesso à tecnologia) e a escola-real (deficitária, muitas vezes, em termos físicos e humanos), porém bastante numerosas em todo o país.

Parecerão redundantes minhas considerações, mas são enfáticas exatamente para evidenciar um contexto real, que vivencio, no qual situações teóricas ideais não dependem apenas do professor.

Para tentar dar os primeiros passos num processo que visa à construção de uma cidadania democrática participativa e responsável, inserindo os alunos numa sociedade midiática, procurei me situar estabelecendo um quadro visual que retratasse o espaço-contextual limite de minha atuação.

Meu propósito é humilde. Trata-se apenas de olhar com mais profundidade o sujeito principal do processo educativo que me compete: o meu aluno, sua

realidade, suas alternativas, nossa escola, criando uma nova cultura sobre o “aprender”,

Para isso, partindo de um conteúdo “obrigatório” do currículo de 6ª série, desenvolvi uma Unidade de Aprendizagem que privilegiasse o educar pela pesquisa.

Acredito, com isso, ter dado os primeiros passos no sentido de promover o desenvolvimento de competências e habilidades, através de ações diversificadas envolvendo vários níveis de reflexão, busca e resolução de problemas, tendo como alvo alunos de um contexto menos favorecido.

Assim, este trabalho contempla uma abordagem sobre a realidade educacional de uma escola Municipal de Guaíba, as características de uma Unidade de Aprendizagem, suas implicações e a aplicação e análise de uma Unidade de Aprendizagem sobre insetos.

Antes, porém, farei algumas considerações gerais e a contextualização desta pesquisa.

1.1 Considerações gerais

Atualmente a escola está perdendo espaço para quaisquer outras atividades que despertem a atenção, a curiosidade e o interesse dos alunos. Programas de televisão, videogames, rua, drogas, futebol, bar, bailes funk, pagode são muito mais atrativos que a escola. Tais apelos, que por si só são atraentes e não exigem

maiores compromissos ou responsabilidades, postam-se como verdadeiras barreiras contra os métodos tradicionais de ensino. Esta situação se agrava quando os programas apresentados, e infelizmente os mais assistidos, não apresentam cunho formativo, podendo-se afirmar que, não raro, atingem searas do “apelativo”, que ao contrário de educar, deseducam.

Daí a importância de buscar-se uma forma de tornar o ensino mais criativo e interessante para os alunos, procurando fazê-los partícipes de um processo, permitindo que eles próprios comecem a descobrir um universo de possibilidades que o conhecimento, “o saber das coisas” através do “mexer-se” e do sair do papel de espectador para o de agente podem trazer para cada um, ocupando espaços em suas vidas de forma mais propícia que os apelos extracurriculares. E, paralelamente, mudar um contexto arraigado na nossa cultura e que tem se caracterizado em “estudar para passar de ano” e não pelo prazer de aprender, como deveria ser.

A princípio, este objetivo pode parecer insignificante. No entanto, podemos inferir que grande parte do fracasso escolar e a nossa baixa vocação para a pesquisa em relação a outros países têm suas raízes na forma como vem sendo ministrado o ensino. Não pretendo condenar os métodos até aqui utilizados, mas questionar sobre o que realmente acontece nos bancos escolares no sentido de sua contextualização e como podemos agir e interagir para ativar transformações que se fazem necessárias para mudar o status-quo, principalmente em regiões de nível economicamente menos favorecidas.

O fato de termos um ensino desprovido de qualidade acaba de ficar evidenciado, vergonhosamente para o país, em recente exame internacional feito pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico para avaliar o

rendimento escolar em quarenta países. O resultado final no ranking colocou o Brasil em último e penúltimo lugares em Ciências e Matemática¹.

Na tentativa de mudar este quadro, o conhecimento deve ser significativo para o aluno, conforme nos diz Ausubel (1978). Portanto, desenvolver assuntos, mesmo fazendo parte do programa curricular, partindo do interesse dos alunos, deve tornar as aulas mais atraentes e significativas, pois podem facultar ao aluno pesquisar aquilo que realmente deseja saber, obtendo simultaneamente respostas que lhe interessam, abolindo o que o professor determina ser o mais importante, como no esquema tradicional. Não quero com isso dizer que os programas devam ser abolidos, mas que a abordagem dos mesmos seja significativa para o aluno e bem encaminhada pelo professor. Foi com este pensamento que realizei este trabalho em minha escola.

O estudo dos insetos é o assunto desta pesquisa. Foi escolhido não só por fazer parte do programa de 6^a série, mas por ser de grande importância ecológica. Para tornar esse tema significativo, optei por construir uma Unidade de Aprendizagem.

O desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem corresponde ao sentido de provocar uma ruptura com a idéia de aprender por obrigação, ou por imposição, que faz parte do nosso contexto educacional, estabelecendo um sentimento de prazer e satisfação pessoal em aprender.

É relevante ressaltar que a escola deva exercer um papel primordial na conscientização da necessidade de preservação do meio ambiente e da importância

¹ Dados obtidos na reportagem, de título 7 Lições da Coréia para o Brasil: O que o país pode aprender com o bem-sucedido modelo de educação implantado na Coréia do Sul, de autoria de Mônica Weinberg, publicados na revista Veja de 16 de fevereiro de 2005.

do desenvolvimento sustentável pois, dificilmente este assunto é abordado em situações extra-classe, principalmente em zonas populacionais de baixo nível cultural e econômico. Nos dias de hoje, há uma grande preocupação com o meio ambiente, sua preservação e sua biodiversidade por vários setores da sociedade e a escola deve ser seu principal agente. Com base nesta preocupação ecológica é que desenvolvi meu trabalho sobre o estudo dos insetos no ensino fundamental. Considero necessário que o aluno compreenda a importância da conservação do meio ambiente e o que realmente “significa” ecologia, fundamentada em Capra (1996), que coloca a diferença entre a ecologia rasa e a ecologia profunda. Na ecologia rasa o homem está “acima ou fora da natureza”. Mas, a definição que vem ao encontro deste trabalho é da ecologia profunda:

A ecologia profunda não separa os seres humanos – ou qualquer outra coisa – do meio ambiente natural. Ela vê o mundo não como uma coleção de objetos isolados, mas como uma rede de fenômenos que estão fundamentalmente interconectados e são interdependentes. A ecologia profunda reconhece o valor intrínseco de todos os seres vivos e conhece os seres humanos apenas como um fio particular na teia da vida. (CAPRA, 1996, p. 25,26)

A conscientização de que as pessoas necessitam preservar o ambiente para a sua sobrevivência, incentivada, principalmente no currículo escolar se justifica exatamente pelo cunho de autoridade e responsabilidade que a escola representa nas comunidades periféricas.

A ciência evolui todos os dias, e isto exige que os professores que trabalham nesta área mantenham-se atualizados e que busquem sempre o aperfeiçoarem-se. Penso que quanto mais qualificado for um professor mais fácil será contagiar seus alunos. É preciso tornar o ensino de ciências algo agradável para que o aluno sinta vontade de querer saber mais, se torne curioso, questionador e adquira a

fundamentação cognitiva necessária, para tornar-se um verdadeiro agente de mudança de hábitos tão necessária à preservação do meio ambiente.

Para isto, procurei combinar minhas idéias sobre procedimentos didáticos com um dos assuntos do programa escolar, referente aos insetos. Assim, esta pesquisa procurou salientar aspectos importantes desta classe, não só suas características morfológicas e fisiológicas, mas também seus comportamentos e suas relações com os humanos, assim como aspectos relevantes em relação à preservação do meio ambiente, através de uma metodologia voltada para o educar pela pesquisa. Ressalto, também, uma breve abordagem sobre a educação, salientando aspectos sobre o ensino tradicional e a importância da educação continuada para a melhoria da qualidade do ensino.

Justifico, a seguir, a forma como abordo o tema sobre insetos e os objetivos que pretendi atingir com a proposta de trabalhar com uma Unidade de Aprendizagem.

1.2 Contextualização e justificativa

Minha prática docente fez perceber que o ensino de ciências, muitas vezes, vem sendo trabalhado de forma ultrapassada, valorizando muito o método tradicional de educação bancária, onde o aluno apenas armazena as informações, copia e decora. Acredito na possibilidade desse fato poder ser diferente no momento em que passarmos a utilizar novas metodologias de ensino onde o aluno seja o centro do

processo, que ele aprenda a procurar e a pesquisar e que consiga (re)construir seus conhecimentos.

Ingressei neste curso de mestrado porque acredito na educação continuada e por estar descontente com os caminhos que a educação vem tomando. Acredito, porém, que podemos ter um ensino de melhor qualidade, e que, para isso todos devem estar comprometidos. Considerando que existem alunos desinteressados e desmotivados, professores desatualizados, descontentes e pouco valorizados tornam-se mínimas as possibilidades de se ter um ensino melhor qualificado. Mas, por acreditar que o ensino possa ter qualidade e reconquistar o aluno para que este goste de estudar, estou buscando alternativas que me ajudem a encontrar formas de minimizar esses impasses.

Escolhi este tema por dois motivos: por ser parte do programa curricular e por um interesse muito grande pelos insetos. Interesse este que surgiu durante minha graduação. despertado por um excelente Mestre e Doutor em insetos. Hoje, tenho a certeza de querer que o meu aluno também se apaixone pelo estudo, não só sobre insetos, mas por tudo aquilo que tiver interesse. Tenho este professor como referência, porque ele conseguiu conquistar a mim e meus colegas, despertando em nós o desejo de saber e pesquisar mais. É isto que eu procuro difundir entre meus alunos.

Partindo dos “pré-conceitos” e do conhecimento do senso comum trazidos pelos alunos, acreditei ser possível identificar suas curiosidades, e o que queriam saber e estudar sobre insetos. Destas considerações emergiu o problema: **Como construir e desenvolver uma Unidade de Aprendizagem, juntamente com os**

alunos para poder ajudá-los a (re)construírem seus conhecimentos sobre estes seres vivos, e tornar esta atividade atraente?

Conseqüentemente, tornou-se como objetivo geral desta pesquisa a **(re)construção de conceitos e conhecimentos sobre os insetos através da construção e desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem, que envolvesse os alunos, despertando-lhes o entusiasmo e aguçando-lhes a curiosidade sobre o assunto.**

Esse objetivo resultou em: analisar os conhecimentos prévios dos alunos, de 6ª série do Ensino Fundamental, sobre o tema em tela; identificar suas curiosidades sobre o assunto; construir e trabalhar uma unidade de aprendizagem que viesse não só à satisfazer os seus interesses, como também agregar novos conhecimentos, corrigir concepções equivocadas, aguçar o pensamento crítico, estabelecer novo relacionamento com a natureza entre muitas outras possibilidades que a dinâmica desta abordagem favorece, desenvolvendo sua autonomia através da pesquisa.

Para isso, parti de um questionário de coleta, junto aos alunos para levantamento das pré-concepções sobre o tema, a forma como este conteúdo foi estudado em outras oportunidades e sugestões de como poderias ser feito este estudo.

De posse dos dados, analisei as respostas e dei início à Unidade de Aprendizagem buscando atender as expectativas dos alunos. “vivendo” com eles uma experiência agradável e contagiante.

Antes, porém, para enfatizar a realidade sócio-cultural da escola onde este trabalho foi desenvolvido, faço uma abordagem crítica sobre o ensino fundamental,

amparada por teóricos, cujos conceitos bem definem e subsidiam meu modo de pensar. No decorrer dos capítulos seguintes, aparecerão, em negrito, os depoimentos dos alunos.

2 UMA ABORDAGEM CRITICA SOBRE ENSINO FUNDAMENTAL

Em minha prática docente no Ensino Fundamental tenho verificado alguns aspectos que me levam a questionar sobre métodos tradicionais de ensino, tentativas de modernização, educação continuada e valorização do professor, contexto sócio-familiar dos alunos e ainda a infra-estrutura das escolas, principalmente em relação à área de Ciências.

Tenho percebido, pelo relato de colegas, ao participar de reuniões e/ou seminários no Município de Guaíba, que é generalizado o desinteresse dos alunos pela aprendizagem nas escolas públicas e de forma muito mais notória nesta região.

O ensino de Ciências deve, nas séries fundamentais, constituir-se em uma disciplina que busque despertar, desenvolver, ampliar, incentivar a curiosidade do aluno, para, de início, tornar o ensino agradável. Devido a esses fatos é que a construção e o desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem sobre os insetos, na qual o aluno seja agente de seu aprendizado, buscando suas próprias respostas, trocando idéias com colegas, buscando fontes variadas etc., veio ao encontro do seu interesse. O depoimento de um aluno desta disciplina complementa essa idéia:

“Eu queria vários trabalhos em grupo, usar a Internet, fazer passeio, etc. Porque eu acho que isso deixaria os alunos mais motivados, porque de qualquer forma ele estaria aprendendo a matéria e isso o ajudaria a estudar. Assim, aumenta o rendimento da turma”.

Utilizar apenas livros didáticos, quadro e giz tornam as aulas previsíveis e maçantes. Em geral os alunos não se interessam muito. Ensinar só o que está nos livros didáticos não amplia o interesse dos alunos por esta área de conhecimentos.

No entanto, vários são os elementos que precisam ser evidenciados e debatidos para que se possa vir a alterar esta prática.

Para começar, proponho algumas considerações sobre o ensino tradicional, a educação continuada e o contexto social, no qual o aluno está inserido.

2.1 Ensino tradicional

O ensino tradicional, centrado em simples transmissão livresca de conhecimentos, privilegia preferencialmente a memória do aluno, dando pouca ênfase ao desenvolvimento de outros aspectos importantes, como a curiosidade e o espírito questionador. Conforme Vasconcellos (2002), o professor e os livros didáticos costumam ser as únicas fontes de informações reconhecidas pela escola.

Aulas reprodutivas tornam-se muito monótonas, repetitivas, desagradáveis e exaustivas, isso porque os alunos restringem-se a ouvir explicações, responder questionários e usar, quando muito, um livro didático. Ao ser questionado sobre o ensino de Ciências, uma aluna assim se pronunciou: **“Acho que tem de mudar algumas coisas e não ficar só em sala de aula escrevendo”**.

Este é o típico depoimento de quem não gosta de uma situação, embora se submeta a ela. É o retrato do cotidiano da sala de aula e revela o “estado de ânimo” dos alunos como evidencia. Demo (2000, p.7) “A aula copiada não constrói nada de definitivo, e por isso não educa mais que a fofoca, a conversa fiada dos vizinhos, o bate-papo numa festa animada”.

A conservar este modelo de ensino, ainda que se venha a formar gerações conscientes, provavelmente serão acomodadas.

As tentativas de modernização de ensino, principalmente no ensino fundamental, têm sido praticamente limitadas, salvo exceções, como poucas ou raras experiências de fácil execução em aula (muitas delas apenas demonstrativas e copiadas de livros); “pesquisas” que não passam de meras cópias, muitas vezes sem sentido; pequenas tentativas de seminários; visitas a feiras muitas vezes sem a retomada do assunto e sua devida exploração.

Isto evidencia que o ensino tradicional caracteriza-se por basear-se em transmissão da informação, na cópia e na memorização, e os livros didáticos acabam, normalmente, contribuindo com esse fato, pois conforme Magdalena, Cordeiro e Arusievicz, o livro didático “tem prestado um desserviço ao professor”, como assim argumentam:

Devido a eles, estabelece-se uma rotina na qual os professores abdicam do poder de decidir como um determinado conhecimento será trabalhado em classe, limitando-se a distribuir a matéria, durante o ano, sempre da mesma maneira, sem se perguntar se os alunos daquele nível são capazes de assimilá-la. Cria-se, então uma situação na qual os professores e alunos não ensinam nem aprendem. (MAGDALENA, CORDEIRO, ARUSIEVICZ, 1995, P. 173).

Demo também, ao fazer uma crítica ao ensino tradicional, considera-o como um processo totalmente passivo, como é possível deduzir de sua afirmativa:

A escola reprodutiva considera o conhecimento como um processo linear. Por isso, aposta em simples transmissão. O professor fala, o aluno escuta, toma nota e devolve na prova. Chega-se no máximo ao domínio reprodutivo de conteúdos. (DEMO, 2002, p125)

E, por seu turno, Vasconcellos (2002) resume o conteúdo como “apresentação do ponto, apresentação de exemplos e resolução de um ou mais exercícios modelo e proposição de uma série de exercícios para os alunos resolverem”. O autor afirma ainda: “Aqui não se admite construção por parte do sujeito: ou o aluno aprende por ouvir o professor (viés empirista: conhecimento vem pronto de fora) ou aprende por ‘recordar’ o que já sabe (viés inatista).” (VASCONCELLOS, 2002, p.155).

Para mudar a metodologia não basta que o professor perceba as dificuldades, muito menos tente minimizar o problema oferecendo atividades variadas, isoladas descontextualizadas. Uma forma de tentar mudar é adotar uma nova postura e conscientizar-se que a aprendizagem não ocorre apenas por mera transmissão. Assim,

A aula reprodutiva é basicamente jogo de poder de cima para baixo, no contexto da definição weberiana de obediência. Conhecimento é tratado como mercadoria que se adquire (...), é repassado por meio de processos instrucionistas ostensivos, dificilmente é reconstruído, tornando-se o diploma o reconhecimento oficial de que o aluno assimilou a carga curricular prevista. Ao final, não sabe manejar conhecimento com mão própria, não sabe pensar, não sabe inovar seu próprio conhecimento. Foi treinado para porta-voz, literalmente (DEMO, 2002, p.125).

Hoje, existem muitas dificuldades a serem ultrapassadas em relação ao ensino e à aprendizagem. Tem-se buscado formas alternativas de tornar o ensino de qualidade e que seja realmente significativo para o aluno. Dentro desta perspectiva estão os trabalhos por projetos e a educação pela pesquisa, como bem coloca Vasconcellos (2002):

A perspectiva de trabalhar por projetos nos parece ser atualmente uma das mais indicadas para a renovação metodológica, tendo em vista a possibilidade concreta de superar uma série de problemas da prática tradicional, como a passividade do aluno, o distanciamento entre o objeto de conhecimento e os interesses dos educandos, a desarticulação do ensino com a realidade, o não desenvolvimento da iniciativa e da autonomia dos alunos, etc. (VASCOLNCELLOS, 2002, p.161).

Trabalhar com projetos e pesquisa oportuniza a construção e a reconstrução do conhecimento. Demo (2000) ressalta a importância da pesquisa e das novas tecnologias, quando comenta que o professor pode auxiliar o aluno virtualmente: “Para aprender bem não é necessário estar na frente do professor, porque o processo reconstrutivo carece de pesquisa e elaboração própria, sob orientação cuidadosa do professor, e isto pode ser realizado virtualmente.” (DEMO, 2000, p. 66-67).

O educar pela pesquisa é uma alternativa a ser considerada pelos professores. Muito pode ser feito para transformar o ensino das Ciências em uma atividade que desperte a curiosidade, desenvolva o raciocínio, contribua para o desenvolvimento do pensamento lógico, conscientize o aluno no sentido de fazer com que mude de atitude através do conhecimento, desenvolva o senso de organização e crítica, e, por fim, possa despertar em si mesmo e em muitos com quem convive o espírito de um pesquisador.

Partindo destas constatações, considero ser necessário transformar a atual visão do aluno com relação às aulas de Ciências.

É preciso que o aluno goste e queira aprender. É preciso que o aluno não estude apenas para ser aprovado. É preciso que o aluno descubra o prazer de

questionar, de (re)descobrir e buscar o conhecimento simplesmente pela satisfação pessoal que possa obter com isso. É preciso que o estudo não fique apenas no nível do conhecimento, mas que seja convincente o suficiente para mudar hábitos e comportamentos e ainda incentive a busca de melhor qualidade de vida para si e para seus familiares.

Para isso é preciso empenho.

Para isso é preciso gostar do que se faz.

Para isso é preciso valer a pena fazer o que se gosta e gostar do que se faz.

2.2 A educação continuada e a valorização do professor

Para que a educação ganhe em qualidade é importante que se modifique o atual contexto através de um ensino mais dinâmico. Isso pressupõe a conscientização e o preparo do professor, que deve ser criativo para driblar os aspectos relativos à infra-estrutura das escolas; deve ser uma espécie de amigo/estimulador para muitas vezes levar o aluno a superar um quadro familiar negativo e buscar constantemente a atualização em sua área de ensino. Eis o depoimento de um aluno:

“Eu gostaria de uma professora legal que ajude a aprender tudo o devo e me ajudar quando preciso”.

Evidentemente, não é pouco o que se precisa de um professor e muito menos o que dele espera o aluno. Nesta percepção Delors (2003, p. 153) afirma que os professores “só poderão responder ao que deles se espera se possuírem os conhecimentos e as competências, as qualidades pessoais, as possibilidades profissionais e a motivação requeridas.”

É na busca de conhecer a tecnologia disponível, seus recursos, suas possibilidades de uso, suas técnicas, que o professor estará adquirindo novas formas de dinamizar o seu método de trabalho e neste sentido, Jacques Delors afirma:

Desenvolver os programas de formação contínua, de modo a que cada professor possa recorrer a eles, frequentemente, especialmente através de tecnologias de comunicação adequadas. Devem ser desencadeados programas que levem os professores a familiarizar-se com os últimos progressos da tecnologia da informação e comunicação. (DELORS, 2003, p.159)

A educação continuada é imprescindível para todo profissional. A atualização de professores deveria ser obrigatória e facilitada. O professor que se recicla torna menos difícil a tarefa de acompanhar a demanda de alunos mais exigentes e tem maiores chances de atender os que apresentam maiores dificuldades. Além disso, atualiza seu próprio saber e tem maiores condições de melhorar seu desempenho.

Qualquer profissão exige atualização constante principalmente o Magistério, que está intimamente ligado com a formação de “todos”. A biologia é uma ciência que muda a todo o instante, estar a par das novas informações e descobertas é indispensável para que o aluno não aprenda conhecimento obsoleto. Isto significa que o profissional desta área deve se manter atualizado sempre. Sabemos que isto não é fácil, por motivos sócio-estruturais, como a desvalorização da profissão que, historicamente, já ocupou maior “status”, tendo seus representantes vindos de

classe alta, como comenta Abrahão (2001) sobre o ciclo de vida profissional. Posteriormente, coube à classe média disputar a profissão. Hoje, é das classes mais necessitadas que estão vindo os profissionais da educação. Esta tendência acentua-se pelo fato de ser uma profissão mal remunerada, tornando-se pouco atrativa. Aliam-se a isto o alto custo dos cursos de atualização, alto preço dos livros e do material tecnológico, a falta de recursos das famílias, das escolas e das comunidades.

Mas o professor precisa superar estes obstáculos e tentar o melhor na comunidade que vive. Segundo Lukesi (2000 p.88) “nenhum conhecimento é definitivo”, todo professor deve pensar criticamente sobre sua prática docente e buscar atualizar seus conhecimentos. Deve procurar ter consciência de suas limitações em relação aos conteúdos e ao conhecimento, se Demo afirma:

É por demais freqüente a balela esperta, segundo a qual os professores precisam apenas de auto-estima. Precisam certamente, mas não precisam menos de capacidade profissional para dar conta com qualidade de sua tarefa docente. Se o professor de matemática não sabe matemática, sobretudo não sabe fazer o aluno aprender matemática. (DEMO, 2002, p 139)

Eu ousaria completar dizendo que além de dominar o conteúdo o professor deve saber compartilhá-lo.

Assim, a formação continuada torna-se quase obrigatória, pois o docente deve manter-se sempre atualizado para conhecer novas técnicas e abordagens que auxiliem na tarefa de educar. Para isso, encontro respaldo em Zabalza, que diz:

Antes do compromisso com sua disciplina, está o compromisso do docente com seus alunos, motivo pelo qual ele deve servir como facilitador, fazendo o quê estiver ao seu alcance para que os alunos tenham acesso intelectual aos conteúdos e as prática das disciplinas. (ZABALZA, 2004, p1)

Pelo óbvio, o profissional que se dedica a esta tarefa deveria em contrapartida, ser valorizado o seu status social, no entanto a luta neste sentido parece ter-se tornado crônica:

Supõe que o professor se interesse por cada aluno, busque conhecer suas motivações e seus contextos culturais, estabeleça com ele um relacionamento de confiança mútua tranqüila, sem decair em abusos e democratismos. Trata-se sempre de aprender junto, instituindo o ambiente de uma obra comum, participativa,. A experiência do aluno será sempre valorizada, inclusive a relação natural hermenêutica do conhecer a partir do conhecido. O que se aprende na escola deve aparecer na vida (DEMO, 2000, p 17).

2.3 Contexto sócio-familiar

O contexto sócio-familiar, no qual está localizada a escola base deste trabalho, é composto por famílias de baixíssima renda. É comum os próprios alunos estarem envolvidos direta ou indiretamente com o tráfico e uso de drogas, ou serem filhos de criminosos e presidiários. Embora não sejam maioria, representam um bom número da comunidade escolar.

A própria carência de recursos torna a comunidade peculiar (não rara no país), cujo *modus vivendi*, nessas circunstâncias, é bastante conhecido por todos. O trabalho da escola apresenta-se muito difícil, face a situações constrangedoras e limitações delas advindas.

É comum termos certa dificuldade em fazer com que os alunos tenham interesse pelo estudo (para crescimento e desenvolvimento pessoal) e pela escola

em si e torná-la mais interessante que bares, ruas e festas é uma tarefa difícil, que conta praticamente só com o apoio de seus professores.

As informações trazidas pela televisão atraem muito mais facilmente a atenção do aluno do que as informações oferecidas na escola. A forma da comunicação é diferente. Envolve movimento, cor, ação e apelo visual. Com base no relatório da UNESCO, escrito por Delors (2003, p 154), estas “informações entram em concorrência ou em contradição com o que as crianças aprendem na escola”,

Neste contexto, inserem-se as condições de aprendizagem que, pode-se dizer, estão ligadas a dois fatores muito importantes, que são: a forma como as disciplinas são oferecidas na escola e a bagagem cultural familiar de cada aluno em contra posição à mídia. Não raro, a forma ou metodologia utilizada por alguns professores torna as aulas desestimulantes e é constrangedor admitir que o ensino de ciências, como mostra o depoimento de um aluno, se resume em cópias.

“Da 1ª até 3ª série, só copiávamos texto, fazíamos folhinha sobre o assunto, não fazíamos quase nenhum trabalho em grupo nem individual, depois só provas. As aulas eram muito chatas”.

No entanto, este é o retrato final do atual estágio do nosso ensino em comunidades carentes.

A forma pouco atraente que envolve o ensino, em geral limita o interesse do aluno, tolhendo-lhe a curiosidade, quando na verdade este ensino deveria ser instigador. Por outro lado, uma curiosidade natural que acompanha o aluno, pode ser anulada dentro de processo sistêmico, obsoleto e desmotivador. Aliam-se a isso

fatores familiares como pobreza, estrutura familiar comprometida, poucos valores, inexistência de objetivos, entre outros que formam um *modus vivendi* atrasado e de baixo nível de convivência, gerando pouca expectativa com relação ao futuro e formando um contexto social estagnado progressivamente desestimulante. Destaco como sendo fundamental o papel da escola, estimular a construção do conhecimento para o desenvolvimento pessoal e a partir daí incentivar uma espiral de mudança gradativa que envolva o aluno que por extensão atingirá seus familiares e a comunidade como um todo. Isto não se faz como num passe de mágica. O processo levará muito tempo. Mas é preciso começar! Seria, como ressalta Delors (2003, p. 154), “fazer da escola um lugar mais atraente para os alunos e fornecer-lhes as chaves de uma compreensão verdadeira da sociedade da informação”.

Hoje, a escola está muitas vezes preocupada em “passar” todo o conteúdo programático de cada série, pois o aluno do ensino fundamental tem que saber dominar aqueles conhecimentos para ingressar no ensino médio. O aluno do ensino médio, por sua vez, tem que ouvir e aprender todo o conteúdo que o professor tem para transmitir-lhe, pois terá que enfrentar o vestibular. Nesse contexto social, Cordeiro (2004, p. 82) questiona: “E se um dia as Universidades sortearem suas vagas? Qual seria o papel da escola? Preparar para o sorteio?” Essa idéia mostra claramente que a escola, em geral, esta preocupada com o conteúdo a ser desenvolvido e não com a preparação do aluno para a vida. Assim, o referido autor continua o pensamento: “As escolas estão sempre preparando o aluno para a etapa seguinte da escolaridade. O importante é que o aluno esteja preparado para o sucesso dos estudos seguintes”. E acrescenta: “O professor deve saber aonde quer chegar, como fazer para lá chegar, quais obstáculos com que irá se defrontar e

como deverá proceder para transpô-los e conseguir alcançar seus objetivos”.
(CORDEIRO, 2004, p. 83)

Complemento afirmando que através dos alunos e do que eles mudarem em seus comportamentos é que se alcançará, gradativamente, melhor qualidade na formação do aluno brasileiro, ainda que se busque, também, proporcionar condições mais adequadas.

2.4 Infra-estrutura escolar

É, também, preciso considerar que a estrutura escolar, em nosso país apresenta, infelizmente, condições básicas mínimas deixando muito a desejar para poder ser considerado como elemento propulsor de incentivo a aprendizagem, o que, praticamente remete o professor, à sua criticidade e empenho pelo ônus do enfrentamento ao desafio. Para o ensino das ciências, que é o foco deste trabalho, constata-se que na maioria das escolas públicas os laboratórios são raros e os materiais adequados, insuficientes. Daí a necessidade do empenho dos professores como partícipes de uma proposta de mudança.

Por ter esta visão, por isso busquei a minha atualização, ingressando nesse curso de Mestrado, para tentar mudar a minha prática. Uma das contribuições do curso foi o trabalho com novas abordagens metodológicas ao ensino, com destaque às Unidades de Aprendizagem, metodologia descrita a seguir.

Antes, porém, de comentar a Unidade de Aprendizagem, serão apresentados fundamentos sobre o estudo dos insetos. Este capítulo poderá parecer desnecessário para os especialistas que a analisarem, mas considero relevante para os alunos da Escola onde trabalho, pois pretendo colocar esta dissertação na biblioteca para consulta. Por oportuno, ressalto que não existe na escola bibliografia sobre este assunto, exceto poucos fragmentos em livros didáticos defasados e enciclopédias antigas, cuja abordagem é não raro, superficial e ultrapassada. Embora este trabalho, por si só, seja também bastante limitado, poderá servir como parte de recursos para novas experiências com outras turmas de alunos.

3 O ESTUDO DOS INSETOS

O estudo dos insetos é parte integrante do programa curricular da 6^a série. Como já foi explicitado anteriormente, este trabalho versará sobre este tema. Escrever um capítulo sobre as características dos insetos é relevante, pois os depoimentos dos alunos deixam nítido alguns conceitos equivocados, como:

“Insetos são bichinhos que podem ser invertebrados ou vertebrados”.

“Alguns têm quatro patas”.

Por serem tão diversificados, os insetos estão presentes nos mais diversos tipos de ambiente da Terra. Assim, estão presentes no mesmo ambiente que os seres humanos, apresentando uma relação direta ou indireta, que pode trazer benefícios ou malefícios. Os insetos estão muito ligados à agricultura, não só pela polinização e pragas, mas também no controle biológico. Estão, também, relacionados a doenças e prejuízos econômicos.

Corseuil (2005), perante esta diversidade de relações, divide a entomologia em duas categorias: a entomologia geral e a entomologia aplicada, cada uma com subdivisões. Dentro da entomologia geral temos a anatômica, a biológica, a ecológica e a fisiologia; e a sistemática. Já a entomologia aplicada compreende a agrícola, a ambiental, a farmacêutica, a florestal, a forense, a habitacional, a industrial, a médica, a química e a veterinária.

Neste capítulo abordarei, de forma superficial, dentro da entomologia aplicada, sobre a sistemática, anatomia externa, interna e aspectos relacionados ao

desenvolvimento e a reprodução. Dentro da entomologia aplicada comentarei brevemente sobre a etologia, relações com os seres humanos e sobre os insetos sócias, que despertaram maior interesse nos alunos.

3.1 ENTOMOLOGIA GERAL

3.1.1 Características gerais e sistemática

O ramo da Zoologia que estuda os insetos denomina-se Entomologia. A palavra Entomologia significa “ciência que estuda os animais segmentados”, pois deriva do grego *Entomon* = segmento e *logos*= tratado. A palavra “inseto” vem da palavra latina *intersectum*, significando entrecortado. Ambas se referem a estes animais serem segmentados. (Corseuil, 2005, p 1).

O filo *Arthropoda* (do grego *arthros* = articulação; *podos* = pés) representa os animais que possuem uma estrutura corporal articulada. Além disso, possuem o corpo segmentado protegido por um exoesqueleto, formado de quitina, simetria bilateral, entre outras. Como os insetos fazem parte dos artrópodes, apresentam, além destas, outras características variadas, entre as quais algumas são essenciais e justificam a sua inclusão nesta classe. São elas: presença de três pares de patas e um par de antenas, corpo dividido em cabeça, tórax e abdome. Esta divisão nem sempre é bem visível, algumas vezes a cabeça esta fundida ao tórax, ou o corpo aparentemente não apresenta separação alguma, como será exposto nas características gerais.

Todos os seres vivos, conhecidos, existentes ou extintos, estão catalogados, para isto, obedecem a uma ordem de classificação. Os insetos estão classificados da seguinte forma:

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Uniramia

Superclasse: Hexapoda

Classe: Insecta

A classe dos insetos é a maior dentre os animais. Formam o maior grupo e o mais diversificado de todos os seres vivos. O número de espécies conhecidas é difuso, mas pode-se dizer que a quantidade de insetos diferentes possa chegar a 60% de todas as espécies animais. Alguns autores colocam números abaixo de um milhão, mas “estimativas baseadas em cálculos de riqueza e diversidade entomofauna, no entanto, sugerem que o número de insetos existentes atinge a cifra de 3 a 4 milhões de espécies”. (Gullan & Cranston, 2000, apud Corseuil, 2005, p. 8). Assim, sua variedade de espécies é muito grande. A sistemática dos insetos é, ainda hoje, motivo para discordância, pois não há consenso sobre a classificação. Hipóteses de origem filogenética vêm ocasionando algumas modificações na ordem dos táxons e na nomenclatura. Há várias classificações de insetos que são propostas por autores diferentes. Para fundamentar a minha pesquisa sobre insetos, utilizo a classificação proposta por Corseuil (2005, p. 68).

Superclasse HEXAPODA**Classe ELLIPURA**

Ordem COLLEMBOLA

Ordem PROTURA

Classe DIPLURA (= APTERA)

Ordem DIPLURA

Classe INSECTA (ECTOGNATHA)

Subclasse APTERYGOTA (= APERYGOGENEA, AMETABOLA)

Ordem ARCHAEOGNATHA (=MICROCORYPHYA)

Ordem THYSANURA

Subclasse PTERYGOTA (= PTERRYGOGENEA)

Infraclasse PALEOPTERA

Ordem EPHEMEROPTERA (= EPHEMERIDA, PLECTOPTERA)

Ordem ODONATA

Infraclasse NEOPTERA

Sessão POLYNEOPTERA

Ordem PLECOPTERA (= PERLARIAE)

Ordem BLATTODEA (= BLATTARIAE, BLATTARIA)

Ordem ISOPTERA

Ordem MANTODEA

Ordem GRYLLOBLATTODEA (= NOTOPTERA)

Ordem MANTOPHASMATODEA

Ordem DERMAPTERA

Ordem PHASMATODEA (= PHASMIDA)

Ordem ORTHOPTERA

Ordem EMBIOPTERA (= EMBIIDINA)

Ordem ZORAPTERA

Sessão PARANEOPTERA

Ordem PSOCOPTERA (=CORRODENTIA)

Ordem PHTHIRAPTERA (ANOPLURA + MALLOPHAGA)

Ordem HEMIPTERA (Incl. HOMOPTERA)

Ordem THYSANOPTERA

Sessão OLIGONEOPTERA (HOLOMETABOLA)

Ordem STREPSIPTERA

Ordem COLEOPTERA

Ordem MEGALOPTERA

Ordem RAPHDIOPTERA (= RAPHDIODEA)

Ordem NEUROPTERA

Ordem MECOPTERA (= PANORPATAE)

Ordem SIPHONAPTERA (=SUCTORIA, PHANIPTERA)

Ordem DIPTERA

Ordem TRICHOPTERA

Ordem LEPIDOPTERA

Ordem HYMENOPTERA

Sinopse da classificação segundo Corseuil (2005, p. 68).

Baseada nesta sistemática, orientei os estudos dos alunos, que tiveram maior interesse nas seguintes ordens: Blattodea, Isoptera, Mantodea, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera. Algumas destas foram tema de seus trabalhos, como será apresentado no capítulo 7 sobre Unidade de Aprendizagem.

3.1.2 Aspectos gerais da anatomia externa

Para compreendermos melhor o tema, vou explorar, superficialmente, algumas das divisões da entomologia proposta pelo autor supracitado. Primeiramente, da entomologia geral, alguns aspectos da anatomia externa dos insetos.

O corpo dos insetos está dividido em três regiões ou tagmas: cabeça, tórax e abdome. Na cabeça dos insetos, encontramos os olhos, as antenas e as peças bucais; no tórax, encontramos as pernas e as asas (quando houver), o abdome pode conter algum apêndice. A parte do corpo que apresenta as características mais marcantes deste grupo é o tórax, pois é nele que estão inseridas as pernas, que são em número de 6 (seis), ou seja, três pares, e as asas (Borror & DeLong, 1988).

CABEÇA

A cabeça é a região anterior do corpo e pode ser referida de acordo com a orientação das peças bucais: prognata, quando as peças bucais estão orientadas à frente, ectognata quando voltadas para baixo e opistognata quando voltam-se para trás (Corseuil, 2005, p.26).

As peças bucais dos insetos também possuem variedades interessantes, sendo os mais comuns os tipos: mastigador (baratas, cascudos), picador-sugador (mosquitos, pulgas), sugador (borboletas) e lambedor (abelhas).

Outro aspecto interessante nos insetos são as antenas. Variam em forma e tamanho e são muito importantes para a classificação. Geralmente se localizam entre ou abaixo dos olhos compostos. Possuem função sensitiva, podendo agir como órgãos táteis, olfativos e em alguns casos auditivos. Os tipos de antenas são, de acordo com Gallo et al (2002), filiforme, moniliforme, clavada, capitada, imbricada, fusiforme, serrada, denteada, estiliforme, plumosa, pectinada, flabelada, setácea, furcada, pectinada, lamelada, geniculada, aristada e composta.

TORAX

O tórax é formado por três segmentos: protórax, o mesotórax e o metatórax. Nem sempre são bem distintos, podendo, algumas vezes estarem fundidos. No tórax encontramos as pernas e as asas. No protórax, encontramos o 1º par de pernas, no mesotórax, estão o 2º par de pernas e o 1º par de asas. Já no metatórax encontramos o último par de pernas e asas.

As pernas podem variar muito. Na fase adulta, apresentam três pares de pernas, e na fase larval, este número é bastante variável. Cada perna do inseto é constituída de coxa, trocanter, fêmur, tibia e tarso. Algumas vezes, após o tarso, pode aparecer o pós-tarso, como descreve Corseuil:

Após o último tarsômero pode estar presente um pós-tarso, também chamado pré-tarso, representado pelas garras, que podem ser simples ou duplas, apresentando-se lisas, apendiculadas ou pectinadas. O pós-tarso pode ainda se

dotado de: arólio – uma projeção como almofada, entre as garras, pulvilo – projeção como almofada, em baixo de cada uma das duas garras e empódio – projeção em forma de cerda, entre as garras. (CORSEUIL, 2005 p. 32)

Além da locomoção, as pernas são também usadas para escavar o solo, coletar alimentos, capturar presas, etc. Assim, temos os seguintes tipos de pernas: ambulatórias, escansoriais, prensoras, saltatórias, fossoriais, natatórias, coletoras e raptatorias.

As pernas ambulatórias servem para andar e aparecem nas baratas, formigas e moscas. Os piolhos apresentam pernas escansoriais, o que possibilita segurar o pêlo. A barata d'água possui o par dianteiro do tipo censor, que serve para prender outros animais. As pernas posteriores de pulgas, gafanhoto e grilos são do tipo saltatorias, o que permite a estes insetos locomoverem-se através de saltos. Corseuil (2005 p. 32) diz que “as maiores distancias atingidas pelo salto são de 75 cm em gafanhotos e 30 cm e pulgas (mais de 100 vezes o seu comprimento!)”. As pernas das paquinhas são do tipo fossorial, que servem para cavar. Alguns cascudos apresentam pernas natatórias. O terceiro par de pernas das abelhas é do tipo coletor, pois a tíbia apresenta pêlos longos e uma estrutura chamada corbícula onde é depositada os grãos de pólen. Por fim temos as pernas raptatórias, que permitem ao louva-deus caçarem seus alimentos com o primeiro par de pernas.

Os insetos são os únicos invertebrados capazes de voar. As asas, também são importantes, e variam muito, pois alguns insetos, quando adultos, apresentam 2 (dois) pares, outros, apresentam 1 (um) e outros, nenhum sendo chamados de ápteros. Geralmente as asas situam-se no mesotórax e no metatórax. As asas podem variar também em tamanho, forma e textura.

As asas podem ser do tipo membranosa, nua em libélulas, pilosa nos tricópteros ou escamosa nas borboletas. Podem ser também do tipo tégmina com aspecto pergaminhoso nos gafanhotos, ou ainda do tipo coriáceas: élitros nos cascudos e hemiélitros em percevejos. Há também asas do tipo: balancins ou halteres, presente nas moscas; pseudo-halteres; franjada, com longos pêlos laterais e lobada.

ABDOME

O abdome dos insetos normalmente é alongado. É constituído por 11 segmentos, geralmente, o último apresenta-se modificado para a cópula e posturas de ovos. Quando o primeiro segmento apresenta-se fundido ao tórax forma uma estrutura chamada propódeo. Algumas vezes o abdome é sésil, pois está totalmente aderido ao tórax, como é o caso dos gafanhotos. É denominado livre quando houver uma constrição, como nas borboletas, e, pedunculado quando for cilíndrico e muito longo, como nas formigas.

3.1.3 Reprodução e desenvolvimento

Geralmente os insetos apresentam sexos separados, assim é comum a reprodução sexual. Pode existir também o tipo partenogenética. Segundo Corseuil (2005, p.49), “são raros os casos de hermafroditismo, sendo conhecidos apenas três”. Conforme o mesmo autor: “A reprodução partenogenética caracteriza-se pelo

desenvolvimento do ser, a partir do óvulo, sem a interferência do sexo masculino. Pode ser: acidental, facultativa, obrigatória ou periódica”.

A maioria dos insetos é ovípara e todos desenvolvem-se de ovos. À medida que o inseto vai crescendo, ocorre uma série de mudas chamadas ecdises. Em cada ecdise, a cutícula, ou exoesqueleto é descartado e renovado. A pele eliminada, conhecida por exúvia, geralmente mantém a forma do inseto. Estas ecdises envolvem não só o revestimento externo, mas também os revestimentos cuticulares da traquéia e do intestino. A forma que o inseto assume a cada ecdise denomina-se estágio ou estágio e nem sempre são iguais entre si. A mudança de forma chama-se metamorfose.

Existem vários tipos de metamorfose. Alguns autores consideram apenas dois tipos, outros, como Corseuil, descrevem os seguintes: ametabólicos e os metabólicos. Dentre os metabólicos temos: metamorfose incompleta e a metamorfose completa. A primeira envolve os seguintes tipos: hemimetabólicos, paurometabólicos, hipometabólicos, apometabólicos e neometabólicos. A metamorfose completa, por sua vez, subdivide-se em: holometabólica e hipermetabólica. Insetos ametabólicos são aqueles que não sofrem metamorfose, ou seja, as formas jovens são iguais às adultas, variando apenas de tamanho.

Já os insetos que sofrem metamorfose incompleta, conforme Corseuil (2005, p.57), passam por três fases distintas, ovo, forma jovem e adulta. Os hemimetabólicos têm a forma jovem aquática, por isso, denominada náíade. Os paurometabólicos apresentam ninfas, ou seja, formas jovens terrestres. Já nos insetos hipometabólico as ninfas tem pouca mobilidade, enquanto que nos

apometabólicos as “formas evoluídas de habito parasitário e não evidenciam metamorfose”. Os neometabólico apresentam uma fase semelhante à de pupa.

Insetos com metamorfose completa apresentam o seu desenvolvimento dividido em quatro etapas: ovo, larva, pupa e adulto. Assim temos os holometabólicos, onde todos os instares possuem a mesma forma. Já os hipermetabólicos apresentam instares diferentes.

Insetos com metamorfose completa, obrigatoriamente passam por um estágio de larva e pupa. Estas podem apresentar formas variadas. Assim, Borror & DeLong (1988) classificam as larvas em: eruciforme, larvas cilíndricas com pernas torácicas e pseudópodes no abdome; escarabeiforme, também cilíndricas sem pseudópodes e com pernas torácicas; campodeiforme, com corpo achado e pernas bem desenvolvidas; elateriforme com cerdas e pernas reduzidas, e, vermiforme, com o corpo alongado e ápode, isto é, sem pernas.

Quanto às pupas, podem ser classificadas em três tipos. A forma obteca é bastante comum em lepidópteros, também chamado de crisálida, os apêndices estão colados ao corpo. O tipo coarctata, comum em dípteros, mantém a exúvia do último estágio larval. Já na pupa do tipo livre ou exarata, comum na maioria dos insetos, os apêndices estão livres e é muito semelhante a um adulto, geralmente não está coberta por casulo.

3.1.4 Aspectos gerais da anatomia interna dos insetos

Quanto à anatomia interna vou expor, superficialmente, aspectos sobre os sistemas: respiratório, circulatório, muscular, reprodutor, digestório e excretor. Além destes, abordarei aspectos sobre os órgãos dos sentidos e hormônios.

Os insetos podem apresentar três tipos de respiração: cutânea, traqueal e branquial. A respiração cutânea ocorre pela permeabilidade do tegumento, é comum nos colêmbolos. Na respiração traqueal, o oxigênio é levado diretamente para os tecidos através de um sistema de tubos. A traquéia se divide em traquéolas até as células, de onde retiram o dióxido de carbono. Conforme Corseuil (2005, p. 38), “a comunicação com o exterior se dá por meio de aberturas chamadas espiráculos, que facultam o fechamento quando necessário”. Para Borror & DeLong (1988, p. 23) as aberturas do sistema respiratório são denominadas de estigmas. O número de espiráculos ou estigmas pode variar de uma a no máximo dez pares, e estão localizados lateralmente. O sistema de respiração branquial consiste em evaginações da parede do corpo, podendo variar na forma e na localização.

A circulação nos insetos é aberta. Este sistema circulatório apresenta um tubo sanguíneo, dividido em câmaras, que apresentam um par de ostíolos, e, que posteriormente termina no coração. Este por sua vez tem a função de impulsionar o sangue ou hemolinfa, fazendo-a circular. A hemolinfa é um líquido de cor esverdeada e serve para as trocas químicas.

Quanto ao sistema muscular, os insetos apresentam uma quantidade muito grande de músculos. Estes são estriados, e de acordo com Borro & DeLong (1988, p.18) “são muito fortes e frequentemente capazes de ação extremamente rápida”.

O sistema reprodutor apresenta-se com dimorfismo sexual, ou seja, os sexos são separados na maioria dos insetos. Destarte, apresentam um sistema reprodutor masculino e um feminino. No inseto macho, encontramos dois testículos, dois canais deferentes, duas vesículas seminais, um canal ejaculatório, um pênis e glândulas acessórias. Já o inseto fêmea apresenta dois ovários, dois ovidutos, que formam a vagina, duas glândulas acessórias e um receptáculo seminal. As fêmeas também apresentam uma bolsa chamada espermateca, cuja utilidade é de armazenar os espermatozoides.

A principal função do sistema digestório é fazer a digestão. Nos insetos o sistema digestivo apresenta-se constituído por partes distintas: o estomodeu ou intestino anterior, o mesêntero ou intestino médio e o proctodeu ou intestino posterior. O intestino anterior é formado pela boca, faringe, esôfago, papo e proventrículo. O intestino médio é o estômago propriamente dito. O intestino posterior diferencia-se em delgado e grosso. Entre o intestino médio e o posterior desembocam os túbulos de Malpighi, responsáveis pela excreção.

Estímulos são captados por receptores chamados de sensílios. Esses receptores podem ser dos seguintes tipos: mecanorreceptores, quimiorreceptores e fotorreceptores. O tato é percebido por sensílios espalhados pelo corpo todo. Para a gustação, os sensílios localizados na tíbia, na epifaringe e nas antenas, são os responsáveis por este sentido. Já o olfato é captado por receptores localizado nas antenas. Alguns insetos percebem o som por tímpanos e pêlos táteis. A visão é muito complexa, assim, apresentam dois tipos de olhos. Os olhos simples ou ocelos que são pequenos, variando de 1 a 3. Estão presentes especialmente nas larvas, mas também ocorrem nos adultos. São sensíveis à luz e sombra. Geralmente nos,

insetos adultos, os ocelos não percebem imagens. Os olhos compostos são constituídos por estruturas denominadas omatídeos que apresentam um formato hexagonal. São responsáveis pela formação de imagens.

Os insetos apresentam glândulas endócrinas e exócrinas. As glândulas endócrinas produzem hormônios relacionados com a metamorfose. Conforme Corseuil (2005), o reservatório corpos cardíacos produz neurohormônio cerebral estimulando a produção de “ecdisona”, pelas glândulas protorácicas, que está relacionada com a indução de muda e metamorfose. A “neotenina”, segregada pelo corpos alados, controlam o desenvolvimento das formas jovens. De acordo com Borrer & DeLong (1988) este hormônio inibe a metamorfose.

As glândulas exócrinas, segundo Corseuil (2005), são várias. A glândula cerífera produz cera e é comum em cochonilhas e pulgões. Glândulas sericígenas, presente em lepidópteros, são responsáveis pela fabricação de seda. Alguns hemípteros possuem glândulas odoríferas, que liberam substâncias com cheiro característico, como o “fede-fede”. Ligados ao sistema reprodutor estão as glândulas produtoras de substâncias que protegem e fixam os ovos, e outras que têm função defensiva, comum nos insetos com ferrão. Existem também, glândulas associadas a cerdas que produzem substâncias urticantes e feromônios.

Feromônios são substâncias secretadas para o exterior, onde causam uma reação específica em outros indivíduos da mesma espécie. (...) Feromônios incluem atraentes sexuais (produzidas pelas fêmeas de muitas mariposas e outros insetos, que atraem os machos, frequentemente a distâncias consideráveis) e as substâncias reais produzidas por insetos sociais como as abelhas, formigas e cupins, as quais influenciam o comportamento de outros indivíduos. (BORRER & DELONG, 1988, p. 27).

Os feromônios serão discutidos também no próximo seguimento, que versará sobre o comportamento dos insetos.

3.2 Entomologia aplicada

3.2.1 Etologia

Por serem muito diversificados, os insetos também apresentam comportamentos variados. Conforme Borror & DeLong (1988) o comportamento dos insetos está associado a respostas aos estímulos. Os estímulos que podem influenciar o comportamento são: luz, água, temperatura, ar, produtos químicos, entre outros. As respostas a estes podem ser positivas, quando o inseto reage em direção ao estímulo. As respostas positivas, em direção ao estímulo são chamadas tropismo, enquanto que as respostas negativas, ou seja, as que o inseto se afasta do estímulo são denominadas de taxia.

O tropismo é classificado, segundo Gallo et al (2002), em: fototropismo, geotropismo, quimiotropismo, tigmotropismo, tigmotropismo e fonotropismo. O fototropismo está relacionado à luz e o geotropismo à gravidade. Quimiotropismo está relacionado a substâncias químicas como alimentos e feromônios. Tigmotropismo e termotropismo estão respectivamente relacionados à reação ao contato e à temperatura. Já o fonotropismo está associado ao som.

Os sons também estão ligados ao comportamento dos insetos. Alguns destes sons são percebidos pelos humanos, como o das cigarras e grilos. Conforme Borror e DeLong, (1988) os insetos produzem sons de cinco formas diferentes:

estridulação, batendo certas partes do corpo, como os pés, vibração das asas, vibração das timbalas e por ejeção de ar ou líquidos.

Alguns dos sons produzidos pelos insetos, geralmente são emitidos pelos machos para atraírem as fêmeas. Podem ser também sons de resposta a presença de outros insetos, ou de alarme, quando são capturados.

Alguns insetos produzem um tipo especial de som, frequentemente chamado canção de corte, apenas na presença de uma fêmea da mesma espécie. O macho de muitos grilos e de outros insetos produzem o que poderia ser chamado som de aviso na presença de outro macho da mesma espécie. As fêmeas de algumas espécies produzem som especial na presença de um macho da mesma espécie. (BORROR & DELONG 1988, p. 29).

O alimento também exerce um papel importante na dispersão dos insetos. Conforme os hábitos alimentares, Gallo et al (2002) separa os insetos em: atrofícos, como as efemérides adultas que não se alimentam; monófagos, que se alimentam exclusivamente de uma única espécie; polífagos, que se alimentam de mais de uma espécie; e pantófagos ou onívoros, que são aqueles que se alimentam de qualquer tipo de alimento.

As relações entre os indivíduos da mesma espécie podem ser por: agregação e sociedade. Os insetos apresentam relações interespecíficas que são: neutralismo, competição, mutualismo, protooperação, amensalismo, predatismo e parasitismo.

É freqüente entre os insetos a camuflagem e o mimetismo. A camuflagem conforme Gallo et al (2002) pode ser pela forma, quando o inseto se assemelha ao substrato, como é o caso do bicho-pau, que também denomina-se homotipia ou pode ser pela cor ou homocromia. Já o mimetismo, é o fenômeno pelo qual o inseto se assemelha a outros animais.

O comportamento dos insetos também pode variar quanto ao seu modo de vida. Existem insetos que vivem isolados, outros, porém, vivem em sociedades altamente organizadas.

O comportamento dos insetos também pode variar quanto ao seu modo de vida. Existem insetos que vivem isolados, outros, porém, vivem em sociedades altamente organizadas.

Existem muitos aspectos curiosos entre os insetos que vivem isolados, mas abordarei apenas alguns deles. Dentre estes abordo as curiosidades manifestadas nos seguintes depoimentos:

“Por que o louva-a-deus não é venenoso? Eu aprendi que ele mata a fêmea”.

“Eu queria saber por que o vaga-lume acende uma luzinha, como é que ele faz isso?”

Os efemerópteros são conhecidos como mariposas-de-verão, podem viver na forma da náíade durante aproximadamente 3 anos, e como adulta por poucas horas ou dias. Por isso a razão do nome efêmera.

O louva-a-deus, pertencente à ordem Mantodea, recebeu este nome por ficar com os membros anteriores, do tipo raptorais, elevados, como se estivessem rezando. Não apresentam glândula de veneno. São predadores alimentando-se de outros insetos. Ficam imóveis por muito tempo à espera de uma presa. Os mantódeos apresentam um comportamento canibal, pois se alimentam também de

indivíduos da mesma espécie. Conforme Gallo et al (2002, p.36) “Seu canibalismo é tal, que, frequentemente a fêmea devora o macho após a cópula”.

Insetos como o pirilampo e o vaga-lume apresentam, no protórax e abdome, respectivamente, órgãos fotogênicos produtores de luz fria. Essa luz pode variar entre o amarelo e o azul. Gallo et al (2002, p 169) afirma que “Sua função nos insetos parece ser a atração dos sexos, que se diferenciam pela frequência ao acender e pagar de sua luz”.

Insetos sociais, como as formigas, abelhas e cupins, apresentam uma organização muito grande, que será abordada a seguir. Estes grupos de insetos foram os que despertaram maior curiosidade nos alunos.

3.2.2 Insetos sociais

Os insetos sociais, como abelhas e formigas, pertencem à ordem Hymenoptera, já os cupins à ordem dos Isoptera. Todos estes três grupos de insetos despertaram o interesse dos alunos em estudá-los, daí a razão para um detalhamento maior sobre o seu comportamento, suas castas, como vivem e como se alimentam.

3.2.2.1 Formigas

As formigas pertencem à família Formicidae, da ordem dos Hymenopteros, e vivem em uma sociedade dividida em castas. As castas de uma colônia de formigas são constituídas por diferentes tipos de indivíduos, entre eles temos a rainha, as operárias, os soldados, e os machos. Cada indivíduo desempenha um papel determinado. Assim, a rainha é uma formiga do sexo feminino e fértil, podendo ser fecundada por um ou vários machos. Já as operárias estão separadas em dois grupos. As jovens realizam melhor as tarefas dentro do ninho, como cuidar das larvas, ao passo que as mais velhas saem para forragear em busca de alimentos ou escavar galerias. As operárias mais velhas também se dedicam ao manejo das colônias. A casta dos soldados é a de maior tamanho, sendo especializada para a defesa da colônia.

As formigas reproduzem-se sexuadamente. Os indivíduos sexualmente ativos são os que possuem asas, classificados como alados. A reprodução ocorre mediante a cópula do macho com a fêmea durante o vôo nupcial, que ocorre em determinadas épocas do ano. Os machos copulam uma só vez e depois morrem.

A fêmea regressa à superfície, perde as suas asas e começa a buscar um refúgio para estabelecer seu ninho. Ao encontrar um lugar adequado, cava uma câmara, onde depositará os ovos fecundados, que darão origem a fêmeas.

Quanto à alimentação, as formigas são consideradas onívoras, pois apresentam uma dieta bastante variada. Os adultos de muitas espécies alimentam-se ingerindo açúcares provenientes do néctar das flores, ou das secreções de

alguns hemípteros, da seiva das plantas e de frutos. As formigas saúvas (*Atta*) cortam folhas e as carregam para o ninho, assim como outras substâncias orgânicas, que servirão de substratos para a criação de fungos, dos quais se alimentam. As larvas são, na sua maioria, carnívoras.

Outro comportamento interessante das formigas é a forma de comunicação, que pode ser realizada através de substâncias químicas voláteis. Existem algumas espécies que utilizam um tipo de som na comunicação.

É sabido que muitas formigas transferem alimentos líquidos para outra formiga, de boca a boca. Esse processo denomina-se trofalaxia, que também é uma forma de passar informação para outras formigas, uma vez que feromônios passam juntamente com a comida. Como já foram mencionados anteriormente, os feromônios tem uma função importante também na comunicação. São vários os tipos de feromônios utilizados pelas formigas na comunicação. Dentre eles temos os feromônios de alarme, com a função de alertar sobre algum perigo. São altamente voláteis e se dispersam no ar. Feromônios de recrutamento são depositados no solo formando trilhas. Já os feromônios territoriais têm a função de demarcar o território da colônia. Há também, feromônios iniciadores que induzem processos fisiológicos. É segregado pela rainha para inibir o desenvolvimento dos ovários das operárias.

3.2.2.2 Cupins

Os cupins pertencem à ordem Isoptera, que significa *iso* = igual e *ptera* = asa, portanto, estes insetos apresentam seus dois pares de asas iguais, com a mesma

forma, tamanho e textura. São conhecidos por siriris, aleluias e mais comumente por cupins, nome brasileiro de origem Tupi, e mundialmente por térmitas, que significa vermes.

São insetos sociais organizados em castas morfológicamente diferentes, podendo ser ápteros ou alados. A sociedade está estruturada em alados, operários e soldados.

Os cupins alados são considerados reis e rainhas. São sexualmente desenvolvidos, aparecendo em determinadas épocas do ano, ocasionando um fenômeno denominado enxameamento. Após o vôo, pousam e perdem as asas. Aos pares, fundam uma nova colônia, chamada de cupinzeiro ou termiteira. O rei permanece no ninho com a função de fecundar a fêmea. A rainha põe os ovos, e ao longo do tempo seu abdome sofre uma hipertrofia, podendo chegar a alguns centímetros. Este fenômeno chama-se fisogastria.

A casta dos operários e soldados é estéril, apesar de manter o sexo genético, diferenciando-se assim da sociedade das abelhas e das formigas, onde operárias e soldados são somente do sexo feminino.

A casta dos operários é a mais numerosa. Conforme Borror & DeLong (1988), compreende ninfas e adultos estéreis de cor clara. Compete aos operários alimentarem a rainha, soldados e jovens, buscar alimento, construir e reparar os ninhos e cultivar fungos.

Já a casta dos soldados é constituída por adultos, também estéreis, que apresentam cabeça e mandíbulas aumentadas. São maiores que os operários. São destinados à proteção e defesa da colônia e dos operários.

A dieta dos cupins é bastante diversificada, podem se alimentar de restos de animais mortos, herbáceas, gramíneas, detritos vegetais em decomposição, exúvia e fezes de outros indivíduos, madeira e derivados. Conforme Corseuil (2005, p. 85), “possuem simbioses intestinais que permitem a digestão da celulose”.

Os cupins constroem suas colônias em vários tipos de substratos. Algumas espécies formam seus ninhos em madeiras, cavando túneis e galerias e outros os constituem no solo, totalmente subterrâneos. Há também os ninhos do tipo arborícola, feitos em árvores e do tipo epígeo, que são construções acima do solo. Algumas espécies de cupins mais evoluídas aproveitam cupinzeiros preexistentes para, então, constituírem sua colônia.

Muitos cupins estão associados apenas aos prejuízos econômicos provocados pela destruição de madeiras industrializadas, construções, pastagens, reflorestamentos e até mesmo em plantações atacando algumas lavouras, de “cana, café, abacaxi, etc.” (GALLO et al, 2002, p. 35).

A maioria das espécies de isópteros apresenta grande importância ecológica, pois são grandes decompositores de madeira morta, além de servirem de alimento para muitas outras espécies animais, como aves, anfíbios, formigas, lagartos, tatus e tamanduás.

3.2.2.3 Abelhas

A sociedade das abelhas está dividida em três castas: rainha, operárias e zangões.

A rainha é a única fêmea da colméia com o órgão reprodutor completamente desenvolvido. Isso ocorre pelo fato de ser alimentada com geléia real desde o seu nascimento, o que não acontece com as demais abelhas, que se alimentam de pólen e mel. Durante o vôo nupcial a rainha pode ser fecundada por vários machos. Após a fecundação coloca cerca de 1000 (mil) ovos por dia, dependendo das condições do clima e da flora, conforme escreve Gallo et al (2002). Esses são colocados em célula ou alvéolos.

As operárias são do sexo feminino, com órgãos reprodutores atrofiados. São responsáveis por todo o trabalho que é específico de acordo com a idade. As abelhas mais jovens, com até 13 dias, fazem o trabalho de limpeza, de 14 a 19 dias, passam a executar a função de nutriz, que depende da glândula que produz geléia real. Nesta fase, se desenvolve também a glândula produtora de cera. Até o 21^o dia, as operárias executam a função de guarda. A partir daí as abelhas passam a coletar pólen, néctar, água e própolis.

Os zangões, ou seja, os machos têm a função de fecundar a rainha. Enquanto não encontra a rainha, para o acasalamento, o zangão fica na colméia sendo alimentado pelas operárias. Pode viver até 3 meses, e conforme Gallo et al (2002, p. 222) o zangão morre após a fecundação “devido a seu órgão genital ficar preso no órgão genital da fêmea”.

As abelhas produzem mel, geléia real, própolis e cera, que será discutido mais adiante, na utilidade dos insetos.

As abelhas constroem seus ninhos ou colméias em qualquer local que lhes pareça seguro e com espaço adequado. São freqüentes os ninhos em ocos de árvores, cupinzeiros abandonados, chaminés forros e telhados.

O material utilizado pelas abelhas para a construção de sua colméia é a cera, que é produzida por uma glândula localizada no abdome. As colméias são constituídas por favos ou alvéolos com formato hexagonal. Existem dois tamanhos de células ou alvéolos. Nos maiores, a abelha coloca os ovos não fecundados e que dão origem aos zangões, já nos menores ela coloca os que darão origem a abelhas fêmeas. Além de servirem de alojamento para os ovos e larvas, os favos também têm a utilidade de depósito de mel. O espaço interno da colméia é impermeabilizado com própolis, substância semelhante a um tipo de resina.

3.2.3 Importância dos insetos e suas relações com os humanos

Os insetos têm uma importância muito grande, principalmente pelas suas relações com o ser humano. Estas relações podem ser benéficas ou nocivas.

3.2.3.1 Relações benéficas

Vegetais superiores, com reprodução sexuada, dependem da polinização, processo pelo qual ocorre a transferência dos grãos de pólen dos estames para o estigma, que irão resultar na produção de sementes.

A polinização pode ser feita pelo vento ou por animais como os insetos. Algumas plantas aperfeiçoaram-se, tornando seu aspecto atrativo para os insetos. Muitas apresentam seu néctar depositado no fundo, assim, quando o inseto tenta sugá-lo, passa pelos estames e acaba por coletar o pólen.

Os insetos também têm importância econômica, pois muitos produtos de sua origem são úteis aos humanos. Dentre eles podemos destacar: mel, cera, geléia real, própolis, seda, laca e até mesmo corantes.

O mel é conhecido desde as civilizações dos Faraós. É produzido pelas abelhas a partir do néctar. É constituído, conforme Gallo et al (2002) pelas seguintes substâncias: água, proteína, açúcares, amido e outros polissacarídeos.

A cera, produzida pelas abelhas, é utilizada na produção de velas e polidores, entre outros. É composta por álcoois gordurosos, matéria corante, cerolina, vitamina A e substâncias com ação bacteriostática. Para Gallo et al (2002, p 229), “esses produtos conferem à cera propriedades emolientes, cicatrizantes e antiinflamatórias”.

Outro produto elaborado pelas abelhas e com grande utilidade para o homem é o própolis, já mencionado, composto principalmente por resinas de plantas. O própolis é um antibiótico natural.

Alguns lepidópteros produzem a seda utilizada na indústria têxtil. A laca também é uma substância muito utilizada. Corantes também podem ser extraídos de algumas espécies de cochonilhas.

Como importância ecológica, temos insetos que são saprófagos, ou seja, que decompõem a matéria orgânica morta, como restos de plantas, animais e fezes, transformando-os em substâncias úteis ao solo.

Conforme Borror & DeLong (1988), grande parte dos insetos que se alimentam de plantas são benéficos, pois podem atacar plantas nocivas.

Acontece frequentemente que, quando uma planta é introduzida em uma área geográfica, ela se desenvolve em tal extensão que se torna uma praga; em alguns casos, insetos comedores de plantas têm sido introduzidos para se ter essa planta sob controle. (BORROR & DELONG 1988, p. 529).

Os insetos servem de alimento para muitos animais. Peixes alimentam-se de larvas de mosquitos e de efeméridas. Outros vertebrados também são insetívoros, como aves, sapos, lagartos, gambás e tamanduás.

Países do Oriente tem hábitos alimentares interessantes. Em muitos países dessa região é comum o consumo de insetos como gafanhotos e besouros. Na África, alguns nativos também se alimentam de cupins, formigas, larvas de besouros e lagartas. No Brasil algumas tribos indígenas também se alimentam das larvas de alguns insetos.

3.2.3.2. Relações nocivas

Os insetos, segundo nos diz Borror & DeLong (1988), podem ser vistos como seres desagradáveis pelos sons que produzem ou pelos odores e secreções que liberam. Os prejuízos causados pelos insetos podem ser muitos. Dentre eles temos os danos às plantas e as doenças das quais são vetores.

As plantas podem ser danificadas por muitos insetos. Estes danos podem ser simplesmente o enrolar de uma folha como também doenças que podem levá-la a morte.

Insetos mastigadores, como o gafanhoto e muitas lagartas, que se alimentam de plantas, comem suas folhas. Outros sugam sua seiva. Segundo Borror & DeLong (1988), algumas espécies podem cavar túneis em frutas, causar o desfolhamento, enfraquecimento, deformação ou morte de árvores. Além desse, podem acarretar ainda o enrolamento das folhas e alterações no conteúdo de açúcar de frutas, diminuindo o seu sabor. A ovipostura dos insetos também danifica as plantas.

Muitos insetos são vetores de doenças às plantas. Estas podem, de acordo com Borror & DeLong (1988), ser causadas por vírus, bactérias e fungos. Dentre as muitas moléstias, citarei apenas algumas.

Algumas espécies de afídeos são transmissoras de vírus causadores de várias doenças como: o mosaico do feijão, da cana-de-açúcar, das crucíferas, da beterraba, entre outras.

Nós da azeitona, murchamento das cucúrbitas e apodrecimento mole bacteriano são doenças causadas por bactérias transmitidas respectivamente por moscas, besouros e larvas de moscas.

Alguns besouros são transmissores de fungos causadores da moléstia do olmo holandês, da coloração azul no pinheiro vermelho e gafanhotos podem contaminar o algodão provocando o murchamento.

Muitos insetos podem causar prejuízos atacando madeira, roupas e produtos armazenados. Podem também afetar diretamente o homem e animais. Abelhas, vespas e algumas espécies de moscas e percevejos podem injetar toxinas que provocam inchação, dor, irritação e a paralisias. Algumas pessoas podem sofrer um ataque anafilático e até mesmo morrerem devido a picadas de abelhas ou vespas.

Alguns insetos podem ser parasitas internos ou externos. Como endoparasitas mais comuns, temos as larvas de algumas espécies de moscas que provocam miíases, tanto no homem como nos animais. Pulgas e piolhos são os ectoparasitas mais freqüentes.

As doenças mais comuns que apresentam os insetos como vetores são: teníase, elefantíase, malária, doença do sono, úlcera de Bauru, doença de Chagas, disenteria amebiana, peste bubônica, febre tifóide, cólera, febre amarela, dengue, encefalite, entre muitas outras.

Muito ainda pode ser escrito sobre os insetos e suas relações com os seres humanos, mas, fiz apenas uma abordagem superficial sobre este tema.

Após descrever e comentar alguns pontos importantes sobre o estudo dos insetos, fazendo uma breve abordagem sobre suas características principais e importância, considero necessário fazer uma reflexão e uma abordagem crítica sobre a educação escolar no ensino fundamental, embasando uma abordagem inovadora ao estudo dos insetos, por meio de uma Unidade de aprendizagem.

4 UNIDADE DE APRENDIZAGEM E O EDUCAR PELA PESQUISA

4.1 O que é uma Unidade de Aprendizagem

Uma Unidade de Aprendizagem é uma proposta metodológica diferente da tradicional rica em oportunidades que auxiliam na abordagem dos conteúdos obrigatórios em termos mais agradáveis e cativantes aos alunos.

Ao aplicá-la, tentei observar as reações dos alunos e captar os resultados positivos ou negativos, redirecionando, quando necessário, algumas posições.

Assim, procuro aqui apresentar os fundamentos teóricos de uma Unidade de Aprendizagem, salientando aspectos referentes à sua construção e o seu desenvolvimento. Faço uma abordagem sobre recursos pedagógicos como ferramentas utilizadas para a construção do conhecimento, enfocando, também uma breve discussão dialética sobre novas tecnologias. Também foi exposta a importância do educar pela pesquisa, ressaltando a construção do conhecimento e o desenvolvimento da autonomia., como alavancas de aprendizagem com prazer. Em todos esses itens, o texto foi corroborado por teóricos e entremeado com as falas dos alunos, em negrito, através das quais pode-se vislumbrar o envolvimento e a vontade de buscar o conhecimento.

A utilização de metodologias diferenciadas é fundamental para que o aluno se interesse pelo tema e se interesse na dinâmica de (re)construção de seus

conhecimentos. Uma Unidade de Aprendizagem, segundo Galiazzi (2004), procura superar a seqüência linear dos conteúdos propostas nos livros didáticos e ser flexível. O depoimento a seguir ressalta a necessidade de que se façam mudanças urgentes na forma como as aulas vem sendo ministradas. .

“Eu gostaria que as aulas de ciências fossem com trabalhos em grupos, trabalhos na rua, no computador, etc. porque aí as aulas iam ser bem mais legais e mais interessantes, bem animadas e bem divertidas”.

Assim, a Unidade foi construída e desenvolvida juntamente com os alunos sob uma concepção construtivista. Foi criada baseada na construção do conhecimento, partindo de pré-concepções evocando o princípio da participação e tomada de decisão sobre a abordagem do assunto pelos próprios alunos..

Uma unidade de aprendizagem tem um enfoque construtivista pois, como diz Borges (2000) o construtivismo expõe a interação como palavra essencial. Assim:

Interação entre pessoas, interação com outros seres vivos e com tudo o que esta no meio ambiente, ou seja, interação do sujeito que conhece com o objeto do seu conhecimento. Isso envolve ação e reflexão, teoria e prática. (BORGES, 2000, p.215)

Desta forma procurei promover uma interação entre aluno, professor e comunidade desenvolvendo condições que levem o aluno a ser um cidadão político, crítico e atuante na sociedade. Completando a idéia segue o depoimento.

“Com pesquisas, trabalhos em grupo e individual, passear, fazer apresentações, talvez teatro, fazer experiências, ir para a rua e outros lugares, ir para sala da informática, trabalhar com Internet, disquete, CD, trabalhar com insetos vivos ou mortos.”

Foram, então, selecionadas atividades que suprissem esta expectativa, entre as quais podemos destacar as saídas de campo, os debates, as palestras, pesquisas e experimentos, que impulsionaram o aluno a “mexer-se”, a participar através de:

- observação direta da natureza
- intercâmbio de idéias
- trabalho em equipe
- relatos de experiências
- envolvimento com a escola
- envolvimento com a comunidade
- conscientização de si mesmo como sujeito num determinado espaço, responsável por uma tarefa.

Conforme Moraes (2000) o conhecimento pode ter sua origem na interação do sujeito com a realidade, afirmando que o construtivismo é uma postura epistemológica. Assim,

(...) adotar uma postura construtivista é superar a epistemologia empirista que postula que o conhecimento se origina no objeto, é também superar a concepção inatista que entende que a aquisição do conhecimento pode ser inteiramente explicada pelas condições inatas dos sujeitos. É entender que a forma como o conhecimento é adquirido não pode ser explicada apenas pelas condições do ambiente, nem só pelos atributos do sujeito que aprende. É entender que o conhecimento precisa ser construído pelo sujeito através de sua interação com o ambiente físico cultural. (MORAES, 2000, p 116)

Um trabalho em educação que tem como base a realidade e procura relacionar os conteúdos, dentro das necessidades do aluno, está preocupado com a

reconstrução do seu conhecimento. Para isto, as atividades de uma Unidade de Aprendizagem, devem incentivar o aluno a questionar, dialogar e a pesquisar, e, assim, insere-se na proposta de Pedro Demo no “educar pela pesquisa” que será abordada mais adiante.

Desenvolver atividades que valorizem a pesquisa e o questionamento faz com que o aluno consulte vários livros, procure novos materiais, investigue, observe e se envolva. Assim, o aluno passa a ter ferramentas para (re)construir seus conhecimentos. Segundo Martins (2001)

(...) os alunos passariam a redescobrir, por eles mesmos, o conhecimento científico, adaptá-lo a seus sistemas explicativos do senso comum e com eles poderiam esclarecer e explicar os fatos e os problemas estudados. (MARTINS, 2001, p. 20)

Neste sentido, Borges e Moraes (1998) destacam que é necessário valorizar os conhecimentos prévios dos alunos. Estes conhecimentos, do senso comum, trazidos pelo aluno irão dar início ao processo de aprendizagem, pois ele passará a questionar, e é isso que se tornará significativo. Tentar encontrar respostas aos seus questionamentos fará com ele pesquise. Então poderá analisar, estabelecer comparações, tirar suas conclusões, construir conceitos desenvolver o raciocínio lógico, elaborar novos questionamentos, entre outros aspectos.

O papel do professor é o de estimular a curiosidade do aluno e orientá-lo na busca do conhecimento, assim Martins (2001) comenta que:

O papel essencial do professor será orientar ao aluno a buscar os caminhos e a produzir o conhecimento, dentro do seu contexto próprio, partindo do que já sabem, dos saberes do senso comum. (MARTINS, 2001, p. 23)

Todo o conhecimento deve ser significativo para o aluno. Assim, Fernandes (2002, p. 33) comenta que “uma proposta de ensino deve ser ativa e favorecer a construção de novos significados nos alunos”. Afirma também que

Torna-se relevante que o trabalho em Ciências inicie a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e o professor oportunize, na escola, descobertas que incentivem o aluno a construir novos conhecimentos do que já conhece. (FERNANDES, 2002, p.33)

O professor que pretende trabalhar em conjunto deve estar aberto a compartilhar experiências. É preciso que aprendamos a aprender, conforme bem leciona Moraes. Mas, é preciso que o docente deixe de repassar informações e passe a ensinar o aluno a pensar, a raciocinar, estimulando-o a pesquisar. É preciso que o próprio docente sintam-se estimulado a pesquisar e renove-se sistematicamente, pois só assim exercerá, real e competentemente, a sua função de educador.

4.2 Os recursos pedagógicos na prática docente

Os recursos pedagógicos, que restringiram-se à quadro/giz, hoje são de uma variedade imensa, principalmente originada na tecnologia computacional e servem para estabelecer o relacionamento do aluno com o conhecimento em construção. Contudo, nas escolas carentes, recém estão sendo dados os primeiros passos.

A utilização de qualquer tipo de recurso diferente de quadro e giz foi um estímulo para o aluno, pois este percebeu que a aula seria “diferente” das outras, que talvez ele não tivesse que “só copiar”. Assim, mostra o depoimento:

“Gostaria que as aulas fossem com trabalhos em grupo, pesquisas, com passeios e pesquisa na biblioteca e com o computador. Que as aulas não fossem só copiar, mas sim conversar também”.

Observei, durante o tempo em que estou nessa escola, que entre os recursos variados que chamam a atenção dos alunos, em especial, o computador.

Por ser uma comunidade de nível sócio-econômico muito baixo, este recurso gera um notório fascínio, já que em sua grande maioria, os alunos não têm acesso a eles. Embora nossa escola não possua Internet, o simples fato de oportunizar os alunos sentar-se à frente de um computador fez com que aumentasse o interesse pela aula e atividade como digitação, montagem e apresentação em “PowerPoint” puderam ser introduzidas.

Trabalhar utilizando o laboratório de informática como um recurso tornou a aula mais atraente e significativa. Por oportuno, é preciso registrar que os alunos não deixaram de ir à aula nestes dias o que se torna um elemento significativo dada a taxa, relativamente elevada, de infrequência. Além disso, passaram a questionar os outros professores sobre o por quê de não usarem a informática em suas disciplinas, e por quê só em ciências e geografia se usavam estes recursos.

É crescente a inserção das tecnologias da informação, como computadores, softwares, homepage, entre outros, nas escolas. “A tecnologia cientificamente planejada provocou um aumento extraordinário da riqueza material. Foi graças ao progresso tecnológico que o homem transformou seu meio ambiente”. (ENRICONE, 2003 p. 35-36)

Estas tecnologias trazem benefícios para o professor e para o aluno, mas, por outro lado, tem causado a resistência de muitos professores em sua utilização ou, ainda, na sua subutilização na sala de aula. Gil (1999) caracterizou a percepção dos

professores em relação ao uso da tecnologia em sala de aula, denominando-as de tecnofilia e tecnofobia.

Tecnofílicos são aqueles que acreditam que a tecnologia contempla diferentes ritmos de aprendizagem e potencializa o desenvolvimento de competências, desenvolvendo habilidades cognitivas relacionadas à seleção e à interpretação de informações, o que se faz necessário atualmente tendo em vista a enorme demanda de informações disponibilizada nos mais variados meios de comunicação.

Pierre Lévy, que defende o surgimento de um novo espaço sociológico onde os sujeitos deste espaço do saber (ciberespaço) formam uma inteligência coletiva. (cibercultura), afirma ainda:

O termo especifica não apenas a infra-estrutura material da comunicação digital, mas também o universo oceânico de informações que ela abriga, assim como os seres humanos que navegam e alimentam esse universo. Quanto ao neologismo 'cibercultura', especifica aqui o conjunto de técnicas (materiais e intelectuais), de prática, de atitudes, de modos de pensamento e de valores que se desenvolvem juntamente com o crescimento do ciberespaço. (LÉVY, 1999, p. 17)

Os tecnófobos resistem ao uso tecnológico ou por desconhecerem seu funcionamento ou por terem concepções epistemológicas diferenciadas. Baudrillard (1992) coloca que o homem ao fazer uso dessas máquinas está abrindo mão de si mesmo e abdicando de pensar, assim ressalta:

... O Homem Virtual, imóvel diante do computador, faz amor pela tela e faz cursos por teleconferências. Torna-se um deficiente motor, e provavelmente cerebral também. Esse é o preço para que ele se torne operacional. Como se pode prever que os óculos ou as lentes de contato serão um dia a prótese integrada de uma espécie da qual o olhar terá desaparecido, também é de temer que a inteligência artificial e seus suportes técnicos tornem-se a prótese de uma espécie da qual as idéias tenham desaparecido. (BAUDRILLARD, 1992).

Muitos professores acreditam que o uso da tecnologia está atrelado apenas à diversão, não podendo haver espaço para aprendizagens significativas.

Na realidade o uso da tecnologia em sala de aula não dispensa uma proposta pedagógica inovadora, ao contrário, necessita de uma abordagem que priorize o pensar e o refletir sobre a aprendizagem, possibilitando ao aluno à investigação, à autoria, à cooperação, ao invés de simplesmente ser tomado como ferramenta complementar na sala de aula ou mero reprodutor de técnicas tradicionais de transmissão de conhecimento e desenvolvimento da memória.

Com isso, concordo com Lévy (1999) quando afirma que: “O saber fluxo, o trabalho-transação de conhecimentos, as novas tecnologias de inteligência individual e coletiva modificam profundamente os dados do problema de educação e de formação”, o que me parece uma posição tecnofílica na medida em que justamente propõe o uso e o reuso dos objetos de aprendizagem, possibilitando a criação de uma rede de significações a partir do individual e do encontro com o pensar coletivo.

O aprendizado colaborativo através do desenvolvimento de grupos de discussão possibilitou aos alunos envolvidos expressar livremente suas idéias e defender diferentes pontos de vista com a discussão transparente, evidentemente que em nível de alunos de 6ª série.

A pesquisa em sala de aula promoveu o trabalho em grupos, através dos quais os alunos passaram a selecionar conteúdos, manusear bibliografia específica, localizar assuntos, comunicar-se entre si, argumentando, sustentando idéias e ouvindo o outro.

Os grupos foram originados conforme a ordem dos insetos e a partir daí buscaram respostas para suas curiosidades em livros, CDs, disquetes e material repassado da Internet.

A pesquisa em sala de aula tem lugar de destaque no cenário educativo embora, muitas vezes, não reflita mudanças pedagógicas de fato, deixando de integrar-se ao currículo e transformando-se em meros apêndices da grade curricular. Alguns softwares educacionais, que muitas vezes são feitos por programadores que não tem idéia do que é educação, reproduzem um modelo de ensino tradicional onde os alunos não exercem a criatividade e estão voltados a conteúdos disciplinares, deixando de fazer conexões naturais e necessárias com outras áreas do conhecimento.

Apesar da escola, em pauta, não ter acesso a Internet, as possibilidades de interação, disponibilizadas pelas novas tecnologias viabilizam a rapidez no fluxo das informações e favorecem a manipulação dessas por meio da seleção do que é significativo e a expressão dos vários pontos de vista.

Nessa perspectiva as novas tecnologias deixaram de ser apenas ferramentas, para se constituírem em objetos de aprendizagem, pois permitiram a reversibilidade das idéias, a cooperação ou a atuação em colaboração, possibilitando ao aluno colocar-se diante e no lugar do outro, descentrando de suas próprias concepções e contrapondo opiniões diferentes das suas.

Por outro lado, recursos mais tradicionais como livros didáticos, cartazes, revistas, jornais, tesoura, cola, TV, vídeo, sucata e retroprojeto foram utilizados nas ações de construção de cartazes maquetes, relatórios, portfólios, dinamizando o momento de estudo e abolindo a monotonia das aulas tradicionais, aumentando as sugestões dos alunos

“Eu gostaria que as aulas fossem com trabalhos em grupo, mais alegres, fazer mais passeios, que a gente fizesse trabalhos no computador”.

“Eu gostaria que as aulas fossem com apresentação de trabalhos, pesquisas, ir a laboratórios, fazer maquetes, cartazes, aprender cada coisinha sobre animais, etc.”

Embora repetitiva, quero registrar que atividades inovadoras, criativas, desafiadoras e de reconstrução de conhecimento juntamente com os recursos da informática facilitam a passagem de um modelo tradicional de ensino para um modelo onde a autonomia passa a ser desenvolvida. O professor deixa de ser o centro do saber e torna-se mediador entre o conhecimento e o aluno. Muitas vezes, professores e alunos tornam-se aprendizes simultaneamente.

No momento em que o professor se envolve com a educação, há a preocupação em saber como ensinar de maneira significativa, procurando trabalhar de forma que o objeto de estudo seja de acordo com a realidade dos alunos. Ao desenvolver atividades que lhes permitam estabelecer relações com o cotidiano, está possibilitando a que consigam dar significado para os novos conceitos e conhecimentos.

O importante é que o professor saiba utilizar os recursos tecnológicos disponíveis, escolha-os convenientemente e dominar seu uso.

As saídas de campo foram individuais e espontâneos, mas com a finalidade de coletar três insetos diferentes e trazê-los para a aula. Essa atividade permitiu ao aluno procurar livremente, por conta própria, no momento mais oportuno, nos locais desejados, como atividade extra-curricular, como tal sugerido:

“Eu gostaria que as aulas fossem em grupos, trabalhar na rua, no computador, fazer passeios, trabalhos e cartazes, fazer brincadeiras, eu quero em vez de fazer texto que a professora explique oralmente, olhar filmes”.

“Acho que poderia ter trabalho com computador, passeios, coletas de insetos, porque com certeza seria mais fácil de aprender e também para entender mais sobre ciências”.

A culminância de trabalhos constituiu-se de:

- Apresentação de fórum de debate
- Confecção e exposição de cartazes
- Construção de CD para apresentação em “PowerPoint”
- Exposição de material coletado
- Apresentação aos colegas de aula para análise, crítica e reformulação
- Apresentação para a escola e
- Apresentação para pais e comunidade.

Respaldei meu pensamento nos estudos dos teóricos, que afirmam:

A questão essencial não está na técnica em si que o professor aplica em sala de aula para desenvolver os conteúdos, mas na postura que assume no seu trabalho, (...), pois assim poderá, em cada contexto concreto, buscar as melhores formas de intervenção pedagógica, não ficando vítima de modismos e estando capacitado para enfrentar as desafiantes pressões do ambiente. (VASCONCELOS 2002: p168)

Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. (FREIRE, 2002: p.25)

Inovar já não é novidade. Saber inovar, entretanto, continua desafio mais novo que nunca. (DEMO, 2000: p 72)

O que quero dizer com estas citações?

Quero dizer que o professor deve ser livre e ser libertador no sentido de não acomodar-se a um único estilo de abordagem pedagógica, mas ser versátil, o suficiente, para adaptar, inovar, criar, envolvendo-se ele próprio num real processo de aprendizagem através de procedimentos tais, que consiga interagir com os alunos tanto na busca do conhecimento quanto no “modus operandi”.

4.3 O educar pela pesquisa e o desenvolvimento da autonomia em uma Unidade de Aprendizagem

É necessário ressaltar a importância de desenvolver a pesquisa em sala de aula, como forma de estimular o questionamento e incentivar o aluno a buscar novas informações. O aluno traz muitas concepções e pré-conceitos do senso comum. Muitas destas informações são equivocadas ou mitos. Aliás, a cultura brasileira é rica em “saberes” infundados, conceitos dúbios que são repassados ingenuamente através das gerações.

Como estão fortemente arraigados à cultura são vistos como verdades absolutas, criadas na imaginação por velhos sábios, sempre respeitados e jamais questionados.. O estudo dos insetos, por exemplo, demonstrou claramente que o conhecimento equivocado sobre o louva-a-deus, trazido do senso comum, como

sendo um inseto venenoso foi reconstruído a partir da pesquisa e da Unidade de Aprendizagem.

Para acabar com esta falsa cultura é preciso desenvolver o hábito de duvidar, de questionar e de procurar esclarecimentos, o que pode ser proporcionado através do educar pela pesquisa, que não será estanque, mas que deverá tornar-se, na sociedade, com falsos conceitos e cortando a corrente de transmissão aos outros.

Assim, uma atividade que visa educar pela pesquisa deve estar caracterizada por inspirar as seguintes habilidades:

- Questionar conceitos existentes – (confirmação/negação)
- Constatar a mobilidade de conceitos (em evolução constante)
- Envolver-se e envolver conceitos e pessoas
- Divulgar e trocar conhecimentos.

Ressalto que as perguntas dos alunos foram muito variadas, e que nenhum destes alunos quis saber especificamente sobre a anatomia externa dos insetos, o que eu sempre julguei necessário e sempre “ensinei” como sendo uma das partes mais importantes. A anatomia externa e interna foram trabalhadas, pois os alunos tinham concepções equivocadas, como por exemplo, que estes animais possuíam quatro patas e que piolho voa, entre outros. Estes conhecimentos foram construídos ao longo do desenvolvimento das atividades realizadas durante a Unidade de Aprendizagem. Estas atividades serão descritas posteriormente, no capítulo sobre a Unidade de Aprendizagem “Estudando os Insetos no Ensino Fundamental”.

Moraes (2002) diz que a pesquisa começa com um problema que necessita solução, assim,

Uma nova compreensão, um novo modo de fazer algo, uma nova atitude ou valor parecem ter mais significado quando construídos como consequência de um questionamento. Por isso entendemos o perguntar como o movimento inicial da pesquisa, e da mesma forma da utilização da pesquisa em sala de aula. (MORAES, 2002, p.12)

Comentarei no próximo capítulo a metodologia utilizada nesta pesquisa para avaliar a implementação de uma Unidade de Aprendizagem sobre o estudo dos insetos.

5 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o desenvolvimento desta pesquisa baseou-se na análise de conteúdo, segundo Moraes:

A análise de conteúdo constitui uma metodologia de pesquisa usada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos. Essa análise, conduzindo a descrições sistemáticas, qualitativas ou quantitativas, ajuda a reinterpretar as mensagens e a atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum. (MORAES, 1999, p.9)

Esta pesquisa caracterizou-se a partir dos depoimentos dos alunos, coletados sob forma de questionário. Assim, essa pesquisa buscou uma abordagem qualitativa, com ênfase na compreensão, sem pretensão de ter conclusões definitivas.

Os sujeitos da pesquisa foram alunos de uma turma de 6ª série de uma escola Municipal de Guaíba, onde leciono. Normalmente, as turmas desta escola têm, em média, 30 alunos.

As informações submetidas à análise foram obtidas antes e no final da Unidade de Aprendizagem. Como instrumento de pesquisa, utilizei questionários com questões abertas, para obter depoimentos escritos pelos alunos.

Durante o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem, os alunos trabalharam em grupos e individualmente. Os grupos foram construídos a partir dos

interesses, como é mostrado mais adiante neste mesmo capítulo. As atividades realizadas pelos grupos foram: pesquisa sobre o tema, elaboração de um trabalho escrito, confecção de cartazes, maquetes, entre outros e apresentação para a turma e para a comunidade. As atividades individuais consistiram em produções escritas em forma de relatos das aulas práticas sobre insetos, saídas de campo, coletas, uso do computador no laboratório de informática, nos desenhos e na construção de um portfólio. Pesquisas e leituras de revistas e textos específicos foram atividades feitas individualmente e em grupos.

A análise inicial foi feita a partir dos depoimentos de todos os 32 alunos da turma, enquanto que, para a análise final, foram utilizados apenas os depoimentos dos líderes de cada grupo.

O primeiro instrumento de pesquisa constou de quatro questões que foram apresentadas aos alunos após um pequeno debate sobre os insetos. As questões propostas foram as seguintes:

1. Escreva sua opinião sobre suas aulas de ciências desde a 1ª série até hoje.
2. Como você gostaria que fossem as aulas de ciências? Que tipo de atividades gostaria de realizar? Justifique sua resposta.
3. Escreva o que você entende ou sabe sobre insetos.
4. O que você gostaria de estudar ou pesquisar sobre os insetos? De que forma?

Estas questões serviram para analisar o que os alunos sabiam, o que queriam saber sobre os insetos e de que forma. Além disso, serviram para tentar compreender o significado de alguns aspectos da aprendizagem em anos anteriores.

Quanto ao segundo instrumento de pesquisa, foi dirigido a apenas alguns alunos. A idéia inicial era para apenas os líderes de cada grupo, mas outros alunos pediram para respondê-lo também, resultando em 12 depoimentos. As questões foram as seguintes:

1. O que o grupo pensa sobre o modo de como foram trabalhados os insetos nas aulas de ciências?
2. A forma como foram trabalhados estes conteúdos foi agradável? Justifique.
3. Você conseguiu satisfazer suas curiosidades e interesses sobre os insetos? Como?

As questões acima situaram o tema e abriram espaço para compreender melhor as diferentes idéias que foram expressas, facilitando a análise qualitativa dos argumentos dos sujeitos desta pesquisa.

5.1 Metodologia de análise

Como mencionado anteriormente os instrumentos de coleta foram dois questionários realizados em momentos diferentes, o primeiro, com perguntas que permitissem a construção e o desenvolvimento de uma Unidade de Aprendizagem, e

o segundo, de caráter avaliativo. Ambos foram respondidos, por escrito, pelos alunos em sala de aula.

Para a análise de conteúdo Roque Moraes propõe etapas que auxiliam o pesquisador a fazer uma análise qualitativa do material. Estas etapas propostas por Moraes (1999, p.15) são: “preparação das informações, unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, categorização ou classificação das unidades em categorias, descrição e interpretação”.

A preparação consiste em ler o material, verificar se está de acordo com os objetivos do pesquisador e selecioná-lo. A segunda etapa consiste em ler e reler várias vezes cada um dos depoimentos e separando-os em unidades. Isso faz, com que o pesquisador fique impregnado com as idéias. Estas unidades foram agrupadas por semelhança, este processo de classificação e criação de categorias é definido como categorização. As etapas subseqüentes são a descrição e a interpretação. Na descrição é produzido um texto onde aparecem as idéias de significado, enquanto que a interpretação vai além procurando “atingir compreensão mais aprofundada do conteúdo das mensagens mediante inferência e interpretação”, conforme nos diz Moraes (1999, p.24).

5.2 Descrevendo as atividades

O primeiro instrumento foi realizado com a intenção de obter informações sobre os conhecimentos prévios dos alunos relacionados aos insetos. Estas informações foram necessárias para que se pudesse, partindo do interesse, construir ou

reconstruir conceitos e novos conhecimentos. Alguns destes depoimentos foram incluídos como exemplo em “O estudo dos insetos no Ensino Fundamental”, capítulo **6** desta dissertação.

Partindo das curiosidades e áreas de interesse mencionadas, também no primeiro instrumento, é que pode ser construída a unidade de aprendizagem.

A unidade de aprendizagem sobre insetos, apresentada no próximo capítulo, envolveu somente as aulas de Ciências, mas cada aluno utilizou e também desenvolveu conhecimentos de outros componentes curriculares, como a língua portuguesa, utilizados em todas as produções escritas e faladas; artes, para a realização de desenhos, cartazes e na construção de maquetes e a matemática, no cálculo dos custos de cada material utilizado durante o processo. A análise da produção dos alunos, assim como das respostas aos instrumentos de pesquisa, foi realizada mediante análise de conteúdo.

No próximo capítulo, apresentarei o Estudo dos Insetos no Ensino Fundamental partindo das pré-concepções dos alunos ligadas ao senso comum, e as atividades desenvolvidas na Unidade de Aprendizagem, buscando viabilizar a (re)construção destes conceitos e a aquisição de novos conhecimentos.

6 UNIDADE DE APRENDIZAGEM:

6.1 Estudando insetos no Ensino Fundamental

Os insetos estão tão presentes na nossa vida que acredito que seu estudo possa trazer muitos conhecimentos para os sujeitos desta pesquisa. Esse estudo também é fundamental para que os alunos reconstruam alguns conceitos e opiniões equivocadas, e que possam se tornar agentes formadores, levando estes novos conhecimentos para o seu âmbito familiar. Serão abordados a seguir alguns conceitos e conhecimentos do senso comum trazido pelos alunos, de 6a série, sujeitos dessa pesquisa. Partindo desses depoimentos e dúvidas foi desenvolvido o trabalho.

6.2 Expondo conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto

No primeiro questionário foi perguntado aos alunos sobre o que eles sabiam a respeito dos insetos. Muitos não sabiam quem eram os insetos, ou que tipos de animais faziam parte deste grupo. Muitos aprenderam, anteriormente, que aranha era inseto, entre outros, como mostram os depoimentos a seguir:

“Eu pensei que aranha era inseto. Também não sabia que borboleta era inseto”.

É muito comum a disseminação de que alguns animais, mais precisamente artrópodes, sejam confundidos com insetos. Para diferenciá-los é realmente necessário um pouco de estudo para que se possam compreender as diferenças morfológicas de cada um.

“Os insetos são seres pequenos. Uns são invertebrados outros não. Uns tem seis patas, a mosca é o único inseto com quatro patas.”

O depoimento acima deixa nítida a idéia de que alguns conceitos foram ‘ouvidos’ anteriormente, mas não significa que houve a sua compreensão. Vertebrados e invertebrados são conteúdos trabalhados com os alunos desde a primeira série do ensino fundamental, porque fazem parte do programa da disciplina, daí a minha preocupação em tornar o objeto de estudo significativo, para que estes possam realmente (re)construírem conceitos e conhecimentos.

“Tem uns insetos que matam como o piolho, a pulga e o mosquito da dengue”.

É relevante o fato dos alunos lembrarem fatos relativos à saúde, isso demonstra que esse assunto é significativo. O importante é ressaltar que os insetos mencionados acima são vetores de algumas doenças e não próprio agente causador.

“Eu entendo que alguns insetos podem matar as pessoas como o louva-a-deus”.

Apareceu em 23 dos 32 depoimentos o fato de o louva-a-deus ser um animal venenoso, mas através de pesquisas e leituras os alunos puderam descobrir que este inseto não apresenta glândula de veneno, portanto não pode ser venenoso.

Os depoimentos citados mostram alguns pré-conceitos sobre o assunto. Muitas destas informações foram trazidas da sua realidade familiar, do senso comum, outras formam “aprendidas” na escola, de forma equivocada.

Outras pré-concepções dos sujeitos desta pesquisa:

“Tem uns que voam e outros rastejam ou caminham, alguns são mamíferos e outros não.”

“Insetos são seres pequenos, pluricelulares que tem três patas.”

“Alguns insetos vivem em grupos.”

“Sei que quem tem alergia à abelha, só uma picada basta, cai duro”.

“A maioria dos insetos são invertebrados. Tem uns que matam gente e animais. Também tem insetos que podem causar doenças. Têm insetos sem asas como o piolho, a pulga e o cupim.”

Muitas idéias dos alunos estão totalmente equivocadas. Face a isso, é que tentei tornar este estudo atraente e significativo através de uma metodologia de trabalho onde o aluno é o centro do processo. Para tornar isso possível foi importante que a construção conjunta de uma Unidade de Aprendizagem fosse conjunta, despertando o entusiasmo e a vontade de buscar a comprovação ou não

daquelas afirmativas. Apresentarei, a seguir, como isso foi realizado nas suas diversas etapas.

O primeiro passo para a realização deste processo foi organizar os alunos em grupos conforme o assunto de interesse. Essa turma contava com 32 alunos no início dos trabalhos, mas no decorrer. Três alunos foram transferidos da escola e responderam apenas ao primeiro questionário, não participando assim das demais atividades. Assim os alunos foram organizados em grupos: dois grupos sobre formigas, um com cinco e outro com seis alunos; dois grupos sobre abelhas, um quatro e o outro com três alunos; um sobre cupins com seis alunos e um sobre borboletas com quatro participantes. Um aluno pesquisou sobre baratas. Durante a realização das pesquisas, outros dois alunos saíram da escola e um passou para a EJA, deixando, então o grupo sobre cupins com quatro elementos e o de formiga com cinco. Esta turma ficou com 26 alunos até a apresentação dos trabalhos para a comunidade.

Esta Unidade de Aprendizagem, realizados com os alunos, foi muito significativa, e chamou a atenção de todos. A direção da Escola pediu para este trabalho fosse apresentado na Plenária de Guaíba, como o representante da Escola. Encontra-se no anexo I a Unidade de Aprendizagem, assim como o trabalho destes dois grupos, que foi apresentada na 2ª Plenária de Educação de Guaíba, foto jornal anexo II. As fotos dos alunos foram publicadas neste trabalho com a autorização, por escrito, das famílias dos mesmos.

6.3 Descrevendo atividades

As atividades foram realizadas nos meses de abril, maio e junho, conforme segue:

- ***Utilização de bibliografia especializada;***

As atividades de leitura e pesquisa em bibliografia específica ocorreram principalmente na Escola, com o material oferecido por mim. A biblioteca da Escola possui pouco material para pesquisa, apresentando apenas enciclopédias antigas, livros didáticos defasados e alguns exemplares da revista Super-Interessante e Ciência Hoje. Dos exemplares destas revistas, apenas um artigo comentava sobre a sociedade dos cupins. Daí o motivo para levar os meus livros para a Escola, dentre eles estavam: Zoologia dos invertebrados, Introdução ao estudo dos insetos, Entomologia agrícola e a Apostila de entomologia. Alguns alunos puderam freqüentar a biblioteca pública da cidade.

Ao utilizarem livros específicos sobre insetos, os alunos puderam desenvolver a habilidade de leitura, enriquecer o vocabulário, adquirir conceitos novos, selecionar melhor os conteúdos, entre outras habilidades.

- ***Aulas no laboratório de informática para pesquisa e organização dos trabalhos;***

Pesquisas realizadas no laboratório de informática também foram realizadas em cima do material coletado da internet realizado por mim e pelo professor de

geografia colocados a disposição dos alunos pois a Escola não tem acesso a Internet. Apenas 2 (dois) alunos desta turma de 32 alunos têm acesso a internet, mas não nas suas casas. A digitação dos trabalhos assim como a construção de CD feita por dois grupos foi realizada toda na Escola, de vez que os alunos não possuem computador em casa. A construção do CD contou ainda com o auxílio do professor de geografia, que emprestou o scanner e o gravador de CD, que a Escola também não possui.

Com estas atividades no laboratório de informática, os alunos passaram a ter mais contato com o computador aprendendo a manuseá-lo, a digitar pequenos textos e a utilizar programas como o “PowerPoint”, desenvolvendo hábitos de trabalho em grupo, respeito ao próximo e ao seu próprio limite de espaço, etc.

- ***Análise textual das informações coletadas, no grupo, resultando em texto descritivo, individual;***

Partindo das leituras dos diversos textos e artigos, cada aluno elaborou relatos descrevendo o que encontrou de importante e significativo. Estas anotações foram feitas em folhas coloridas distribuídas por mim, onde o aluno anotava a referência do texto, fazia um desenho de fundo relacionado ao assunto e anotava o que encontrou de importante.

Estas atividades proporcionaram aos alunos desenvolverem a capacidade de ler, comparar e selecionar as idéias importantes dos textos lidos, e a partir daí reescrevê-las com suas palavras.

- ***Apresentações iniciais dos seminários, na sala de aula, para serem analisados e criticados pelos demais grupos, afim de uma reconstrução (se necessário).***

Os grupos realizaram uma apresentação inicial de seus trabalhos. Para esta apresentação cada grupo contou com 15 minutos para expor o assunto para os demais colegas. O restante da turma pode fazer perguntas ao grupo. As perguntas que o grupo não soube responder serviram para uma nova pesquisa e o aprimoramento dos trabalhos para a próxima apresentação.

As apresentações iniciais foram importantes para que os alunos: se sentissem seguros e desenvoltos; perdessem a timidez de falar em público; organizassem o pensamento de forma lógica e usassem o vocabulário correto.

- ***Coleta de insetos para aula prática, e para organizar uma coleção de insetos conservados em álcool.***

Nesta atividade cada aluno ficou encarregado de coletar três exemplares diferentes de insetos para trazerem para aula. Foi explicado para colocarem os insetos em um vidrinho contendo álcool. Como a Escola não possui laboratório de Ciências a aula prática foi realizada na própria sala de aula. Organizamos as classes no centro da sala formando uma bancada onde todos puderam ficar ao redor e sentados. O material utilizado para esta atividade foi de uso coletivo, pois não havia lupas, pinças e placas de Petry pra todos. Cada aluno pode observar os insetos que trouxe, assim como examinar os de outro colega, conforme o interesse. À medida que os alunos observavam os insetos, poderiam consultar os livros para podiam identificar algumas partes anatômicas, ou até mesmo, tentar identificar a que grupo

pertenciam. Nesta etapa fui mediadora, orientando, conversando e encaminhando para a obtenção de respostas. Ao final desta aula, cada aluno escreveu um relatório desta atividade.

A outra atividade proposta para os alunos foi à organização de insetos em álcool em uma pequena coleção que foi utilizada para uma exposição para a comunidade. Foi solicitado aos alunos que anotassem algumas informações sobre o local da coleta, o horário em que o inseto foi localizado, as condições do tempo, entre outras. Com as informações coletadas, os alunos tentaram identificar a ordem taxonômica de seus insetos com o auxílio de bibliografia especializada. Partindo, então de todas as informações, cada aluno confeccionou uma etiqueta para cada um dos seus insetos, contendo as seguintes informações: nome da ordem, local da coleta, data, o nome do coletor e alguma observação, caso julga-se necessário. Os insetos coletados pelos alunos foram baratas, formigas, pulgas, piolhos, moscas e mosquitos. Esta coleção foi exposta para a comunidade num sábado de entrega de avaliações.

Com a coleta e o manuseio de insetos, os alunos desenvolveram a capacidade de observar mais detalhadamente os caracteres de cada um, além de conhecer o habitat e os hábitos destes e, a partir daí: divulgaram e compartilharam seus conhecimentos, valorizaram o próprio trabalho e mostraram-se inseridos no espírito da pesquisa.. Além disto, a representação gráfica se tornou mais rica em detalhes.

- ***Apresentação final dos trabalhos na sala de aula.***

A apresentação final dos grupos na sala de aula consistiu na reapresentação do assunto incluindo as informações questionadas pela turma durante a primeira

apresentação. Além disso, nesta apresentação, os grupos puderam utilizar alguns recursos, tais como: cartazes, exemplares dos insetos, maquetes, ilustrações e CD. Cada grupo utilizou um ou mais recursos para a apresentação. Os cartazes, maquetes e CDs foram produzidos durante as aulas.

A atividade de apresentação oral para os colegas de turma, fez com os alunos passassem a ouvir e aceitar as críticas construtivas. Começaram a desenvolver, também a arte de falar em público, olhando para a platéia e controlando o volume da voz, além de estabelecer seu espaço, respeitar o espaço do outro, ouvir com atenção, questionar os “falantes”, entre outras habilidades.

- ***Construção de um texto coletivo sobre os trabalhos apresentados;***

Após a apresentação de todos os grupos, os alunos pediram para ter algumas informações escritas no caderno sobre os assuntos trabalhados e outras curiosidades de outros insetos que não foram mencionados. Partindo destas necessidades e curiosidades dos alunos, levei alguns textos sobre o vaga-lume e o louva-a-deus. Assim, após a leitura e debates, elaboramos, juntos, um texto contendo as características gerais da anatomia dos insetos, alguns aspectos ligados a sua organização e modo de vida, algumas curiosidades sobre comportamentos e relações com o ser Humano, como sua importância econômica e problemas relacionados a saúde. Este texto foi escrito no quadro, conforme pedido dos alunos e obedecendo a seqüência proposta pelos mesmos.

Para a construção do texto coletivo, os alunos desenvolveram a capacidade de decidir o que era importante e o que deveria conter nestes textos, tornando-se

autônomos nas decisões e cooperativos. Passaram a argumentar suas idéias, a criticar, reconhecer falhas, pensar e reorganizar o pensamento.

- ***Confecção de portfólio (incluindo os relatórios e as reflexões sobre os trabalhos).***

Todo o material adquirido pelos alunos nas suas pesquisas, desde figuras a artigos, foi arquivado. Os textos e resumos elaborados a partir das leituras e pesquisas também foram anexados. Os relatórios da aula prática e das atividades realizadas assim como qualquer outra produção escrita, como depoimentos, por exemplo, também foram incorporados a este portfólio.

A tarefa de escrever sempre foi vista como uma atividade desagradável e difícil. Os alunos desta turma, como os da maioria da escola, escrevem muito pouco e muito mal, (anexo III). Assim, os alunos tendo que escrever em quase todas as aulas passaram a aumentar o número de linhas escritas, assim como a organizar melhor as idéias, desenvolvendo mais volume de pensamento lógico e concatenação de idéias.

- ***Apresentação dos trabalhos para a comunidade***

Alguns grupos, por sugestão dos próprios alunos, manifestaram o interesse de apresentarem o trabalho para os seus pais, outras pessoas da Escola e da comunidade. Uma comissão de quatro alunos procurou a direção da Escola para pedir um espaço e um dia para apresentarem seus trabalhos. Foi então sugerido que estas apresentações fossem realizadas no sábado de entrega de avaliações. Além de apresentarem os trabalhos no laboratório de informática, os alunos expuseram seus cartazes, seus portfólios e a coleção de insetos em álcool.

Ao realizarem este conjunto de atividades, os alunos se tornaram mais confiantes em si mesmos, envolveram a comunidade escolar e a família, e compartilharam conhecimentos. A idéia de apresentar para a comunidade os trabalhos mostra que sua auto-estima também aumentou.

Para a apresentação do trabalho, construído em CD, os alunos decidiram fazer uma nova versão, que fosse mais simples e de fácil compreensão para a comunidade.

Em continuidade, irei descrever como foram feitas as análises destes depoimentos coletados nos dois instrumentos.

7 ANÁLISE DE DADOS

A análise dos instrumentos de pesquisa baseou-se na leitura sucessiva, na unitarização e categorização dos depoimentos dos alunos. Para tal análise utilizei a Análise de Conteúdo proposta por Moraes (1999), como já mencionado na metodologia da pesquisa.

A unitarização dos depoimentos consistiu, então, em identificar e conhecer as idéias e os argumentos que estes possam apresentar. Para isto, primeiramente, os depoimentos foram lidos para compreender as idéias como um todo, em seguida, foram separados pelas idéias diferentes. As unidades criadas deram origem às subcategorias, contendo as idéias de significado. As subcategorias foram então agrupadas nas categorias finais. Ao longo da análise os depoimentos e idéias foram reescritos. Assim, o referido autor afirma que o pesquisador se assume como leitor no momento em que faz suas interpretações.

Esta análise qualitativa resultou numa série de subcategorias iniciais que foram reorganizadas e originaram as categorias finais, como mostra a tabela abaixo.

| Subcategorias | Categorias finais |
|--|--------------------------|
| Insetos venenosos Insetos não venenosos Doenças transmitidas Hábitos das formigas, abelhas e cupins Vaga-lume Louva-a deus Número de pernas Anatomia comportamento | Insetos |

| | |
|--|---|
| Trabalho em grupo Trabalho na rua Passeio Pesquisa | Unidade de aprendizagem |
| Laboratório de informática Biblioteca Vídeos CD, disquete e computador Livros Material de laboratório Portfólio Folhas mimeografadas Cartazes Fotos | |
| Questionamentos Esclarecimentos Curiosidade | Educar pela pesquisa e desenvolvimento da autonomia |
| Professores bons Professores ruins Falta de recursos Falta de espaço físico | Abordagem Crítica a Educação |

As subcategorias resultaram em cinco categorias finais com textos descritivos, que acabaram por dar origem a alguns capítulos desta dissertação. Nestes capítulos os depoimentos dos alunos sujeitos desta pesquisa, aparecem em negrito, intercalados com minhas concepções sobre o assunto, entremeadas pela fundamentação de teóricos o que julguei ter dado sustentação a esse trabalho.

A primeira categoria é o estudo dos insetos, tema principal desta dissertação, que buscou ressaltar alguns dos aspectos mais importantes como suas principais características morfológicas e fisiológicas, seus comportamentos, a importância econômica e alguns problemas de ordem sanitária.

As curiosidades manifestadas foram muitas, mas o que mais me chamou a atenção foi que a maioria dessas estavam relacionadas aos insetos sociais. Perguntas sobre abelhas, cupins e formigas apareceram em vários depoimentos. Alguns manifestaram interesse nos lepidópteros, blatódeos, mantódeos, coleópteros, dípteros e anopluros.

Como já mencionado, nem todos os assuntos foram trabalhados em grupos, e resultaram em um trabalho de apresentação, mas como pesquisas e relatórios que compuseram o portfólio.

A análise do segundo instrumento mostrou o que os alunos aprenderem e reconstruíram e forma como o fizeram.

Muitos alunos demonstraram muita surpresa ao descobrirem que muitos insetos que a família sempre julgou como “sendo venenosos” não são. Muitos conhecimentos foram reconstruídos além desses, como mostram os seguintes depoimentos:

“Descobrimos que alguns bichinhos não eram insetos como nós achávamos que eram. Nos não sabíamos que alguns tinham quatro asas”.

“Por exemplo, eu pensei que a aranha era um inseto”.

“Eu pensava que o piolho voasse ou pulasse. Que a gente pega piolho se encostar-se a alguém que tem ou usar as coisas dela, já que ele só caminha”.

A segunda trata sobre a construção de uma Unidade de Aprendizagem juntamente com os alunos e conseqüentemente incorpora a terceira categoria por discutir sobre algumas técnicas e recursos utilizados como ferramentas para a

melhor construção do conhecimento. A quarta, trata sobre o educar pela pesquisa e o desenvolvimento da autonomia. A quinta, fez uma abordagem crítica sobre o ensino fundamental que ressalta alguns aspectos sobre o contexto social, o ensino tradicional e a educação continuada.

Considereei necessário criar e escrever uma categoria sobre insetos, pois informações sobre a taxonomia e a anatomia externa e interna são aspectos relevantes para a classificação e caracterização destes animais. Fiz também uma abordagem sobre a etologia dos insetos, destacando comportamentos relacionados à luz, som, obtenção de alimento e curiosidades sobre algumas espécies. Foram destacadas as ordens Hymenoptera, que compreendem o grupo das abelhas e formigas, e Isoptera, pois foram as que despertaram maior interesse nos alunos sujeitos desta pesquisa. Além disso, ressalttei a importância dos insetos, tanto no que se refere aos benefícios, como a produção de mel, polinização e outros, quanto aos aspectos negativos, que estão associados às doenças transmitidas aos humanos e aos vegetais, incluindo os problemas causados nas plantações.

A categoria sobre a Unidade de Aprendizagem abordou aspectos teóricos sobre sua construção e suas relações com a (re)construção do conhecimento. Ressaltou também a importância da utilização de recursos didáticos como ferramentas, proposta pelos professores, através das quais o aluno se relaciona com o conhecimento em construção. Tentei relacionar ainda a utilização de novas tecnologias, como o computador, e a resistência de alguns professores frente ao uso destas. Para tanto, abordei algumas questões relacionadas à reflexão proposta por Gil (1999) sobre a dicotomia tecnofobia e tecnofilia. O capítulo abrangeu a categoria

seguinte sobre o “educar pela pesquisa”, pois ambos estão diretamente relacionados com o desenvolvimento da autonomia e da argumentação.

Escrever um capítulo sobre a categoria “abordagem crítica da educação” foi necessário, pois ressaltou a importância do uso de novas metodologias para que se possa mudar do ensino tradicional onde o aluno apenas ouve, decora e reproduz, para um ensino voltado para a aprendizagem significativa, onde o aluno é parte integrante do processo. Este capítulo também fez uma breve abordagem sobre a educação continuada e o contexto social que influencia, consideravelmente, a aprendizagem. O mais importante, porém foi expor exaustivamente a realidade carente de um município e não uma situação ideal.

A categoria final dos Insetos resultou dos depoimentos dos sujeitos dessa pesquisa. Este instrumento, como já foi mencionado anteriormente na metodologia, constou de quatro perguntas, onde os alunos responderam-nas por escrito, sendo as duas últimas ligas diretamente aos insetos.

Assim, pude analisar o que os alunos sabiam e o que trouxeram do senso comum. Percebi nos depoimentos muitos mitos, como o de que o louva-a-deus era um inseto venenoso.

A categoria final Unidade de Aprendizagem, resultou, também, da análise dos instrumentos de coleta, pois nele os alunos escreveram sobre o como gostariam que fossem as aulas de ciências.

Os depoimentos revelaram a idéia de que o trabalho em grupo seria a forma mais adequada de fazerem as pesquisas sobre os insetos e de apresentarem os trabalhos para os colegas.

“Porque em grupo é melhor para pensar e conversar, tirar as dúvidas dos colegas e também as suas. Aprender mais com os outros ou até mesmo os outros aprendem com a gente”.

“Foi um tipo de trabalho muito bom e uma forma bem pensada. Nós adoramos o assunto por que assim podíamos pensar e discutir em grupos”.

Os sujeitos desta pesquisa também deixaram claro que fazer passeios e terem aulas na rua seria interessante. Pude constatar que a solicitação destes alunos era principalmente ter aulas diferentes do que até então vinham tendo. Assim também demonstraram que gostariam de utilizar vários recursos didáticos, principalmente o computador.

Penso, a partir dos depoimentos que seguem que, de certa forma, consegui satisfazer os interesses dos alunos.

“Foi muito bom, nós aprendemos de varias formas. Coletamos insetos, estudamos sobre eles, fizemos relatórios, cartazes, pesquisas na sala de informática e na aula, pesquisas em livros e tiramos também da Internet, tivemos também aula pratica. Aprendemos sobre a respiração, sistema digestivo, aparelho bucal, a reprodução e metamorfose, a ordem e a classe, etc. Isso tornou as aulas de ciências interessantes e criativas”.

O trabalho com Unidade de Aprendizagem colaborou para o desenvolvimento do diálogo crítico dos alunos. Passaram a escutar a opinião do outro e a manifestar a sua. Os alunos passaram a ser mais independentes e ver o professor como um orientador e mediador.

“Nós trabalhamos muito bem em grupo sabíamos que nós devíamos cooperar uns com os outros, dialogando, discutindo, pensando. Trabalhamos muito bem em grupos, pois assim aprendemos mais com os outros nos ajudando. Sabíamos que quanto mais gente melhor o trabalho. Também tivemos a ajuda da professora que quando nós precisávamos de ajuda ela nos orientava”.

Outro aspecto relevante que consta tanto no primeiro como no segundo instrumento de coleta, foi sobre a utilização de recursos como ferramentas úteis para a construção do conhecimento.

“Fizemos vários trabalhos como teatro, maquetes, cartazes e trabalhos de pesquisa na sala da informática e da biblioteca e na aula”.

“Nós gostamos muito de trabalhar com os insetos. Pudemos usar lupa, álcool”.

“Nós achamos bom porque fizemos varias atividades como coletar e observar insetos. Nós fomos à sala de informática e vimos vários tipos de insetos. Teve também apresentações de varias formas, cartazes, nos, por exemplo, fizemos teatro”.

“Os trabalhos foram apresentados e modos diferentes e criativos um mais interessante que o outro”.

A categoria sobre o educar pela pesquisa surgiu com os depoimentos dos alunos sobre a qualidade das aulas e da necessidade de quererem algo diferente.

“...eu queria que as aluas fossem mais interessantes”

“Eu gostaria que as aulas de ciências fossem divertidas e legais”.

“Eu gostaria que as aulas fossem mais animadas”.

“Acho que tem de mudar algumas coisas e não ficar só em sala d aula escrevendo”.

Durante as várias leituras e releituras dos questionários respondidos pelos alunos, pude observar a ansiedade e a expectativa de que era preciso que algo mudasse nas aulas. Isso ficou muito nítido quando foi perguntado sobre como tinham sido as aulas de ciências nos anos anteriores. Alguns alunos escreveram que não lembravam, outros escreveram que as aulas eram ruins assim como alguns professores não eram bons:

“Tem umas professoras que são legais e outras chatas e ruins, mas e só a gente colaborar que as aulas vão ser mais divertidas e alegres”.

“Eu gostaria de uma professora legal que ajude a aprender tudo o devo e me ajude quando preciso”.

Destes depoimentos é que emergiu a categoria sobre a crítica à educação, desenvolvida no Capítulo 2, enfatizando a necessidade de investir na qualidade do ensino e na educação continuada de professores.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a construção e o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem sobre insetos pude observar as mudanças que aconteciam com o meu aluno e comigo mesma.

As atividades realizadas permitiram o desenvolvimento de muitas habilidades. Entre elas destaco: hábito de ler mais, enriquecimento do vocabulário, selecionar melhor o conteúdo; hábito de trabalho em grupo; respeito ao próximo e ao seu próprio limite de espaço; expressão oral, desinibição; organização do pensamento de forma lógica; aprimoramento da capacidade de decidir o que era importante e o que deveria constar nos textos e produções escritas. Além disso, os alunos tornaram-se mais autônomos nas decisões e mais cooperativos. Passaram a argumentar suas idéias, a criticar, reconhecer falhas, pensar e reorganizar o pensamento, tornando-se um grupo bem mais homogêneo.

Os alunos tiveram liberdade para agir e talvez por isso tenham tido mais satisfação em realizar as tarefas.

Como as tarefas foram escolhidas por eles próprios, aconteceu um envolvimento natural que proporcionou uma dinâmica de trabalho centrada e objetiva, permitindo que o foco da unidade fosse mantido nos diferentes grupos.

Todas as atividades realizadas (uso do computador, apresentação para a comunidade escolar, confecção de CD, exposição de maquetes e da coleção dos

insetos) tiveram tanta repercussão no meio escolar, que a direção da Escola indicou este trabalho pra a 2ª Plenária de Guaíba (Anexo II).

Esta turma mudou tanto que não foi mais possível trabalhar o restante dos conteúdos previstos da forma como estava trabalhando com as outras turmas que não participaram da pesquisa. Os alunos quiseram fazer outras Unidades, trabalhar com pesquisa e principalmente com apresentações de trabalhos, o que me surpreendeu muito, pois este tipo de atividade sempre foi considerado desagradável. Estes alunos passaram a prestar mais atenção nos programas de televisão e a trazer as informações obtidas para discutir e debater em aula.

Por oportuno, ressalto que este trabalho realizou-se em 2004. Já neste ano de 2005 tive a oportunidade de ser professora destes alunos, que agora estão na 7ª série. As mudanças ocorridas na forma como passaram a construir os conhecimentos persistiram. Tornaram-se mais exigentes com todos os professores, tanto a respeito da forma como as aulas são ministradas como nas abordagens dos assuntos. O que considero muito significativo é o fato de que eles pediram para trabalharmos como no ano anterior, com pesquisas, apresentações de trabalhos e relatórios e mostram-se bem mais entusiasmados que as outras turmas.

Como tenho o hábito de ser muito crítica com meu próprio trabalho, registro que as sensíveis mudanças observadas reforçaram a convicção de que é possível, sim, conseguir melhores resultados, numa comunidade carente, muito embora distante de uma situação ideal.

Como primeira experiência neste tipo de trabalho, já obtive elementos para novas investidas.

Acredito que os alunos “cresceram” um pouco.

Acredito que “cresci” com eles.

Acredito que ainda temos muito o que “crescer”.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO. M.H.M.B. **O professor e o ciclo de vida profissional**. IN: ENRICONE, D. (org.) **Ser Professor**. EDIPUCRS, 2001.

AUSUBEL, D.P.: **Psicologia educativa: um ponto de vista cognitivo**. México: Trillas, 1978.

BAUDRILLARD, J. **A transparência do mal**. Campinas: Papyrus, 1992.

BORGES, R.M.R. **Repensando o ensino de ciências**. IN. MORAES, (Org.), **Construtivismo e ensino de ciência: reflexões epistemológicas e metodológicas**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

BORGES, R.M.R.; MORAES, R. **Como desenvolver a educação em ciências nas séries iniciais?** IN MORAES (Org.) . **Educação nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra, 1998.

BORROR & DELONG. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda. 1988.

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo Cultrix, 1996.

CORDEIRO, S. **Quem sou eu para ser um professor ideal?** Porto Alegre. UFRGS. IN: **Caderno do Aplicação**. V 17 n^o12. Jan./dez. 2004.

CORSEUIL, E. **Apostila de entomologia**. Porto Alegre: Start, 2001.

DELORS J. **Educação : um tesouro a descobrir**. 8^a. ed. São Paulo. Cortez, 2003.

DEMO, P. **Complexidade e Aprendizagem: a dinâmica não linear do conhecimento**. São Paulo. Editora Atlas. 2002.

_____. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas: Autores Associados. 2000.

_____. **Saber pensar**. São Paulo: Cortez, 2000.

ENRICONE, D.. **A universidade e a expansão do conhecimento**. IN: MARILÚ FONTOURA DE MEDEIROS; ELAINE TURK FARIA. (Org.). **Educação a Distância: cartografias pulsantes em movimento**. PORTO ALEGRE. EDIPUCRS, 2003.

FERNANDES, G.M.S. **A Botânica do Ensino Fundamental num Contexto Local: Vivências e Reflexões de Professores**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, PUCRS, 2002.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra. 2002.

GALIAZZI, M.C. **Construindo Caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem**. IN MORAES, R. (Org.) **Produção de currículo e formação de professores**. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2004

GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. Piracicaba. FELAQ, 2002

GIL, J. **A caixa de surpresas: Possibilidades educativas da informática**. IN: Revista Pátio, ano III, nº 9. Porto Alegre: ARTMED, 1999.

LUCKESI, C. **Fazer Universidade: uma proposta metodológica**. São Paulo. Cortez, 2000

LÉVY, P. **A inteligência coletiva**. São Paulo: Loyola, 1999.

MAGDALENA, B., CORDEIRO, S. e ARUSIEVICZ, V. **Um enfoque inovador para o livro de Biologia**. Porto Alegre, UFRGS. IN: Caderno do Aplicação, v.8 nº 2, jul./dez. 1995.

MARTINS, J. S.. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio**. Campinas: Papyrus, 2001.

MORAES, R. **É possível ser construtivista no ensino de ciências?** IN: MORAES, (Org)., **Construtivismo e ensino de ciência: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000: EDIPUCRS, 2000.

_____. **Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender**. IN MORAES (Org.) **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

_____. **Análise de Conteúdo**. Porto Alegre, ano XXII, nº 37. PUCRS, 1999.

VASCONCELLOS, C.. **Coordenação do trabalho pedagógico: do projeto político-pedagógico ao cotidiano de sala de aula**. São Paulo: Libertad, 2002.

ZABALZA, M. A. **O ensino Universitário: seu cenário e seus protagonistas**. Porto Alegre. ARTMED. 2004.

ANEXO I - UNIDADE DE APRENDIZAGEM



Estudo dos insetos

Miriani Demoliner

Introdução

- Este trabalho é parte integrante da minha pesquisa de mestrado que está em fase de conclusão.
- O estudo dos insetos é um dos conteúdos previstos no programa de 6^a série, mas a Unidade de Aprendizagem foi desenvolvida em apenas uma das turmas.

-
- A classe dos insetos é a maior dentre o reino dos animais, pois é muito grande o número de espécies diferentes. Muitos insetos, **são extremamente importantes para o homem e o ambiente.**
 - Baseada nesses fatos, acredito ser de fundamental importância que o **ensino sobre os insetos seja realmente significativo** para os alunos do Ensino Fundamental.
 - Este trabalho foi desenvolvido no período de três meses.

Justificativa

- Partindo de minha prática docente percebo que o ensino de ciências, muitas vezes, vem sendo trabalhado de forma ultrapassada, valorizando muito o método tradicional de educação bancária, onde o **aluno apenas armazena as informações, copia e decora**. Acredito que isto possa ser diferente no momento em que passarmos a utilizar novas metodologias de ensino onde o aluno seja o centro do processo, **que ele aprenda a procurar e a pesquisar e que consiga (re)construir seus conhecimentos**.

Objetivos

- 1 – Analisar os conhecimentos prévios dos alunos, de 6ª série do Ensino Fundamental, sobre insetos.
- 2 – Identificar as curiosidades dos alunos sobre insetos.
- 3 - Desenvolver atividades, juntamente com os alunos, que possibilitem a (re)construção de conhecimentos sobre insetos.
- 4 – Desenvolver habilidades, como a escrita, a apresentação oral e o trabalho em grupo.

Metodologia

- 1 - Aplicação aos alunos do instrumento de coleta das informações iniciais, referentes às suas idéias prévias;
- 2 – Utilização de bibliografia especializada;
- 3 – Aulas no laboratório de informática para pesquisa e organização dos trabalhos;





-
- 4 – Análise textual das informações coletadas, no grupo, resultando em texto descritivo, individual;
 - 5 – Apresentação inicial, dos seminários na sala de aula, para serem analisados e criticados pelos demais grupos, afim de uma reconstrução (se necessário).

-
- 6 - Coleta de insetos para aula prática, e para uma coleção em álcool.
 - 7 - Apresentação final dos trabalhos na sala de aula.
 - 8 - Construção de um texto coletivo sobre os trabalhos apresentados;

-
- 9 – Confecção de portfólio (incluindo os relatórios e as reflexões sobre os trabalhos)
 - 10 - Apresentação dos trabalhos para a comunidade, por sugestão dos próprios alunos, que aconteceu no sábado da entrega de avaliações.





ENTAR
S DO
LANDO
NTOS,
QUE
SEU
VIDUAL

6 18:01

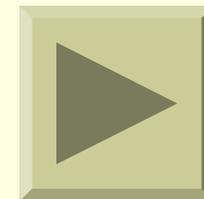
Avaliação

- De acordo com a idéia de trabalhar com uma metodologia diferente da tradicional, acredito que este trabalho atingiu as minhas expectativas. No momento em que os alunos foram estudar aquilo que queriam e tinham interesse em saber sobre os insetos, a aprendizagem tornou-se significativa.

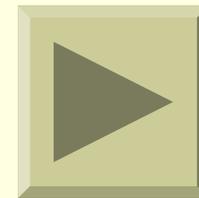
Trabalhos realizados pelos alunos

A montagem de CDs foi idéia de dois grupos.

- CD sobre lepidópteros; realizado pelas alunas: Ana Carolina, Bárbara e Jéssica
- Para a construção do CD as alunas contaram com a ajuda da professora, pois a escola não possui os equipamentos necessários.



-
- CD sobre isopteros foi realizado pelos alunos: Briam, Ezequiel, Felipe e Franciele. Para a confecção do CD contaram com o auxílio do professor Luis Roberto (de geografia) pois a escola não possui scanner nem gravador de CD.



Agradecimentos

- À direção da Escola Amadeu Bolognesi e ao professor Luis Roberto

Escola Amadeu Bolognesi
Ciências



LEPIDÓPTEROS

GRUPO:
Ana Carolina
Bárbara
Jéssica

Prof. Miriani Demoliner

A borboleta fêmea procura a planta certa para pôr seus ovos.



Verifica se não existem outros ovos para colocar os seus

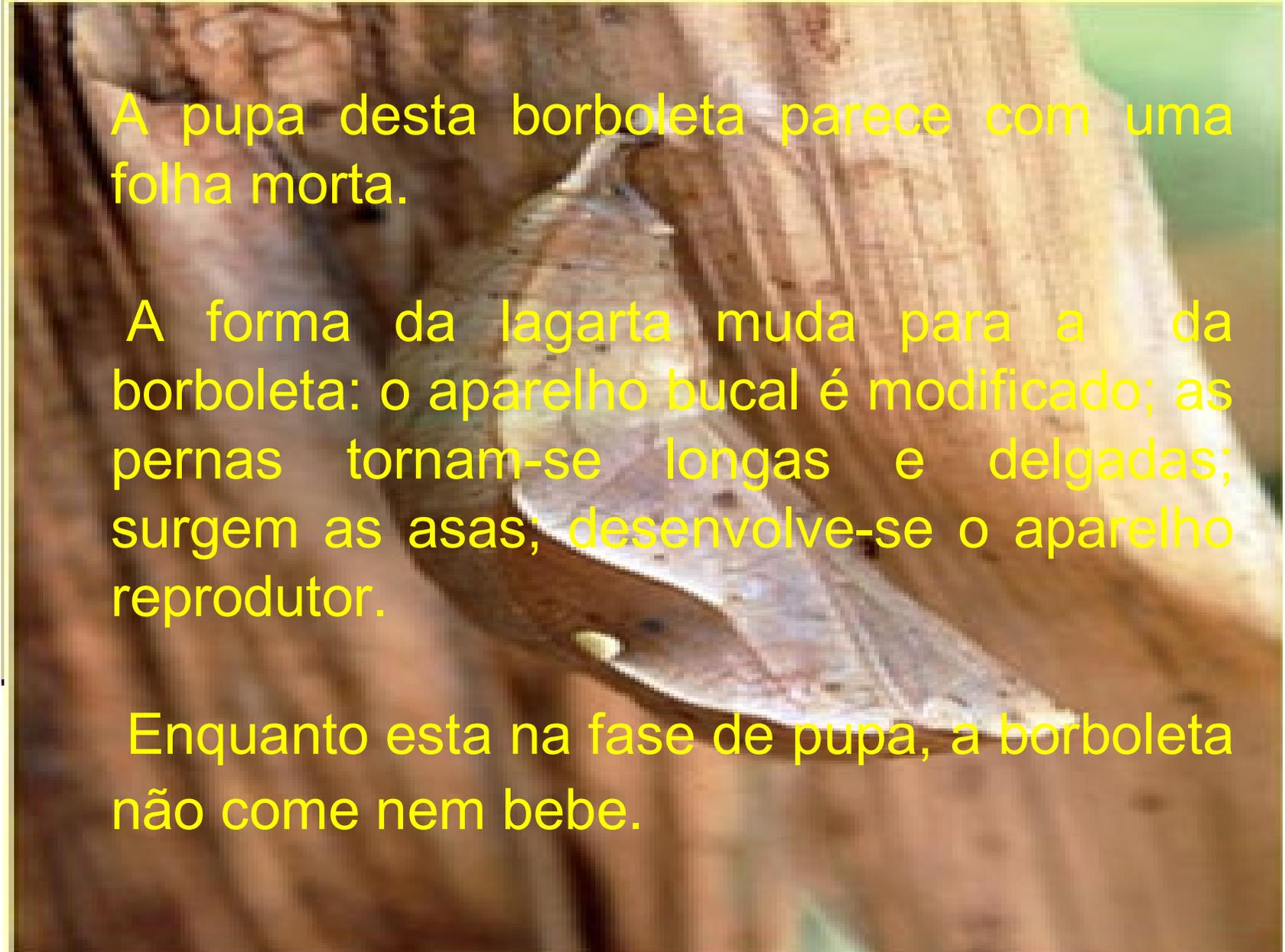
A lagarta se alimenta para crescer. Seu primeiro alimento é a casca de seu ovo; depois, come as folhas que estão por perto.



Sua alimentação é muito específica, limitando-se a um tipo ou grupo de folhas. Se não tiver a planta de que se alimenta, a lagarta morre de fome. Localizam a comida pelo tato e olfato.

Um ou dois dias antes de cada muda, ela para de comer. No final de seu desenvolvimento, as lagartas da borboleta-coruja mudam de cor, passando para o marrom.

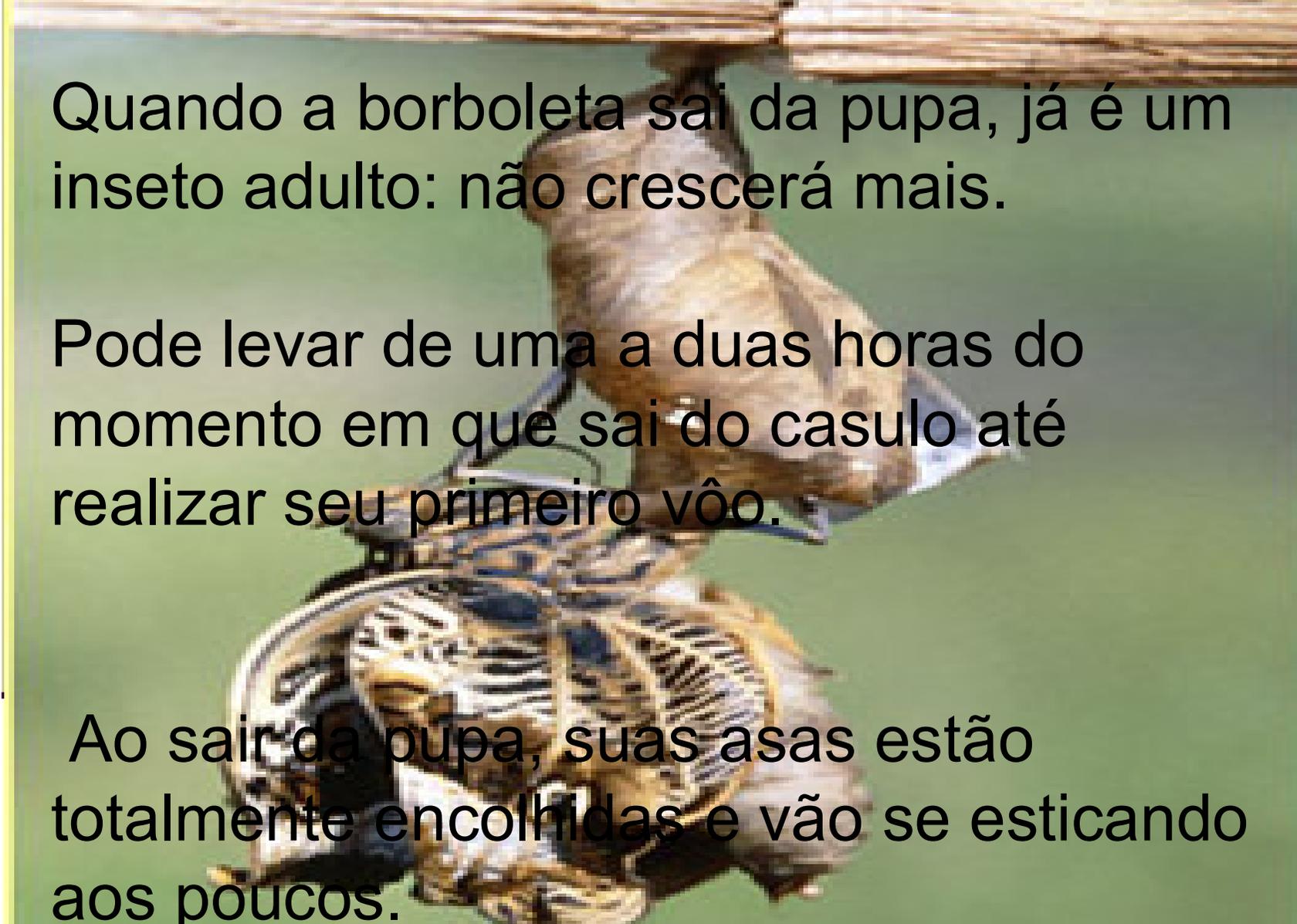




A pupa desta borboleta parece com uma folha morta.

A forma da lagarta muda para a da borboleta: o aparelho bucal é modificado; as pernas tornam-se longas e delgadas; surgem as asas; desenvolve-se o aparelho reprodutor.

Enquanto esta na fase de pupa, a borboleta não come nem bebe.

A photograph showing a butterfly emerging from its pupa. The pupa is a brown, segmented structure hanging from a wooden surface. The butterfly is partially emerged, with its wings and body visible. The background is a plain, light-colored surface.

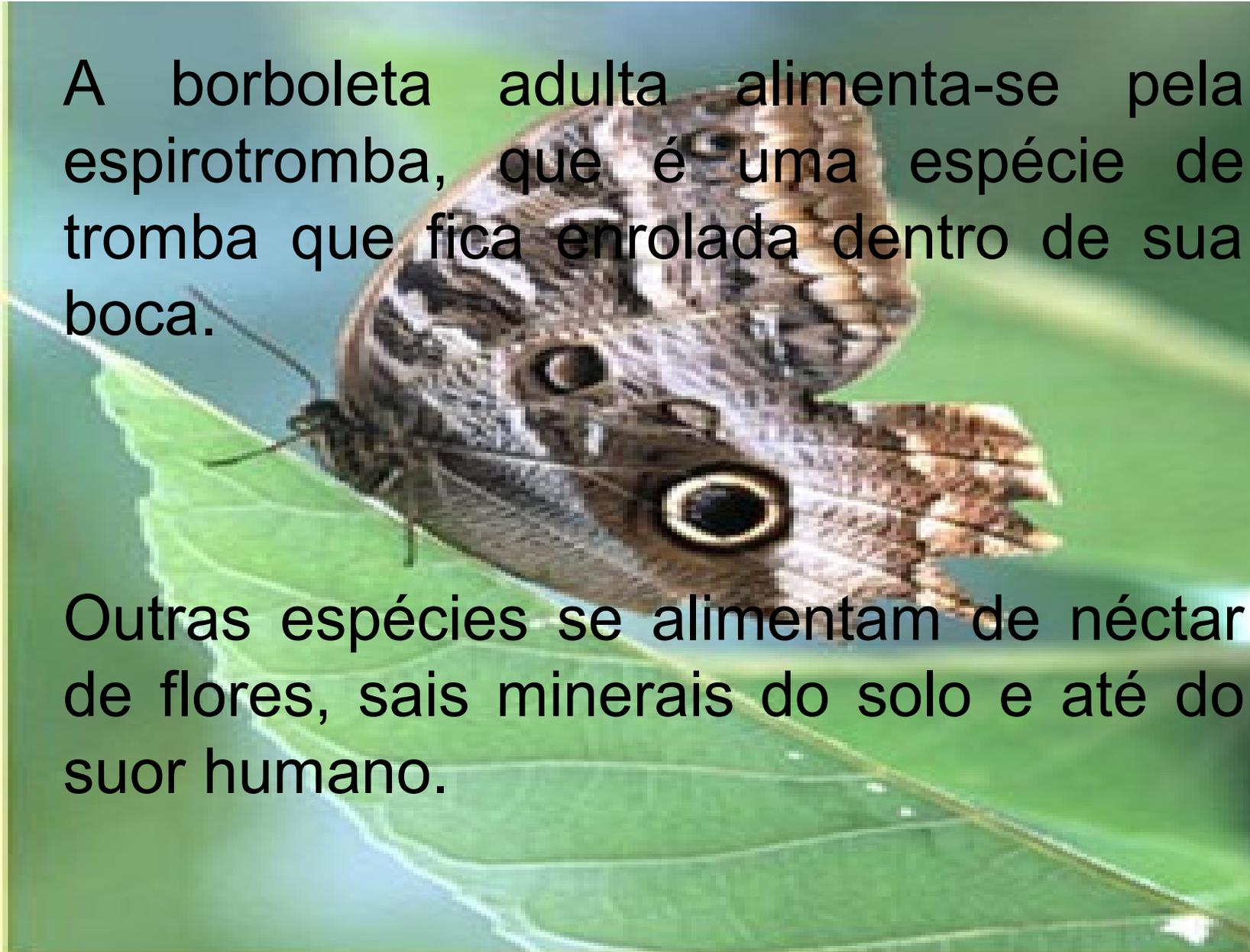
Quando a borboleta sai da pupa, já é um inseto adulto: não crescerá mais.

Pode levar de uma a duas horas do momento em que sai do casulo até realizar seu primeiro vôo.

Ao sair da pupa, suas asas estão totalmente encolhidas e vão se esticando aos poucos.

A borboleta adulta alimenta-se pela espirotromba, que é uma espécie de tromba que fica enrolada dentro de sua boca.

Outras espécies se alimentam de néctar de flores, sais minerais do solo e até do suor humano.





A borboleta-coruja tem esse nome porque parece com a cara de uma coruja, com seus grandes olhos abertos. Isso funciona como uma defesa contra predadores.

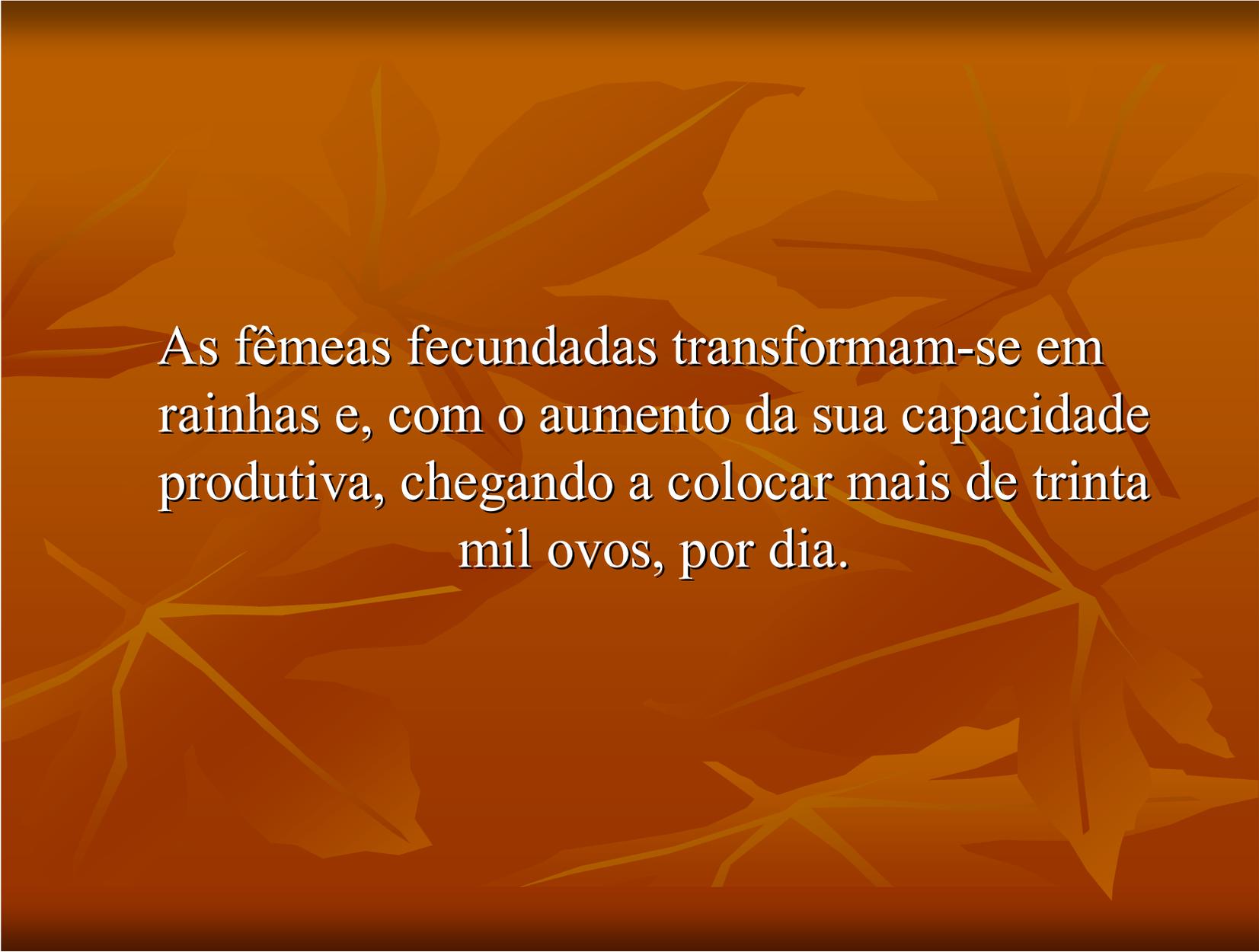
A SOCIEDADE DOS CUPINS

Briam, Ezequiel, Felipe e Franciele



Encarta Encyclopedia, N. Mark Collins/Oxford Scientific Films

Fundação de uma colônia: logo após a revoada das formas aladas ‘siriri’, perdem os pares de asas membranosas, e vão para uma região de menor resistência no solo. Os machos e as fêmeas se encontram e, após uma corte, se agrupam em pares, que se abrigam e se alojam num local onde se dá o acasalamento e a postura.



As fêmeas fecundadas transformam-se em rainhas e, com o aumento da sua capacidade produtiva, chegando a colocar mais de trinta mil ovos, por dia.



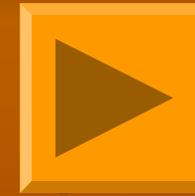
Os isópteros são insetos paurometabólicos, ou seja, dos ovos saem pequenas ninfas que, após várias mudanças de pele, sem sofrer metamorfose, atingem o estado adulto, definindo-se como machos, fêmeas, operários e soldados. Esses últimos são cegos e sua função é a de defesa. É executada por fortes mandíbulas ou, na ausência dessas, pela secreção de líquidos tóxicos.



Alimentação:

Alimentam-se de material de origem vegetal. De natureza lenhosa ou não, principalmente de celulose. Alimentação boca a boca, conhecida por 'trofalaxia' é, sem dúvida, um dos principais fatores na manutenção da organização social do cupim.





Os operários desempenham um papel muito importante nessa função, pois são responsáveis pelo preparo e distribuição do alimento, possuindo um sistema digestivo bem desenvolvido, o qual não é tão aperfeiçoado nas formas sexuais e nos soldados. Nos grupos onde não existem operárias, essa missão é realizada pelas ninfas mais velhas que são as formas, em desenvolvimento, de futuros indivíduos sexuados.

Observações

- Os dois trabalhos, sobre insetos, aqui apresentados, estão na segunda versão, adaptados especialmente para a apresentação para a comunidade.
- Estas versões são resumidas e baseadas em outras fontes de referências.
- As imagens, com exceção das fotos dos alunos, foram retiradas da Internet, como mostram as referências.

Referências

- Estas referências são dos trabalhos dos grupos.
- <http://www.scipione.com.br/educa/galeria/galeria.asp>
- <http://www.geocities.com/jateston/>
- <http://www.cupim.net/ecologia>

ANEXO II REPORTAGEN NO JORNAL LOCAL

ELDORADO DO SUL

Leilão de bens da Olvebra é adiado

O leilão de bens da empresa Olvebra, localizada em Eldorado do Sul, que estava marcado para acontecer na quarta-feira, dia 8, foi suspenso a pedido da Justiça do Trabalho. O motivo, segundo o vice-presidente do Sindicato dos Metalúrgicos, Pedro Henrique, foi o baixo valor, considerando que a avaliação dos bens está desatualizada, devendo ser realizada uma nova. O dinheiro do leilão será usado para o pagamento de dívidas trabalhistas. Pedro Henrique disse que atualmente cerca de 300 funcionários trabalham na planta de Alimentação da empresa.

A Embrasa, que foi adquirida recentemente pela Oderich, possui 180 trabalhadores. Existe um projeto em estudo para a implantação do terceiro turno, à noite, e caso seja implantado deverá abrir mais 50 empregos diretos no município de Eldorado do Sul no próximo ano.

Acigua muda de sede

A Acigua mudou para um novo endereço. A sede da entidade passou a ser na Rua São José, 433, sala 02. O novo espaço tem a infra-estrutura necessária para continuar atendendo aos seus associados, como sala de reuniões equipada com TV29", videocassete, retroprojetor e flip-chart. O xerox continua funcionando e todos estão convidados para conhecer o local. No mesmo andar, na sala 01, funciona a sede do Sindiojias. Maiores informações pelo telefone 480.1060.

Plenária das Escolas Municipais

CRISTINA DORNELLES



Os Projetos apresentados pelas Escolas Municipais de Ensino Fundamental: Criança Feliz - Santa Rita de Cássia; II Campeonato de Bicitross - Libertado Salzano Vieira da Cunha; Tem Uma Horta na Minha Escola - Assentamento 19 de Setembro; A Importância do Voto - Santa Rita de Cássia; Reciclagem: Uma Chance ao Planeta - Darcy Berbegier; Mini Mundo de Ciências - São Francisco de Assis; Avaliação Postural: Desvios da Coluna Vertebral - Breno Guimarães; Célula Vegetal - Inácio de Quadros; Estudos dos Insetos - Amadeu Bolognese; Vida de Meninos de Rua - José Carlos Ferreira; Fundo do Mar - Anita Garibaldi; Etnia Espanhola - Teotônio Vilela; Matemática: Prazer em Conhecê-la - Darcy Berbegier; A Autonomia e a Bola no Contexto Escolar Diário - Breno Guimarães; A Geografia Integrando-se aos Demais Saberes Escolares - Santa Rita de Cássia; Mapas Mentais - Inácio de Quadros e Paz - Anita Garibaldi.

A Secretaria Municipal de Educação promoveu a II Plenária das Escolas Municipais de Guaíba, para divulgar os projetos desenvolvidos no ano de 2004. O encontro reuniu cerca de 70 professores, que lotaram a Sala de Multimeios do Campus da Ulbra, na noite de terça-feira, 7. As doze escolas municipais que desenvolveram projetos com alunos do pré a inscrição. De acordo com a secretária Maria Neusa Deantoni Rocha, a cada um dos temas foi concedido o tempo de dez minutos, para que os coordenadores sintetizassem as experiências e a metodologia que envolveu o trabalho. O prefeito Maneca Stringhini disse que "este processo pedagógico tem como objetivo despertar a curiosidade dos participantes, cativando o interesse pela pesquisa científica e a visão integrada das disciplinas".

ANEXO III RELATÓRIO DOS ALUNOS

Nome: Bárbara Mendes

mº: 03

T: 603

Relatório 1:

Na aula do dia 6 de maio, unifiquei um grupo de alunos com minha sala de informática e outros com folhas de as folhinhas sobre os insetos, em grupos de 3 pessoas.

Folha 1 - Anatomia dos insetos: indicar as partes de um gafanhoto e desenhar insetos com asas e sem asas.

Folha 2 - Pesquisa em bibliografia específica: resumo sobre a nossa pesquisa.

Folha 3 - Laboratório de informática: pesquisa de insetos nos computadores.

Eu gostei muito de fazer essas atividades, gostei de ir no laboratório de informática, de estudar e ver os insetos mostrados, e de fazer as folhinhas.

A minha sugestão é de irmos outras vezes na sala de informática

ROBISON 603 N° 24

meu relatório

Eu entendi que vários bicho tem ovos e que nós tem ovos. Eu fui para a casa do professor de estudos sociais e lá ele me explicou sobre a reprodução dos insetos. Ele me mostrou um desenho de uma formiga e me explicou que ela põe ovos e que os ovos se desenvolvem em larvas e depois em pupas. Ele me mostrou também um desenho de uma borboleta e me explicou que ela põe ovos e que os ovos se desenvolvem em larvas e depois em pupas. Ele me mostrou também um desenho de uma minhoca e me explicou que ela põe ovos e que os ovos se desenvolvem em larvas e depois em pupas.

Eu gostei muito da aula e gostaria de ter mais aulas assim. Eu gostei muito da aula e gostaria de ter mais aulas assim. Eu gostei muito da aula e gostaria de ter mais aulas assim.