

UFRRJ
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

DISSERTAÇÃO

UM APLICATIVO COMPUTACIONAL NA
DISCIPLINA DE APICULTURA

AUGUSTO VITÓRIO SERVELIN

2008



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA

UM APLICATIVO COMPUTACIONAL NA DISCIPLINA DE
APICULTURA

AUGUSTO VITÓRIO SERVELIN

Sob a orientação da Professora
Maria Cristina Lorenzon

e Co-orientação da Professora
Sandra Barros Sanchez

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

Seropédica, RJ

Julho de 2008

630.712

S491a

T

Servelin, Augusto Vitório, 1959-
Um aplicativo computacional na
disciplina de apicultura / Augusto Vitório
Servelin - 2008.

48f. : il.

Orientador: Maria Cristina Lorenzon.
Dissertação (mestrado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa
de Pós-Graduação em Educação Agrícola.
Bibliografia: f. 33-36.

1. Ensino Agrícola - Recursos
eletrônicos de informação - Camboriú (SC)
- Teses. 2. Ensino Agrícola - Multimídia
interativa - Camboriú (SC) - Teses. 3.
Ensino agrícola - Estudo e ensino -
Camboriú (SC) - Teses. 4. Colégio Agrícola
de Camboriú. I. Lorenzon, Maria Cristina,
1955-. II. Universidade Federal Rural do
Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação
em Educação Agrícola. III. Título.

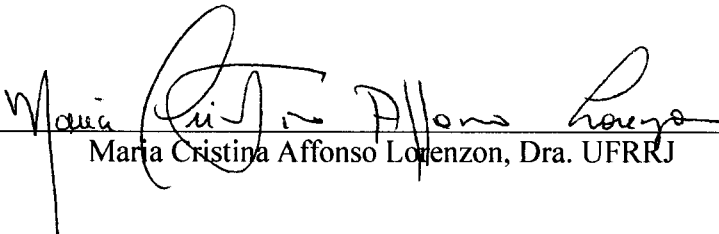
Bibliotecário: _____ Data: ___/___/___

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AGRÍCOLA**

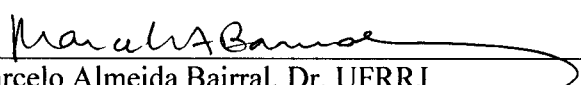
Augusto Vitorio Servelin

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Educação Agrícola, Área de Concentração em Educação Agrícola.

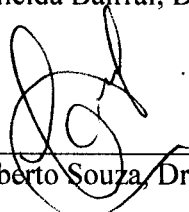
DISSERTAÇÃO APROVADA EM 18 de julho de 2008.



Maria Cristina Affonso Lorenzon, Dra. UFRRJ



Marcelo Almeida Bairral, Dr. UFRRJ



Carlos Alberto Souza, Dr. UFSC

DEDICATÓRIA

A Deus pela grandiosidade da vida.
Aos meus pais, Geraldo e Rosalina, pela formação.
A minha família, Rita, Guilherme e Gustavo,
pela compreensão, nos momentos de
abdicação ao convívio familiar.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em especial, à professora Maria Cristina Affonso Lorenzon, pela paciência, compreensão e dedicação em todas as etapas desta pesquisa.

Aos colegas mestrandos do Colégio Agrícola de Camboriú, pelo apoio, incentivo, amizade e compreensão em todas as etapas do programa.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação Agrícola, pela dedicação à proposta e conhecimentos construídos.

À coordenação geral e equipe de apoio do programa, pelo idealismo e dedicação a uma proposta tão significativa para um seguimento expressivo da educação profissional brasileira.

Ao professor Marcos Laffin e Maria José Brandão Miguez, por acreditar na viabilidade da concretização de um sonho, de uma parte significativa de docentes do Colégio Agrícola de Camboriú e Colégio Agrícola Senador Carlos Gomes de Oliveira.

Ao professor de apicultura do Colégio Agrícola de Camboriú, Danilo José Ferreira, pelo profissionalismo, dedicação e apoio incondicional à pesquisa.

Aos alunos do 2º ano do curso Técnico em Agropecuária/2006 do Colégio Agrícola de Camboriú, pela participação e colaboração na pesquisa.

À professora Tatiana de Faria Coelho e aos alunos do Curso de Informática/2006 que participaram da elaboração do *software*.

Ao professor Gabriel de Araújo Santos, pelo idealismo em realizar um programa de Pós-graduação com ousadia, diante de tantas dificuldades.

À professora Sandra Barros Sanchez e ao Nilson Brito de Carvalho, pela dedicação e amor ao programa e aos mestrandos.

A Escola Agrotécnica Federal de Sombrio, pela oportunidade de viabilizar o estágio educacional.

À Epagri, unidade de Itajaí, pela oportunidade na realização do estágio Profissional.

RESUMO

SERVELIN, Augusto Vitório. **Um Aplicativo Computacional na Disciplina de Apicultura**. 2008. 57f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2008.

O estudo objetivou analisar as contribuições e limitações da aplicação pedagógica de um *software* multimídia na disciplina de Apicultura do Colégio Agrícola de Camboriú, que incluiu professores e alunos do curso técnico em Agropecuária. Buscou-se avaliar o *software* a partir de questionários aplicados antes e após a disciplina ser ministrada, bem como, nas avaliações de conhecimentos que os mesmos apresentaram. Para isto, foram organizados dois tratamentos: turmas que adotaram e não adotaram *software*. A investigação revelou que boa parte dos alunos é de origem rural, mas não possuía conhecimentos em apicultura. Após o desenvolvimento das aulas, verificaram-se aprendizagens necessárias, dificilmente alcançadas em aulas tradicionais; significativo interesse e maior participação dos alunos onde a metodologia foi diferenciada. Principalmente, que as atividades práticas de manipulação não podem ser integralmente substituídas pelas atividades virtuais.

Palavras-chave: Educação Agrícola, Ensino-Aprendizagem, *Software* Multimídia.

ABSTRACT

SERVELIN, Augusto Vitório. **A Computacional Aplicative in the Apiculture Subject**. 2008. 57p. Dissertation (Master in Agricultural Education). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. 2008.

This study aimed to analyze the contributions and limitations of the pedagogical application of a multimedia software in the apiculture subject which included teachers and students of an Agricultural technical course. It intended to assess the software, using applied question forms both before and after the course realization, as well as the students' performance. In order to measure the software efficiency, two groups of students have been considered: one which used the software and another which did not used it. The research showed that a considerable number of the students were originated from rural areas, although without knowledge on apiculture. After the course, it has been found that an important extra knowledge has been attained in comparison with the traditional methodologies, apart from a gain in the students' motivation and participation. It has been mainly observed that the practical activities can not be totally replaced by the virtual ones.

Key words: Agricultural Education, Teaching-Learning, Multimedia Software.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Avaliação, pelos alunos, da interatividade do software Pró-Abelha.	23
Figura 2: Avaliação, pelos alunos, da estética do software Pró-Abelha.	23
Figura 3: Avaliação, pelos alunos, da aprendizagem por meio do software Pró-Abelha.	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Questionamentos iniciais para os alunos	20
Tabela 2: Percentual de acertos dos alunos na avaliação de Apicultura. CAC, 2007.	21
Tabela 3. Questionário aplicado aos alunos da Turma AA06	22

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivo Geral.....	3
1.2	Objetivo Específicos	3
2	REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1	Histórico da Apicultura no Brasil.....	4
2.1.1	Período de implantação da apicultura no país	4
2.1.2	Período de africanização dos apiários e das colméias na natureza	5
2.1.3	Período de recuperação e expansão da apicultura brasileira	5
2.2	A Tecnologia como Instrumento de Mediação Pedagógica	7
2.3	Aprendizagem em Ambiente Virtual.....	8
2.4	Sistemas Multimídia.....	10
2.5	O <i>Software</i> Educativo e sua Utilização	11
2.6	As Teorias de Aprendizagem e o <i>Software</i> Educacional	12
3	MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1	Local da Pesquisa	15
3.2	Período e População Alvo	15
3.3	Recursos Instrucionais	16
3.4	Metodologia da Pesquisa.....	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
4.1	Conhecendo os Alunos: Questionário Inicial	20
4.2	Avaliação dos Alunos Quanto á Aprendizagem dos Conteúdos nas Turmas.	21
4.3	Avaliação dos Alunos Quanto ao Layout, Conteúdo e Imagens do <i>Software</i>	22
4.4	Avaliação dos Alunos Quanto á Importância de Recursos Didáticos.....	24
4.5	Avaliação do Professor de Apicultura Quanto aos Aspectos de Ensino com o <i>Software</i>	25
4.6	Avaliação do Professor de Apicultura quanto à Utilização do <i>Software</i>	27
4.7	Projeto de Laboratório de Apicultura: Atividades Extra-Escolares.....	28
4.8	Considerações Finais.....	30
5	CONCLUSÃO	32
	REFERÊNCIAS	33
	APÊNDICE A - Questionário inicial	37
	APÊNDICE B – Entrevista com o professor de Apicultura	38
	APÊNDICE C – O questionário aplicado ao professor sobre a funcionalidade do software	39
	APÊNDICE D – Avaliação do software pelos alunos	40
	APÊNDICE E – Avaliação dos alunos sobre a importância dos recursos didáticos	41
	APÊNDICE F – Avaliação dos alunos na disciplina de Apicultura	42
	APÊNDICE G – Lâminas do software pró-abelha	44

2 INTRODUÇÃO

O país que faz agricultura sem abelhas desconhece a idéia de uma inteligência cósmica, que atua pelo espaço imprimindo como meta de perfeição do indivíduo a conservação da espécie. (Nikolaos Mitsiotis).

A revolução tecnológica diversificou os métodos de aquisição de informações e de conhecimentos, surgindo novos procedimentos didático-pedagógicos. A ferramenta computacional tornou-se uma das possibilidades de trabalho em sala de aula, ocupando, inclusive, papel de destaque nas orientações expressas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996). Estes documentos, subsidiados em estudos e experiências, consideram a ferramenta computacional um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação.

A informática, além de ser um objeto de estudo, é uma importante ferramenta transdisciplinar ao servir de apoio e dinamizar o aprendizado em todas as áreas e componentes curriculares (BRASIL, 1996; BRASIL, 2001). Ao trabalhar com o computador, em um ambiente diferente da sala de aula, o aluno pode revelar conhecimentos que já construiu, podendo encontrar um campo aberto para novas descobertas e desenvolver um aprendizado prazeroso, espontâneo e criativo.

A informática pode desempenhar papel complementar ao trabalho em sala de aula e no laboratório (SOUZA et al, 2007). Estes desenvolveram um *software* denominado ‘Titulando 2004’ e verificaram sua importância enquanto instrumento para o processo de ensino-aprendizagem da Química, podendo suprir as necessidades em condições materiais pouco favoráveis, comuns nas escolas públicas.

Conforme Mantovani et al (2002), muitas pesquisas têm apontado que a informática pode propiciar uma forma de ensino mais dinâmica à promoção de um aprendizado mais significativo, desenvolvendo a motivação dos alunos pelo processo escolar. Estudaram a eficiência da inserção de conteúdos digitais no ensino médio do TeleCurso 2000, em uma classe com alunos de duas tele-salas distintas. Analisou a *homepage* em eletricidade com as simulações de experimentos, inclusive utilizando o *software* ‘Crocodile’ para atividades sobre circuitos elétricos e suas conseqüências para as concepções alternativas dos alunos, bem como a construção de raciocínios por meio de salas virtuais de bate-papo sobre este conteúdo mencionado e pelos *e-mails*.

Os autores concluíram que o *software* ‘Crocodile’ permitiu que os alunos identificassem seus erros e modificassem suas concepções, além de que a interação aluno-computador-professor é indispensável para o processo de ensino-aprendizagem. Os alunos destacaram que o computador facilitou a realização das atividades experimentais, os instigou a pensar, apesar de não responder às suas dúvidas.

Medeiros e Medeiros (2002) abordam a importância das animações e das simulações no ensino da Física. Contrastam as afirmações de alguns defensores com as argumentações de seus críticos, procurando encorajar uma visão mais crítica e equilibrada do uso da informática na Educação. Ressaltam que nas duas últimas décadas, as utilizações da informática na Educação têm experimentado um enorme avanço no seu potencial e na sua diversidade de usos.

Para estes autores, é um erro afirmar que as simulações são comparáveis aos experimentos reais. Tendo em vista que uma animação jamais será uma cópia fiel da realidade. Até porque “[...] se esta modelagem não estiver clara para os professores e educandos, se os limites de validade do modelo não forem tornados explícitos, os danos

potenciais que podem ser causados por tais simulações são enormes” (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 81).

A introdução da informática no ensino deve focar que a prática escolar exige motivação, desafio e criatividade por parte dos envolvidos. A natureza de nossa aprendizagem envolve idas e vindas dos raciocínios exploratórios, os erros experimentais, as avaliações das situações reais (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002). Portanto, o erro e a ansiedade na busca das soluções são componentes da aprendizagem.

Paz (2007) criou um modelo de ensino-aprendizagem com atividades experimentais e de simulação aliadas aos recursos informatizados no ensino de eletromagnetismo. Devido as dificuldades de aprendizagem dos conteúdos de eletromagnetismo, elaborou e desenvolveu com seus alunos uma seqüência didática de atividades experimentais, fortalecidas por atividades simuladas.

De acordo com as considerações de Quartiero (1999), que enfatizou a interação entre novas tecnologias e questões pedagógicas para buscar inovações, questiona-se o que estas tecnologias trazem de avanço para o processo de ensino-aprendizagem.

A Apicultura, uma disciplina do ensino agrícola, essencialmente prática, vem revelando dificuldades com a apresentação de sua teoria, que por ser detalhista e por vezes abstrata, não motiva a participação dos alunos (BESSA, 2005). Comumente, o modelo adotado por docentes no ensino da apicultura, tende a obedecer ao método tradicional de repasse de conteúdos, com aulas à base de giz, quadro-verde e apostila, o que desmotiva a participação ativa e investigativa dos alunos. Este método privilegia a transmissão de informações e a memorização, que favorece a passividade dos alunos durante sua aprendizagem (CHAVES, 1991). Então, validar ferramentas tecnológicas que possibilitem a transposição didática dos conteúdos de maneira virtual torna-se um importante desafio.

Ao se utilizar diferentes tecnologias, na sala de aula, o professor atua como um facilitador da aprendizagem e não, como acontece nas aulas tradicionais, como um mero repassador de conteúdos. A utilização de um CD-ROM, como material técnico-pedagógico, na Didática, desperta a atenção do aluno, pelas imagens, pelos sons e textos, contextualizando esses recursos com “[...] opções de pesquisa, interatividade, flexibilidade e adaptação gradual ao conhecimento do usuário, possibilitando, assim, um maior e melhor aproveitamento do assunto estudado” (OLIVEIRA, 2004, p. 9).

Concomitante às aulas teóricas, o ensino da Apicultura requer aulas práticas, envolvendo os alunos com criadores, seus apiários e colméias. As aulas de campo nem sempre permitem que os alunos visualizem a rotina da criação, seja pelo momento da produção, seja pela influência de condições climáticas. Assim, determinados temas nem sempre podem ser disponibilizados. Recomenda-se que as revisões nos apiários sejam espaçadas (quinzenais), em dias ensolarados e de temperaturas amenas, para manter a homeostase das colméias e permitir uma revisão racional. As abelhas são animais peçonhentos e as condições assinaladas favorecem a observação de suas colméias; caso contrário, tornam-se muito defensivas, provocando temores e riscos. Certos fatores dificultam a aplicação das práticas em campo: disponibilidade de indumentária apícola para garantir segurança aos alunos, visita a apiários isolados e distantes da escola; estudantes sujeitos a pânico e sensíveis a ferroadas. Estes aspectos reforçam a necessidade de desenvolver alternativas didático-pedagógicas para a Apicultura e favorecer a visualização das atividades de campo, com menor dependência das mesmas.

No que se refere ao ensino da apicultura, o ideal é que haja uma associação de métodos, de modo a conciliar o visual com o oral. Tal associação pode ser facilitada por meio da utilização de métodos de ensino que possibilitem o acesso de forma interativa e não-linear. Aulas expositivas orais acompanhadas de recursos visuais estimulam a retenção dos conteúdos, pelo uso amplo da visão. Para Ferreira e Silva Junior (1986 apud OLIVEIRA,

2004), o percentual de aprendizagem por meio dos sentidos foi de 83% para a visão e de apenas 11% para a audição. Segundo os autores supracitados, quando há associação dos sentidos o percentual de aprendizagem foi de 90% quando “dizem e logo realizam”, de 70% quando “dizem e discutem” e 50% quando “vêm e escutam”. Verificaram ainda que a capacidade de recordação após três dias foi de 65% quando associado a um método de ensino oral e visual, enquanto só o método visual foi de 20% e só o oral foi de 10%.

Nesta direção, Usberco e Salvador (2002) consideraram fundamental o uso da imagem, pois esta é mais eficiente que a voz na transmissão e apreensão do conhecimento. Meleiro e Girodan (1999) citaram que a visualização, considerada como um meio facilitador do entendimento e da representação de fenômenos vem sendo utilizada desde o surgimento da ciência por meio de gravuras, gráficos e ilustrações. Mais recentemente esta foi incrementada com o uso de recursos eletrônicos e digitais, como o computador e a televisão. Assim, o ensino por meio de *Softwares* pode favorecer o aprendizado, valendo-se do modismo causado com o uso da informática nos últimos anos, que atingem, inclusive, os estudantes de nível médio (QUARTIERO, 1999; MANTOVANI et al, 2002; MEDEIROS; MEDEIROS, 2002; SOUZA et al, 2007; PAZ, 2007).

Com base nas discussões acima, indaga-se acerca das contribuições e limitações da aplicação pedagógica de um *software* multimídia na disciplina de Apicultura, do curso Técnico em Agropecuária.

2.1 Objetivo Geral

Analisar as contribuições e limitações da aplicação pedagógica de um *software* multimídia, na disciplina de Apicultura, do curso Técnico em Agropecuária.

2.2 Objetivo Específicos

- a) Avaliar aspectos de um *software* multimídia educacional de Apicultura em sala de aula para alunos de um curso técnico, enquanto recurso didático;
- b) Explorar as ferramentas do *software* para socializar o conhecimento de Apicultura;
- c) Destacar possíveis contribuições e limitações no uso do *software* multimídia educacional.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico da Apicultura no Brasil

Das mais remotas civilizações que se tem notícia até as mais recentes descobertas, a abelha sempre esteve e está intimamente associada ao ser humano e sua evolução. Nada menos que dez mil obras foram escritas sobre elas, desde Aristóteles, Catão, Varrão, Plínio etc. O primeiro tratado de apicultura data de três séculos A.C., escrito por Virgílio, no quarto livro das famosas "Geórgicas" (WIESE, 2000).

Segundo Wiese (2000), mesmo as abelhas já sendo conhecidas, somente a partir do século XIX que se registraram as mais importantes descobertas que fizeram um grande avanço na atividade apícola mundial. Desde os primeiros estudos sobre a biologia das abelhas em 1630-1680, até a primeira indústria de colméias e materiais apícolas em escala industrial com base nas descobertas, a apicultura vem se desenvolvendo e aperfeiçoando em vários países.

Antes de 1840, as abelhas criadas no país eram as nativas, ou seja, abelhas Melipônicas ou indígenas, em grande variedade. Abelhas mansas e sem ferrão, produzem mel de excelente qualidade, porém em menor quantidade. Depois dessa época, as abelhas européias *Apis Mellifera Mellifera* foram trazidas para o Brasil por padres Jesuítas. Devido ao inverno rigoroso a que estavam submetidas, possuíam o hábito de estocar alimento em quantidade para hibernar durante as estações mais frias do ano. Adaptaram-se bem ao clima do país e desenvolveram-se de forma acelerada, produzindo ótimos resultados, principalmente por se tratarem de abelhas dóceis e de fácil manejo. Os imigrantes italianos e alemães, entre 1845 e 1880, trouxeram novas colônias para o país, principalmente para o Sul e Sudeste.

Em 1956, o Dr. Warwick Estevam Kerr trouxe da África, para fins científicos, cerca de 50 abelhas rainhas das subespécies *Apis Mellifera Adansonii* e *Apis Mellifera Capensis* e as introduziu em Piracicaba/SP. A fuga acidental destas abelhas determinou o cruzamento com as introduzidas no país.

As abelhas são pertencentes à família *Apidae*, que é dividida em duas sub-famílias: a *Meliponinae* e *Apinae*. A primeira é constituída pelas chamadas abelhas indígenas, a maioria no Brasil, que habitam regiões tropicais e subtropicais. Entre estas abelhas, algumas possuem ferrão. Elas estão subdivididas em três gêneros: *Lestriinellitino*, *Trigonino* e *Meliponini*.

Na família *Apinae*, são encontrados os gêneros *Apis* e *Bonibus*, cujas abelhas apresentam ferrão. No gênero *Apis* estão as principais espécies responsáveis pela produção de mel no mundo e se dividem em várias subespécies: *Apis Mellifera Mellifera*, *Apis Mellifera Carniça*, *Apis Mellifera Caucasiona*, *Apis Mellifera Lamarckii* e *Apis Mellifera Ligustica*.

Desde a sua criação, a apicultura brasileira já passou por várias dificuldades, caracterizadas por impactos negativos e positivos ao longo dos anos. Sua história está dividida em três etapas distintas:

3.1.1 Período de implantação da apicultura no país

A primeira etapa, período de implantação da apicultura no país, correspondeu à introdução e ao início da exploração da apicultura brasileira pelos colonizadores europeus e foi alicerçada em tecnologias importadas da Europa, em especial alemã, destacando-se sua influência principalmente no Sul do Brasil. A produção de mel do Brasil, na ocasião (década

de 50), oscilava ao redor de cinco mil toneladas/ano e era muito pequena, se comparada com a produção de países vizinhos, apesar de o nosso clima ser tropical e de possuímos excelente flora, propícia à exploração da apicultura.

Tal fato chamou a atenção de algumas autoridades brasileiras, que convidaram o geneticista brasileiro professor Warwick E. Kerr para analisar o problema. Ele se dirigiu à África e, em 1956, após constatar a alta produtividade das abelhas africanas *Apis Mellifera Scutellata*, decidiu introduzi-las no Brasil, dando início à segunda etapa da história da apicultura brasileira.

3.1.2 Período de africanização dos apiários e das colméias na natureza

O período de africanização dos apiários e das colméias na natureza corresponde à segunda etapa da história da apicultura brasileira. Devido à liberação acidental das abelhas africanas que permaneciam em quarentena no apiário no Município de Rio Claro (SP), iniciou-se o cruzamento delas com as demais abelhas européias (*Ligustica*, *Mellifera*, etc.) que antes haviam sido introduzidas no Brasil, formando-se um poli-híbrido. Essa segunda etapa caracterizou-se principalmente pela série de acidentes ocorridos devido à alta agressividade dessas abelhas.

A total falta de conhecimento da biologia e do comportamento das abelhas africanas, bem como a inexistência de métodos apropriados de manejo das mesmas, foi principal causa da maioria dos acidentes noticiados pela mídia da época. Esses fatos causaram impacto negativo na população, surgindo o termo ‘abelha assassina’, criado pela mídia com sérios danos à apicultura.

Muitos apicultores abandonaram suas atividades, e ocorreu um verdadeiro caos na apicultura brasileira. A dependência brasileira de material apícola importado era absoluta, desde colméias até centrifugas e demais implementos apícolas. O associativismo era quase inexistente.

Este período culminou na criação da Confederação Brasileira de Apicultura, que, em 1970, realizou o 1º Congresso Brasileiro de Apicultura, em Florianópolis (SC), para discutir os sérios problemas da apicultura nacional. A partir de 1970, iniciou-se uma nova etapa.

3.1.3 Período de recuperação e expansão da apicultura brasileira

Nessa terceira etapa, introduziu-se a terminologia “abelha africanizada” para identificar o poli-híbrido resultante do cruzamento das abelhas africanas com as européias e, principalmente, para substituir a imprópria denominação “abelha assassina” ou mesmo *brazilian bees*, estas são conhecidas como *stingless bees* ou indígenas.

Uma série de ações em universidades e alguns órgãos governamentais, lideradas pelos pesquisadores, técnicos e apicultores, proporcionou grandes mudanças na apicultura brasileira: aceitação das abelhas africanizadas pelos apicultores; significativa produção de artigos científicos acerca dessas abelhas; desenvolvimento de novas metodologias de manejo; autonomia da indústria de material apícola.

Atualmente, segundo dados apresentados pela Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica – ABIPT (2007) e da Associação Brasileira de Exportadores de Mel – ABEM (2007), as exportações brasileiras de mel atingiram US\$ 2,5 milhões, em abril de 2007. Esse valor representa 300% de crescimento em relação ao mesmo mês do ano anterior. Mesmo assim, o país ainda sofre com o embargo da União Européia, iniciado em março de 2006. A alegação é de que o Brasil não possui um plano para controle de resíduos do mel exportado.

Apesar da comercialização difícil, o mesmo não se pode dizer da produção. As regiões Sul e Nordeste se destacam nesse quesito. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e da Rede Apis, essas regiões foram responsáveis por mais de 80% da produção brasileira de mel em 2005.

Em Santa Catarina, a apicultura desenvolveu-se porque dispõe de flora apícola abundante e diversificada, proporcionando uma produção de excelente qualidade. Essa flora abrange, inclusive, áreas degradadas para a agricultura, permitindo seu aproveitamento econômico.

Até 2003, Santa Catarina configurava-se como o segundo maior produtor com 4,5 mil toneladas de mel. Em 2004, as condições climáticas desfavoráveis e, sobretudo, o desastre provocado pelo “Furacão Catarina” na região Sul do estado fez com que houvesse uma queda significativa na produção da região, refletindo-se na redução de toda a produção do estado. Ocasão em que a microrregião de Criciúma, com redução de 71% na produção de mel em relação ao ano anterior, perdeu 650 toneladas. Em 2005, a produção estimada foi da ordem de 6 mil toneladas. Em 2006, esperava-se cerca de 7 mil toneladas de mel.

Estima-se, segundo dados do Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola - Epagri/Cepa que cerca de 400 mil colméias se encontrem distribuídas em praticamente todos os municípios catarinenses e que existam aproximadamente 30 mil apicultores, sendo três mil profissionais dependendo desta atividade como principal fonte de renda e os demais amadores. (SINTESE..., 2006)

A queda na produção de mel dos estados do Sul e Sudeste (Santa Catarina, São Paulo e Minas Gerais), entre 2003 e 2004, ocorreu em função da instabilidade do clima e da limitação do pasto apícola. No caso de São Paulo, as regiões de cítricos e de eucalipto (inclui Minas Gerais) ainda oferecem oportunidade para a apicultura. Além do clima, áreas exploradas em excesso e estrutura fundiária fracionada em mini-propriedades dificultam a prática da atividade nos estados sulinos, pois o pasto apícola está fora do controle do apicultor.

De acordo com o Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola - Epagri/Cepa, já mencionado, o Brasil, com extensão territorial de 8,513 milhões de km², possui vegetação e clima diversificados que favorecem a exploração da atividade apícola em todas as unidades da Federação. Apesar disso, a produção no país permite alcançar apenas o 12º lugar no ranking mundial. O documento também informa que para melhorar essa posição é possível à medida que os diversos segmentos da cadeia produtiva da atividade tornam os produtos apícolas mais competitivos, mediante a melhoria de qualidade, produtividade, preços acessíveis, mais investimentos em desenvolvimento de tecnologia e inovação de processos, marketing e recursos humanos. (SINTESE..., 2006)

No contexto ambiental, a apicultura exerce uma forte influência, pelo fato de as abelhas atuarem como polinizadores naturais de espécies nativas e cultivadas, preservando-as e conseqüentemente contribuindo para o equilíbrio do ecossistema e manutenção da biodiversidade.

Em face do indubitável crescimento da apicultura brasileira, com mais apoio governamental e de entidades correlatas, melhor organização do associativismo apícola e boa dose de otimismo quanto à continuidade das exportações, é possível prever um futuro promissor da apicultura brasileira. O Brasil deve se tornar um dos mais importantes fornecedores mundiais de produtos apícolas e, em especial, de mel orgânico. Daí também a importância do aprimoramento do ensino da apicultura no ensino técnico, diversificando metodologias e investindo em ferramentas tecnológicas.

Atualmente, a população de abelhas africanizadas é estimada em 90%. Por isso, alguns apicultores têm trabalhado para aumentar as populações de abelhas europeias puras no país, já que são mansas e muito produtivas.

3.2 A Tecnologia como Instrumento de Mediação Pedagógica

No decorrer do processo evolutivo os seres humanos criam ferramentas físicas e simbólicas para satisfazerem a uma necessidade específica, como por exemplo, a escrita, a roda, o automóvel, o telefone, só para citar algumas. Esses instrumentos/ferramentas vão naturalmente sendo incorporados nas tarefas diárias das pessoas e mediando as suas relações.

A escola não fica à margem deste processo, sua relação também é mediada pelo instrumental tecnológico. Tanto que é possível, de acordo com Pfromm Neto (2000), compor um quadro evolutivo dos recursos ou meios utilizados pelo ensino, sendo:

a) *Meios de ensino da primeira geração*, que se caracterizam por não utilizarem máquinas ou equipamentos eletrônicos, são tão antigos quanto o próprio ensino e utilizados universalmente. Cartazes, mapas, gráficos, materiais escritos, quadro-negro, são alguns exemplos.

b) *Meios de ensino da segunda geração*, que dependem da introdução da máquina, os quais foram empregados no início do século XV e ainda são utilizados até os dias atuais. Entre estes meios estão, por exemplo, os manuais impressos, livros de exercícios e folhetos.

c) *Meios de ensino da terceira geração*, introduzidos como meio de ensino desde o final do século XIX. A principal característica dos meios desta geração é a introdução das máquinas que vêem e ouvem para o homem. Como exemplo cita-se a fotografia, o rádio, o cinema sonoro e a televisão.

d) *Meios de ensino da quarta geração*, que envolve a comunicação entre o homem e a máquina. Fazem parte desta geração a instrução programada, os laboratórios de línguas e o ensino por meio de computadores.

O ensino se apropriou de todos estes meios, porém nem todos nasceram de uma necessidade expressa pela educação. Poucos são os instrumentos criados especificamente para a área do ensino. A escola de forma criativa sempre utilizou os instrumentos tecnológicos desenvolvidos por outras áreas. Marques (1986) classificou os instrumentos utilizados pelo ensino para a mediação pedagógica da seguinte forma:

a) *Instrumentos de primeira classe* - os criados pelo próprio ensino - material Montessori, máquinas de ensino programado, blocos lógicos, etc.

b) *Instrumentos de segunda classe* - são os provindos da própria matéria; como os aparelhos de física, de química, microscópios. A autora inclui o computador também nesta categoria desde que empregado para ensinar linguagem de programação.

c) *Instrumentos de terceira classe ou independentes* - são os instrumentos criados pela tecnologia humana, para servirem a certas finalidades que não especificamente ao ensino, mas reaproveitado por este. Não se referem a nenhuma matéria em especial e também não surgiram de uma necessidade do ensino, nesta categoria estão, por exemplo, o livro, a televisão, o vídeo, o computador.

Todos esses instrumentos ou meios de ensino fazem parte da tecnologia e, quando aplicados na mediação pedagógica passam a fazer parte da tecnologia educacional. Convém apenas ressaltar que tecnologia educacional não se refere apenas aos instrumentais físicos. Destaca-se a definição de Litwin *et al* (1997, p.121), para tecnologia como sendo “O conjunto de disciplinas científicas que se referem às práticas de ensino que, incorporando todos os meios a seu alcance, dão conta dos fins da educação nos contextos sócio-históricos que lhe conferem significação”.

As novas tecnologias utilizadas no espaço escolar, como recurso pedagógico, atuam semioticamente, produzindo significativos efeitos no modo como a comunidade escolar percebe o mundo.

Estamos diante de uma geração que aprendeu a falar Inglês diante da imagem da televisão captada por uma antena parabólica, e não na escola, que tem forte simpatia, pela linguagem das novas tecnologias, e que se sente mais à vontade escrevendo no computador do que numa folha de papel. Tal simpatia se apóia numa plasticidade neuronal, que dota os adolescentes de uma enorme capacidade de absorção de informação, seja ela, via televisão ou vídeo games, e de uma habilidade quase natural para entrar na complexidade das redes informáticas e manejá-las. Ao contrário da distância com que grande parte dos adultos, resiste a essa nova cultura – que desvaloriza e torna obsoletos muitos dos seus conhecimentos e habilidades – os jovens respondem com uma aproximação composta não apenas com uma facilidade em se relacionar, com as tecnologias audiovisuais e informática, mas também por uma cumplicidade cognitiva e expressiva: encontram seu ritmo e seu idioma, nos relatos e imagens dessas tecnologias, em sua sonoridade, fragmentação e velocidade (BARBEIRO, 1999, p. 19-20).

Nesse sentido, essa cultura audiovisual emergente que vem acentuando a mixagem entre imagem, som, escrita e oralidade, instaura um novo modo de compreender o mundo. É necessário pensar essas novas tecnologias, portanto, a partir da linguagem audiovisual que se constrói muito mais por meio do lúdico, do imaginário, do intuitivo, e não do linear, que da racionalidade e da linearidade da cultura escrita.

É necessário perceber que a tecnologia não é algo exterior ao ser humano, mas está incorporada indissociavelmente à atividade humana (LÉVY, 1999, p. 22), tornando-se uma linguagem mediadora das relações com o mundo.

Nesse sentido, Lion in Litwin et al (1997) destacou a importância de entendermos *tecnologia* como sendo um produto sócio cultural, ferramentas físicas e simbólicas que servem de mediadoras na interação do homem com o meio, no sentido de compreendê-lo e transformá-lo; pois a essência da conduta do homem reside em seu caráter mediatizado pelas ferramentas e signos.

3.3 2.3 Aprendizagem em Ambiente Virtual

No contexto educacional e de mercado de trabalho são cada vez mais crescentes as exigências e os desafios de uma sociedade impostos pela rápida evolução dos avanços tecnológicos, o que exige que os indivíduos atualizem seus conhecimentos e desenvolvam novas competências para que possam atuar tanto em nível local, quanto global.

Desse modo, no que se refere a esta pesquisa, que trata do desenvolvimento de estratégias para o ensino-aprendizagem de Apicultura para os educandos do Curso Técnico em Agropecuária, seria conveniente destacar algumas reflexões sobre a aprendizagem em ambientes virtuais, bem como tecer algumas considerações sobre a relação do professor-educando, nos ambientes virtuais e sobre o subsídio desse recurso para a disciplina de Apicultura.

Quando se busca um conceito para palavra virtual percebe-se que ela dá margem a uma gama de conceitos, sob ótica de diversos autores. Assim, em virtude do conceito ser tão polissêmico, buscou-se pesquisar algumas fontes e contribuições que dessem conta minimamente desta diversidade.

Em sua obra *O Que é o Virtual*, publicada na França, em 1995, e no Brasil em 1996, Pierre Lévy apresentou a base teórica do conceito de virtual e o explica:

A palavra virtual vem do latim medieval *virtualis*, derivado por sua vez de *virtus*, força, potência. Na filosofia escolástica, é virtual o que existe em potência e não em ato. O virtual tende a atualizar-se, sem ter passado no entanto à concretização efetiva ou formal. A árvore está virtualmente presente na semente. Em termos rigorosamente filosóficos, o virtual não se opõe ao real mas ao atual: virtualidade e atualidade são apenas duas maneiras de ser diferentes. (LÉVY, 1997, p. 15).

Para Lévy (1997, p. 15), há uma falsa oposição entre o real e o virtual. Frequentemente, a palavra virtual tem sido usada "[...] para significar a pura e simples ausência de existência, a realidade supondo uma efetuação material, uma presença tangível" (LÉVY, 1997, p. 15). De fato, o autor assenta sua base inicial do conceito de virtual enfatizando, sobremaneira, as alterações que ele traz nas concepções de espaço - desterritorialização - e de tempo - o desprendimento do aqui e agora. Ou seja, "[...] o virtual usa novos espaços e novas velocidades, sempre problematizando e reinventando o mundo" (LÉVY, 1997, p. 24).

Desta forma, no virtual os limites de espaço e tempo não são mais dados e há um compartilhamento de tudo, tornando difícil distinguir o que é público do que é privado, o que é próprio do que é comum, o que subjetivo do que é objetivo. Em outras palavras, no processo de virtualização - seja aplicado ao corpo, texto ou à economia - os lugares e tempos se misturam; as fronteiras nítidas dão lugar a uma fractalização das instituições e explode uma nova possibilidade de percepção do mundo, projeções, reviravoltas culturais, hiper corpo, intensificações com altíssimo impacto sobre a aventura da autocriação, enfim resplandecência do ser humano (LEVY, 1997).

Para deixar mais claro ainda a oposição entre virtual e atual, Lévy explicou que "[...] a atualização ia de um problema a uma solução. A virtualização passa de uma solução dada a um (outro) problema. Ela transforma a atualidade inicial em caso particular de uma problemática mais geral, sobre a qual passa a ser colocada a ênfase ontológica". (LEVY, 1997, p. 18)

Para Lévy (1997), virtual deve ser considerado como algo que existe em potência; complexo problemático, o nó de tendências ou de forças que acompanha uma situação, um acontecimento, um objeto ou uma entidade qualquer, e que chama um processo de resolução, a atualização.

O real, por sua vez, assemelhar-se-ia ao possível; este que já está todo constituído, mas permanece no limbo. O possível se realizará sem que nada mude em sua determinação ou natureza. É um real fantasmático, latente. O possível é exatamente como o real, só lhe falta a existência (LEVY, 1997).

Na sua concepção mais recente de virtualidade, (LEVY, 1999), admite para esta, no mínimo, três sentidos: um sentido técnico, ligado à informática, um segundo de uso corrente e senso comum, e um terceiro, filosófico.

Na acepção filosófica, virtual é o que existe em potência e não em ato. Neste sentido, Lévy reconheceu ser o virtual uma dimensão muito importante da realidade.

O segundo significado, corrente, pode ser associado à irrealidade, em oposição a uma realidade que supõe uma presença tangível, o que também pode ser questionado. Assim, a realidade virtual reuniria, ao mesmo tempo, a tecnologia, o intangível e o potencial, que se manifestam na experiência de imersão.

Para Angotti (1999) e Belloni (1998), dos vários sentidos do virtual, pode-se identificar claramente aqueles que são construções sociais e tecnológicas modernas, possibilitados pelas redes de comunicação e dispositivos computacionais. Os outros virtuais, ou a concepção tradicional da virtualidade estão mais associados àquelas definições encontradas nos dicionários.

3.4 Sistemas Multimídia

O desafio dos educadores atuais não é apenas o uso de computadores na escola, mas o uso da educação computacional e informática para mediar melhorias nas relações sociais e de aprendizado nas escolas. A introdução da informática no currículo pode auxiliar escolas a mudar da maneira tradicional de ensino/aprendizagem para um método que forneça aos estudantes um ambiente mais cooperativo no processo de ensino/aprendizagem, preparando-os para aprendizagens eternas, como exploradores e integradores do aprendizado e da experiência.

Um fator chave é levar as escolas a responderem a estas mudanças para produção de recursos materiais adequados pelos estudantes em todos os estágios do processo educacional. Entretanto, para serem efetivos, estes materiais devem expressar didaticamente os conceitos educacionais básicos que irão facilitar o processo de trabalho, ensino, comunicação e aprendizagem.

Com o objetivo de tornar os sistemas educacionais mais atraentes ao aluno, passou-se a utilizar os recursos multimídia na produção dos materiais didáticos.

Multimídia tem vários significados diferentes. Pode-se dizer que o termo multimídia se refere a múltiplos meios de armazenamento e recuperação de informações sob a forma de texto, vídeo, sons e imagens. (SILVA, 1994).

‘Multimídia’ representa um conjunto de possibilidades de produção e utilização integradas de todos os meios da expressão e da comunicação, como desenhos, esquemas, fotografias, filmes, animação, textos, gráficos, som, tudo isso animado e coordenado por programas de computador, utilizando-se de todos os recursos disponíveis para a gravação e reprodução desses elementos. (PRETTO, 1996). A partir daí, então, surge a possibilidade de uma comunicação mais efetiva entre usuário e equipamento caracterizada pela interatividade, não possível ainda com os outros meios de comunicação. A capacidade de reação da máquina a pedido do usuário na busca de informações de forma dinâmica e estimulante é a característica que faz a diferença dos outros meios (lineares). A interação possibilitada pela multimídia interativa permite ao usuário exercer o controle do fluxo de informações, sendo agente, participante, criando, sugerindo, interferindo, e representa um grande avanço na utilização de computadores na educação, pelos ambientes hipermídia.

Segundo Chaves (1991), o termo multimídia se refere à apresentação ou recuperação de informações que se faz, com o auxílio do computador, de maneira multissensorial, integrada, intuitiva e interativa.

A execução de uma apresentação multimídia em um computador traz a necessidade de interatividade. Por interatividade entende-se a capacidade que o programa tem de responder às reações que são provocadas no usuário pelos estímulos multisensoriais (ação) no mesmo.

Outras aplicações utilizarão multimídia como simulador para apoiar o raciocínio indutivo, visando descobrir o funcionamento do modelo relacional que está servindo de base à simulação. Em outros casos, multimídia servirá para construir uma base de dados onde serão armazenadas informações úteis para a realização de uma tarefa ou a solução de um problema. Enfim, em outras aplicações, o aluno utilizará um sistema multimídia para construir seus próprios conhecimentos sobre determinado assunto, integrando-os a uma aplicação que ele mesmo construiu. (PAQUETTE, 1991)

A escolha destes objetivos de aprendizagem e estratégias pedagógicas é fundamental e deve preceder à escolha de uma ferramenta computacional como multimídia e sua integração em um ambiente de aprendizagem completo.

Dede, Fontana e White (1993) assinalaram que sistemas multimídias como ambientes de aprendizagem não deveriam visar ao aumento da quantidade de informações fornecidas ao aluno, segundo um processo de ensino convencional. Estas ferramentas deveriam procurar viabilizar um novo modelo de ensino e de aprendizagem, baseado na navegação e criação de teias de conhecimento através de um processo formal de perguntas, buscando mobilizar as estratégias cognitivas de nível superior.

Moreira (1991) julgou que a inovação que constitui a vantagem de um tratamento multimídia da informação é sua abertura: o sistema não impõe ao usuário um modelo de aprendizagem estabelecido. Um mesmo hiperdocumento permite a presença simultânea de diferentes mídias, o que reforça seu efeito sobre a aprendizagem e sobre o desenvolvimento e utilização do conhecimento. Neste enfoque, o usuário se comportaria como um filtro autônomo de informações, as quais ele seleciona segundo sua pertinência e cuja importância ele avalia, hierarquiza em relação a outras informações, rearranja de forma original, construindo conhecimentos novos (MOREIRA, 1991).

Neste contexto, os usos pedagógicos de multimídia caminhariam no sentido da generalização ou da particularização. A partir de um grande conjunto de informações, o aluno pode abstrair e generalizar, refinando conceitos ou, ao contrário, pode particularizar, verificando se um conceito abstrato encontra uma aplicação em algum caso particular. Nos dois casos, o aluno precisa selecionar informações, segundo critérios que envolveriam pertinência, que devem ser definidas em função de seu objetivo inicial entre as possibilidades oferecidas pelo hiperdocumento. Sistemas multimídia podem, também, ser ferramentas eficazes para sustentar as atividades de síntese e produção do aluno. A possibilidade de juntar-se à base de informações anotações diversas - como comentários, críticas, questões - não é somente uma ajuda à memorização, mas um auxílio à avaliação e à assimilação de conhecimentos.

3.5 O Software Educativo e sua Utilização

Com a introdução do computador como recurso didático, desenvolveram-se *softwares* específicos para serem utilizados em contextos de ensino-aprendizagem. Porém, a escola se apropriou também de vários *softwares* desenvolvidos para outras finalidades, mas que contribuíam para o ensino-aprendizagem. Com isto tanto os *softwares* específicos para o ensino, quanto os de outras áreas, e aplicados no ensino, passaram a ser denominados *softwares* educacionais.

Tajra (2000) classificou os *softwares* educacionais de acordo com sua natureza em:

- a) *softwares* educacionais: que são aqueles em que não há preocupação com o conteúdo tecnológico existente no *software*, mas sim com o assunto a ser abordado por isso são os mais indicados dentro de um contexto professor/escola;
- b) *softwares* aplicativos com finalidade tecnológica: nesse *software* a importância está nos conceitos relacionados à informática e são utilizados em cursos com o objetivo de formação profissionalizante;
- c) *softwares* aplicativos com finalidade educativa: estes *softwares* possuem as mesmas características dos *softwares* educacionais, porém sua aplicação junto aos alunos está mais voltada a estimular esse aluno a perceber sua utilização dentro de um contexto social.

Assim, de acordo com a classificação de Tajra (2000), convencionou-se para essa pesquisa a nomenclatura *software multimídia educacional*, por ser esta a mais pertinente com os objetivos desta produção.

Tajra (2001), afirmou que os *softwares* educativos podem ser definidos basicamente de duas maneiras: programa desenvolvido especificamente para finalidades educativas, como por exemplo, o *software* pró-abelha, ou qualquer programa que seja utilizado para atingir resultados educativos, como editores de texto, planilha eletrônica, entre outros.

Sancho (1998) também conceituou um *software* educativo como um programa que possui recursos que foram projetados com a intenção e finalidade de serem usados em contextos de ensino aprendizagem, e projetado para tal. Estes programas se aplicam a diferentes finalidades que vão desde aquisição de conceitos, passando pelo desenvolvimento de habilidades, até a resolução de problemas.

As razões que levam à utilização dos *softwares* educativos na sala de aula estão relacionadas com as teorias da aprendizagem (ensino centralizado no aluno e aprendizagem que considere o ritmo próprio do aluno), o que tem sido constatado pelos vários professores que experimentaram (NOVAIS, 2000).

Assim, o uso da informática nas escolas vem sendo cada vez mais difundido, no entanto, há ainda muitas dúvidas sobre a forma de utilização dos computadores e dos *softwares* educacionais (CASTRO, 2004). Diante das possibilidades de uso de *softwares* educacionais, entende-se que alguns deles podem ser considerados como ferramentas que auxiliam o aluno a raciocinar a respeito de certos fenômenos. Um dos tipos de *software* educacional que possibilita essa abordagem é o que utiliza características de simulação (EICHELER; PINO, 2000).

A simulação envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados do mundo real, oferecendo a possibilidade do aluno desenvolver uma hipótese, testá-la, analisar resultados e refinar os conceitos. No entanto, a simulação deve ser vista como um complemento de apresentações formais, leituras e discussões em sala de aula. Se estas complementações não forem realizadas, não existe garantia de que o aprendizado ocorra e de que o conhecimento possa ser aplicado à vida real (VALENTE, 1993).

Nesse contexto, é importante ressaltar que a utilização de um determinado *software* educativo está diretamente relacionada à capacidade de percepção do professor em relacionar a tecnologia à sua proposta educacional. Por meio dos *softwares* podemos ensinar, aprender, simular, estimular a curiosidade ou produzir trabalhos com qualidade.

3.6 As Teorias de Aprendizagem e o *Software* Educacional

Sendo o *software* educativo, um meio de reforçar ou apoiar a motivação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, sua produção deve estar embasada numa teoria de aprendizagem que justifique a sua concepção e utilização.

De acordo com a taxonomia de Fontes (1999), abstraindo-se de estilos e funções implementadas, existem dois tipos de *software* educacional: os conducionistas e os construtivistas.

Quanto à teoria de aprendizagem, subjacente, num trabalho dessa natureza, corrobora-se a visão de Papert (1980), segundo o qual, a construção do conhecimento através do computador é denominada de construtivismo. Todavia, o construtivismo citado por Papert, difere do de Piaget por advogar duas idéias diferentes: o aprendiz aprende fazendo e, por estar interessado no que faz, ele está mais motivado, possuindo um envolvimento afetivo que torna a aprendizagem mais significativa (VALENTE, 1993).

Segundo propôs *Piaget*, o conhecimento não é transmitido, mas construído progressivamente por meio de ações e coordenações de ações, que são interiorizadas e se transformam. A inteligência surge de um processo evolutivo no qual muitos fatores devem ter tempo para encontrar seu equilíbrio.

[...] a partir de suas próprias ações, o educando, como ser ativo, constrói suas estruturas de conhecimento em interação com seu meio, pois o conhecimento não procede, em suas origens, nem de um sujeito consciente de si mesmo nem de objetos já construídos que a ele sejam impostas. O conhecimento resulta das interações que se produzem a meio caminho entre os dois, dependendo, portanto dos dois ao mesmo tempo, mas em decorrência de uma indiferenciação completa e não de intercâmbio entre formas distintas [...] (PIAGET, 1972, p. 14).

Para *Piaget* (1972), a inteligência é um instrumento de adaptação ao meio, o que implica no processo de construção e reconstrução permanente das estruturas do pensamento que são gerados a partir de ações interiorizadas, com isso o conceito de experiência é considerado fundamental para aquisição, assimilação e construção do conhecimento a ser adquirido.

Durante quase cinqüenta anos, *Piaget* e seus colaboradores elaboraram uma epistemologia de incontestável valor para compreensão do desenvolvimento humano, para a compreensão das práticas pedagógicas e de sua evolução. Seymour Papert após trabalhar durante cinco anos no Centro de Epistemologia Genética de *Piaget*, desenvolveu uma proposta construtivista de educação utilizando a informática, para isso criou a linguagem Logo (1985 - 1994). Posteriormente com o surgimento de novas ferramentas de informática, suas idéias foram aplicadas a outros ambientes computacionais, o uso de computadores segundo os princípios propostos por Papert foram alicerçados em diferentes pensadores contemporâneos que se inter-relacionam num processo de descrição-execução-reflexão-depuração dos pensamentos de Dewey, Freire, *Piaget* e Vigostsky.

No final dos anos 80 e início dos anos 90, após ter trabalho com a equipe de Jean *Piaget*, onde colaborou com os estudos sobre o construtivismo, Seymour Papert, ao articular os conceitos da inteligência artificial com a teoria piagetiana de epistemologia construtivista, propôs inicialmente uma metodologia, ou “filosofia”, e uma linguagem de programação – Logo, que constituíram uma abordagem construtivista da educação associada à informática. Posteriormente, com advento de novas ferramentas da informática, suas idéias foram aplicadas a outros ambientes computacionais, além do Logo, tais como redes de comunicação a distância (internet e similares), programas e aplicativos diversos (editores de texto, planilhas eletrônicas, etc..) jogos, simuladores e outros.

Segundo os princípios construtivistas propostos por Papert, o computador é a ferramenta que propicia ao educando formalizar seus conhecimentos intuitivos, identificar seu estilo de pensamento, conhecer o próprio potencial intelectual e empregá-lo no desenvolvimento de habilidades e aquisição de novos conhecimentos, assim sendo, o computador passa a ser mais do que uma mera ferramenta utilizada no processo de educação; um tutor que auxilia o educando a construir suas próprias estruturas de pensamento e desenvolvimento intelectual, construindo assim seu próprio conhecimento.

Os programas construtivistas são baseados na metodologia de ensino/aprendizagem criada por *Piaget*, denominada construtivismo. De acordo com o construtivismo devem-se aproveitar as possibilidades da informática no ensino: interatividade, simulação da realidade, integração, armazenamento e organização de informação.

De acordo com Fontes (1999), o *software* construtivista possibilita a expressão e exploração individualizada, permitindo que os alunos desenvolvam aspectos específicos na aprendizagem. Os 'micro-mundos informáticos' ou a construção de 'realidades virtuais' constitui o melhor modelo para a aplicação desta teoria de aprendizagem. Nestas simulações da realidade, o aluno exercita as suas capacidades cognitivas em termos construtivas. Por outro lado, neste *software* educativo, o aluno possui igualmente um controle significativo sobre o funcionamento do programa e os contextos onde os problemas são resolvidos.

Neste momento histórico, as pesquisas mostram que novas tecnologias, quando utilizadas adequadamente, auxiliam no processo da construção do conhecimento, queimam etapas, tornam o ensino mais estimulante e mais eficaz.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Com alunos de duas turmas de segunda série do Curso Técnico em Agropecuária do Colégio Agrícola de Camboriú foi realizada a pesquisa. Uma delas (AA06 – Turma A com ingresso em 2006) utilizou o *software* multimídia educacional e a outra (AB06 – Turma B com ingresso em 2006) não o conheceu até o final da pesquisa.

A escolha da turma ocorreu de forma espontânea antes mesmo da aplicação do questionário, ou seja, sem conhecer os alunos.

Em ambas foram realizadas entrevistas, com algumas perguntas pré-estabelecidas e questionários (GIL, 1991) com o objetivo de identificar os conhecimentos apreendidos pelos atores das duas turmas, bem como, a opinião a respeito do uso do *software* pela turma AA06.

No início das atividades, primeira aula, foi aplicado um questionário (APÊNDICE I) com os alunos das duas turmas para avaliar os conhecimentos dos mesmos a respeito da Apicultura, suas origens e a atividade dos pais.

O Setor de Apicultura do Colégio Agrícola de Camboriú, situado nos fundos do próprio Colégio, possui 20 colméias com abelhas da espécie *Apis Mellifera*, 20 caixas reservas e 30 sobre caixas.

Apresentou-se o setor de Apicultura, onde realiza-se as atividades práticas, enquanto Unidade Didática. Sua finalidade é, acima de tudo, contribuir pedagogicamente, favorecendo aproximações teórico-prática e a aprendizagem dos alunos.

4.1 Local da Pesquisa

A pesquisa foi realizada no Colégio Agrícola de Camboriú (CAC). O CAC localiza-se no município de Camboriú, região litorânea do estado de Santa Catarina, distante 80 km de Florianópolis, Capital do Estado. O Município situa-se na região da Foz do Rio Itajaí (27°01'31"S, 48°39'16"W), altitude de oito metros (PMC, 2007).

O Município de Camboriú ocupa uma área de total de 211,94 km², com uma população de 49.469 habitantes. Destes, cerca de 95% residem na área urbana e 5% dos habitantes ocupam a área rural (PMC, 2007).

A economia de Camboriú está baseada na agricultura predominantemente o arroz irrigado, contando também com produção de milho, frutas, hortaliças, feijão e aipim. Da pecuária sobressai-se criação de bovinos, suínos, caprinos, ovinos e aves de corte e de produção de ovos. As propriedades rurais são minifúndios. Da agricultura devemos considerar as plantações de Pinus e Eucaliptus para o setor madeireiro; além da mineração, pedreiras, reservas de argila para cerâmica e fontes de água mineral. A indústria constitui-se das cerâmicas para a produção de telhas e tijolos, madeireira, metalúrgicas, concreteiras, móveis, têxteis.

Camboriú faz limite ao Norte com Balneário Camboriú, ao Sul com Canelinha, Itapema e Tijucas, a Leste com Balneário Camboriú e Itapema e Oeste com Brusque e Itajaí.

O clima do Município classifica-se como mesotérmico úmido, sem estação seca e com verões quentes, tropical quente, apresentando inverno frio e úmido, com temperatura média anual em torno de 20,1°C, com pluviosidade anual de aproximadamente 1500 milímetros.

4.2 Período e População Alvo

A pesquisa foi realizada de maio a outubro de 2007. O estudo avaliou o professor da disciplina de Apicultura que possui formação em Veterinária, e em suas duas turmas de segunda série (AA06 e AB06), compostas por vinte e dois (22) e vinte e sete (27) alunos, respectivamente. Ambas as turmas pertenciam ao Curso Técnico em Agropecuária, modalidade concomitante interna ao ensino médio, ou seja, de período integral no CAC.

Da turma AA06, quinze (15) alunos eram do sexo masculino e sete (07) do sexo feminino, com idade variando entre 14 e 20 e 15 e 17 anos, respectivamente.

Da turma AB06, dezessete (17) alunos eram do sexo masculino e dez (10) do sexo feminino, com idade variando entre 15 e 17 anos e 15 e 18 anos, respectivamente.

4.3 Recursos Instrucionais

2.3.1 O desenvolvimento do *software* de apicultura

O *software* educacional aplicado para o ensino de Apicultura e avaliado nesta pesquisa foi elaborado por um grupo formado por um professor e quatro alunos do Curso Técnico em Informática, dois professores de Apicultura do Curso Técnico em Agropecuária e um professor do Ensino Médio, pertencentes ao Colégio Agrícola de Camboriú.

O *software* aplicado foi denominado Pró-Abelha e possui como requisitos de hardware: unidade de cd; Pentium II; HD: 700 MB livre no HD; Memória: 128 MB; e requisitos de *software*: Sistema Operacional Windows XP ou Linux.

A preocupação principal com o *layout* foi agregar os conceitos de usabilidade com o planejamento da interface, garantindo que o usuário possa atingir seus objetivos de forma intuitiva. O *layout* geral e a interface gráfica do CD-ROM Pró-Abelha foram criados com o objetivo de facilitar o acesso aos conteúdos relacionados à Apicultura, sendo este composto de maneira simples, funcional, comunicativa, acessível e atraente.

A identidade visual neste *software* foi toda projetada a fim de remeter sempre ao contexto Abelha x Natureza, com as cores, tons e sobre tons utilizados.

Na escolha dos itens de navegação (botões, *links*, *menus pop-up*, *dropdown*, etc.), optou-se a aplicação de uma área com um *menu* fixo e *submenus* desdobráveis, além de botões adicionais, como para animações, vídeos, jogos, visando o domínio do observador/professor ou aluno, e no estudo e investigação da Apicultura.

A adequação do contexto da Apicultura ao usuário ocorre no uso de elementos com os quais o mesmo se identifica, seja no formato hexagonal dos botões – que simulam alvéolos de abelhas, ou nas animações com os personagens como a abelha Regina e o apicultor Sócrates, onde se encontra a concepção digital de dois elementos reais: a abelha e o apicultor.

A linha estética se definiu baseada no design gráfico, nesta nova era das artes digitais, o CD-ROM foi elaborado inteiramente no computador, através da manipulação de imagens *rasters (bitmaps)* e na criação de imagens vetoriais. Foram criados desenhos e ilustrações digitais na maioria bidimensionais e alguns com efeitos tridimensionais, tudo dentro do estilo da arte digital.

A documentação fotográfica foi registrada com uma câmara modelo AT-1, com lente 52 mm UV-HAZE e lente teleobjetiva de 100-200 mm e, uma filmadora Cyber-shot, 7.2 mega pixels, lente Carl Zeiss, 3x opticals zoom.

4.4 Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa caracteriza-se em um estudo de caso, o qual, segundo Gil (1999), trata-se de um estudo empírico que investiga uma ocorrência atual dentro do seu contexto de realidade, especialmente quando esta ocorrência não está claramente definida.

Referindo-se ao estudo de caso, Yin (1981, p. 23 apud GIL 1994 p.73), o aborda como sendo um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, sendo o mais adequado quando as fronteiras entre fenômeno e o contexto não são claramente definidas, já que utiliza várias fontes de evidência.

Selltiz et al, (1967 p.63 apud GIL 1994, p. 43) classificam as pesquisas em três grupos: estudos exploratórios, estudos descritivos e as pesquisa explicativas. De acordo com esta classificação e pelas suas características - utilização de levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso - pode-se afirmar que este estudo tem o perfil de uma pesquisa exploratória, cuja principal finalidade, de acordo com Gil (1994, p. 43) é desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e idéias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores.

Foram dispostos dois tratamentos, com (AA06) e sem (AB06) aplicação do *software*. Nas duas turmas foram trabalhadas aulas práticas de campo na unidade didática de Apicultura.

Aplicaram-se nas turmas estudadas questionários prévios de estudo (APÊNDICE A), entrevistas e avaliações sobre o *software* após a disciplina (APÊNDICE D). O primeiro objetivou conhecer os envolvidos na pesquisa e auferir dados referentes ao seu conhecimento sobre Apicultura, anteriores ao seu ingresso na disciplina. O segundo, pela observação de lâminas, imagem das páginas do *software* Pró-Abelha, análise de conteúdo, apresentação, imagem, interface e interatividade.

Foi utilizada com o professor de apicultura, que atua nas turmas que compõem o universo da pesquisa, uma entrevista semi-estruturada (APÊNDICE B), composta por dez (10) perguntas abertas e fechadas, visando à avaliação do *software* produzido pelo pesquisador, bem como sua avaliação em relação à aprendizagem dos conteúdos nas duas turmas. Além de um questionário (APÊNDICE C) sobre a funcionalidade do *software*.

As atividades de pesquisa ocorreram sob estas condições:

- a) de acordo com o Plano de Curso, a disciplina possui uma carga horária de vinte e quatro (24) horas-aula, cada hora-aula de uma hora-relógio, sendo duas (2) horas-aula semanais.
- b) os conteúdos práticos trabalhados em ambas as turmas (técnicas de manejo aplicados), foram: aula 1= união de colméias; aula 2= divisão de colméias; aula 3= alimentação de abelhas; aula 4= localização de rainhas; e, aula 5= localização e instalação de apiários;
- c) a escolha da turma para a aplicação do *software* deu-se basicamente pelo dia da semana que a mesma possuía aula de Apicultura. Isso favorecia a participação do pesquisador e utilização do laboratório de informática.

Avaliar a entrevista com o professor de Apicultura buscou informações sobre os recursos didáticos comumente utilizados pelo professor de apicultura em sala de aula; as vantagens do uso da tecnologia, em relação às aulas tradicionais; a contribuição do *software* Pró-abelha para a aprendizagem dos alunos; as facilidades e/ou dificuldades detectadas pelo professor na utilização do *software* Pró-abelha ao ministrar aulas de Apicultura; os resultados percebidos pelo professor ao utilizar diferentes metodologias para a mesma disciplina em turmas distintas, e as relações do conteúdo com as aulas práticas de Apicultura, conforme resumo abaixo.

A respeito de:

- a) recursos didáticos e Conteúdos de Apicultura trabalhados em sala de aula e em campo:

- a metodologia utilizada no ensino de Apicultura em sala de aula, e sua relação com as aulas práticas;
 - recursos comumente utilizados na disciplina de Apicultura;
 - recursos necessários para a melhoria do ensino de apicultura
- b) contribuição do *software* Pró-abelha para a aprendizagem dos alunos:
- fatos significativos do recurso didático adotado;
 - importância do uso do *software* educativo como recurso didático na disciplina de Apicultura.
- c) aspectos relacionados ao uso do *software* Pró-abelha:
- Facilidades e/ou dificuldades percebidas pelo professor de Apicultura na utilização do *software* Pró-abelha, em relação às temáticas trabalhadas;
 - Sugestões para melhorar o *software* Pró-abelha, em relação aos temas propostos.

A avaliação do professor quanto aos aspectos da funcionalidade do *software*, foi auferida, conforme resumo abaixo.

A respeito da:

- a) interatividade com o *software* - ferramenta de auxílio ao professor;
 - b) quantidade de informações apresentadas - informações adequadas ao grupo e ao curso;
 - c) receptividade - aceitação do *software* por parte dos alunos;
 - d) navegação - Objetividade e simplicidade
- e) ferramenta didático-pedagógica - Recursos disponibilizados coerentes com o conteúdo

Essa entrevista foi elaborada com o intuito de comportar respostas subjetivas, que permitem aos questionados manifestarem sua opinião a respeito de cada uma das questões.

Após a fase experimental, a avaliação dos conhecimentos das duas turmas, realizada pelo professor de apicultura, ocorreu por meio de prova escrita, (APÊNDICE F). Estas, elaboradas inicialmente pelos alunos, em duplas, em sala de aula, foram avaliadas pelo professor da disciplina e pesquisador. Estes definiram as questões para a prova dos alunos, baseado nos conteúdos já explicitados, que serviram de base para o presente estudo e cujo conteúdo avaliado foi resumido abaixo.

A respeito da:

- a) abelha Rainha - ações que facilitam encontrar a rainha nos apiários;
- b) Colméia fraca - procedimentos;
- c) Colméia zangadeira - procedimentos;
- d) Enxameação - causas;
- e) Revisão das colméias - procedimentos;
- f) Localização dos apiários - fatores a serem considerados na instalação dos apiários: segurança, saúde e facilidade na execução das práticas de manejo;
- g) Povoamento por meio da multiplicação artificial das famílias - procedimentos para realizar o povoamento artificial das colméias.

A avaliação dos alunos da turma AA06 quanto à interatividade, ao *layout*, ao conteúdo e às imagens do *software*, bem como de sua importância para a socialização da apicultura, foi realizada, por meio de questionário, elaborado pelo pesquisador, (APÊNDICE D). Esse questionário, composto por quatro questões, permitiu avaliar o *software* Pró-abelha, conforme resumos abaixo.

A respeito da:

- a) interatividade do *software* - o *software* Pró-abelha como ferramenta de construção do conhecimento;
- b) layout - atratividade como estímulo ao interesse do aluno;
- c) conteúdo - coerência com os objetivos da disciplina;
- d) imagens - recursos para favorecer a aprendizagem.

Esse questionário (APÊNDICE E) também objetivou a avaliação dos alunos da AA06 quanto à importância do *software* para a aprendizagem de apicultura e dos objetivos do curso e buscou explorar o nível de satisfação desses alunos em relação ao recurso utilizado (*software* Pró-abelha), as causas desses recursos terem agradado ou não, bem como saber que sugestões de recursos didáticos, segundo os educandos, são viáveis para a melhoria das aulas dessa disciplina.

A respeito da:

- a) utilização de recursos tecnológicos como ferramenta de auxílio à compreensão da disciplina de Apicultura - relevância dos recursos didáticos utilizados pelo professor;
- b) relevância da utilização de recursos didáticos diferenciados nas aulas de Apicultura;
 - nível de satisfação dos alunos com os recursos didáticos utilizados nas aulas de Apicultura.
 - causas que fizeram com que recurso utilizado agradasse aos alunos.
 - causas que contribuíram para que o recurso utilizado não agradasse.
- c) sugestões para favorecer o ensino da disciplina;
 - estratégias;
 - materiais.

Os questionários (APÊNDICE D e E) foram distribuídos na sala de aula, pelo professor e pesquisador, após conclusão da disciplina de Apicultura, e foram dados 60 minutos para que os alunos respondessem. Passado esse tempo, os questionários foram recolhidos.

De posse dos dados, o pesquisador passou a trabalhar as informações, agrupando as respostas com características mais próximas, de forma a estabelecer os meios para a análise dos resultados. Num segundo momento, estas respostas foram novamente avaliadas, sob os critérios que caracterizam a pesquisa qualitativa, garantindo-lhe segundo (CHIZOTTI, 1991) a confiabilidade e a pertinência dos dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Conhecendo os Alunos: Questionário Inicial

A partir do questionário inicial (APÊNDICE I), foi possível identificar que a bagagem sobre o tema Apicultura é baixa. Portanto, a maioria dos alunos, mesmo oriundos de áreas rurais, não trouxe experiência de sua região nesta área.

Os questionamentos mencionados abordam:

1. Os pais desenvolvem atividade na área de apicultura;
2. Experiência em Apicultura;
3. Interesse para desenvolver estágio durante o curso;
4. Interesse para desenvolver atividade após conclusão do curso;
5. Sensibilidade ao veneno da abelha;
6. Expectativa dos alunos em relação à disciplina.

Tabela 1: Questionamentos iniciais sobre Apicultura para os alunos das turmas pesquisadas. CAC, 2007.

Qu.	AA06 (com <i>software</i>)			AB06 (sem <i>software</i>)		
	Nada	Pouco	Considerável	Nada	Pouco	Considerável
1.	90,90	4,55	4,55	81,48	14,81	3,71
2.	77,27	18,18	4,55	66,67	25,92	7,41
3.	27,27	45,46	27,27	33,33	40,75	25,92
4.	27,27	40,91	31,82	33,33	29,63	37,04
5.	72,73	27,27	0	70,38	14,81	14,81
6.	0	13,64	86,36	3,70	37,04	59,26

Verifica-se também que praticamente a metade dos alunos possui pouco interesse em estagiar nesta área. Situação que melhora um pouco quando questionados a desenvolver atividade na área após a conclusão do Curso em Agropecuária.

A sensibilidade ao veneno da abelha é normal para a maioria das turmas investigadas.: indicados sintomas comuns como irritações no local, inchaço.

Além disso, foi possível identificar que boa parte dos alunos tem curiosidade em conhecer a fisiologia e manejo das abelhas e a comercialização dos seus produtos.

As questões descritivas, ainda sobre o questionário inicial, foram analisadas de forma qualitativa, identificando o grau de conhecimento em suas respostas. Diante da pergunta: Qual(is) os produto(s) apícolas que você conhece? Os alunos demonstraram conhecimento nesta questão. Nas aulas que se seguiram o professor da disciplina identificou que o conhecimento demonstrado tinha origem na participação dos alunos no Comércio do CAC, onde os produtos são oferecidos à comunidade interna e externa.

A segunda questão - O que você pensa que irá aprender nesta disciplina? - obteve respostas bastante variadas. Parte dos alunos relacionou à possibilidade de desenvolver

projeto de apicultura e rentabilidade na área com seus principais produtos, enquanto outros relacionaram a obtenção de conhecimentos – manejo, organização das abelhas, espécies, fisiologia, produção, etc.

Na terceira questão - O que você sabe sobre cadeia produtiva? - dos alunos que responderam à questão pode-se identificar que consideram a seqüência de etapas pelas quais os produtos irão percorrer até o consumo. É compreensível que a maioria não reconheça exatamente toda a cadeia produtiva.

Na quarta questão - Qual a importância do associativismo? - a maioria dos alunos relacionou o associativismo à necessidade de organização da sociedade a uma vida comunitária, valorização e comercialização dos produtos.

Quinta - Qual sua visão sobre planejamento? - os alunos consideraram atividade essencial para que tudo possa ocorrer da melhor forma possível. Conseguem perceber a necessidade de planejamento em quaisquer áreas de atuação.

Finalmente, na sexta - Qual a relação existente (se existe) entre apicultura e meio ambiente? - os alunos foram unânimes em afirmar que existe relação; mais do que a metade deles apontou diretamente a polinização realizada pelas abelhas como sendo a maior relação entre a apicultura e o meio ambiente.

5.2 Avaliação dos Alunos Quanto à Aprendizagem dos Conteúdos nas Turmas.

A aprendizagem dos alunos das turmas AA06 (com *software*) e AB06 (sem *software*) foi auferida por meio de prova escrita, igual para as duas turmas, conforme (APÊNDICE F), composta de (10) dez questões, elaboradas pelo professor, alunos e pesquisador. A tabela 2 abaixo explicita os resultados obtidos nesta avaliação:

Tabela 2: Percentual de acertos dos alunos na avaliação de Apicultura. CAC, 2007.

Critérios		Alunos AA06 (com <i>software</i>) (%)	Alunos AB06 (sem <i>software</i>) (%)
1.	Procedimentos para identificação da abelha rainha nos apiários.	11 (50,00)	6 (22,22)
2.	Atitudes diante de uma colméia fraca.	12 (54,54)	4 (14,81)
3.	Procedimentos para a divisão de colméias.	16 (72,73)	18 (66,66)
4.	Como e porque ocorre a enxameação.	18 (81,82)	22 (81,48)
5.	Procedimentos de revisão das colméias	20 (90,90)	20 (74,07)
6.	Identificação do mel verde e do mel maduro.	22 (100,00)	18 (66,66)
7.	Instalação dos apiários (produção, segurança, saúde e manejo).	18 (81,82)	10 (27,03)
8.	Métodos para a multiplicação artificial de famílias.	22 (100,00)	23 (85,18)
9.	Povoamento artificial das famílias.	21 (95,45)	23 (85,18)
10.	Sobre a revisão das colméias (observação).	19 (86,36)	15 (55,55)

O resultado da prova mostra que a turma AA06, cujas aulas estavam apoiadas uso do *software*, obtiveram resultados melhores do que a turma que não utilizou essa mídia. Em nenhum momento a turma AB06 apresentou resultado superior ao da turma AA06.

5.3 Avaliação dos Alunos Quanto ao Layout, Conteúdo e Imagens do *Software*.

A Avaliação do *software* Pró-abelha foi realizada pelos alunos da turma AA06, que utilizaram o *software*, por meio de questionário (APÊNDICE D), elaborado pelo pesquisador, contendo questões específicas sobre suas características, ou seja, referente aos aspectos: apresentação, conteúdo e imagem, concentrada na análise de 4 lâminas (APÊNDICE G) do *software* Pró-abelha.

Tabela 3. Questionário aplicado aos alunos da Turma AA06 que utilizou o software. CAC, 2007.

Questão 1 - Lâmina 1	Apresentação (%)	Conteúdo (%)	Imagem (%)
Ótimo	04,54	09,09	09,09
Bom	90,92	72,73	54,54
Ruim	04,54	18,18	36,37
Questão 1 - Lâmina 2			
Ótimo	33,33	55,55	36,37
Bom	66,67	44,45	59,09
Ruim	0	0	04,54
Questão 1 - Lâmina 3			
Ótimo	18,18	31,82	04,54
Bom	59,09	63,64	04,54
Ruim	22,73	04,54	90,92
Questão 1 - Lâmina 4			
Ótimo	0	18,18	04,54
Bom	18,18	45,45	36,37
Ruim	81,82	36,37	59,09
Número total de alunos:	22		

A respeito da Questão 2 - Como você avalia o *software* Pró-Abelha quanto à interatividade.

Verifica-se que, conforme observado na figura 01, a maioria dos alunos avalia o aspecto interatividade como ótimo e bom. Já que essa mídia permite que o aluno detenha o controle sobre o que está sendo estudado, o *software* pode ser considerado uma ferramenta capaz de subsidiar o processo de ensino-aprendizagem.

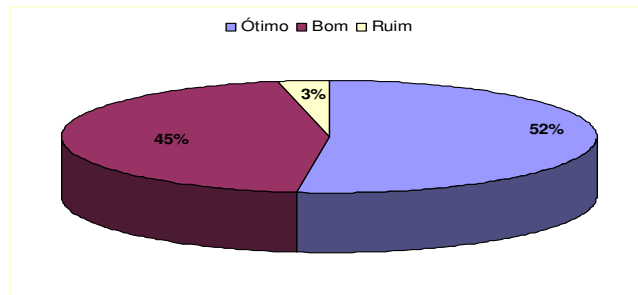


Figura 1: Avaliação, pelos alunos, da interatividade do software Pró-Abelha.

Questão 3 - Como você avalia a qualidade da interface, isto é, a estética do *software* Pró-Abelha?

Verifica-se que os alunos consideraram esse quesito como bom e ruim. Deste último, argumentaram que consideraram o *software* infantil.

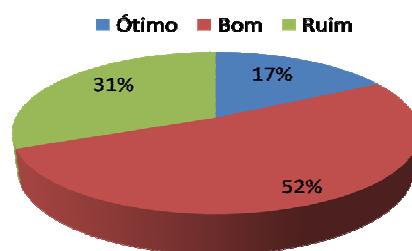


Figura 2: Avaliação, pelos alunos, da estética do software Pró-Abelha.

Quanto ao questionamento sobre os recursos apresentados no *software*, se favorecem a interatividade e aprendizagem dos conteúdos propostos (QUESTÃO 4), a maioria dos alunos respondeu afirmativamente (Figura 3).

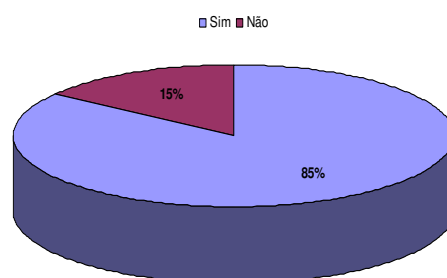


Figura 3: Avaliação, pelos alunos, da aprendizagem por meio do software Pró-Abelha.

5.4 Avaliação dos Alunos Quanto à Importância de Recursos Didáticos.

O questionário (APÊNDICE E) sobre os recursos didáticos utilizados pelo professor de Apicultura foi aplicado aos alunos das turmas AA06 e AB06 e respondido por todos.

Pergunta 1: Você acha interessante os recursos didáticos utilizados pelo professor de Apicultura? Por quê?

Na turma AA06, 77,27% dos alunos responderam positivamente, ou seja, que os recursos didáticos utilizados pelo professor de Apicultura agradaram. 13,64% dos alunos se mostraram neutros, não sabendo responder exatamente se agradaram ou não, e os 9,09% restantes disseram não gostar dos recursos utilizados.

Na turma AB06, os números foram mais equilibrados, sendo que 37,04% dos alunos disseram gostar dos recursos utilizados, 18,52% não manifestaram opinião e 44,44%, disseram que os recursos didáticos utilizados pelo professor de Apicultura não lhes agradaram.

Na pergunta nº 2, desejava-se saber “Que causas contribuíram para os recursos didáticos terem agradado?”.

Para a turma AA06, a causa que mais contribuiu para que os recursos didáticos agradassem, foi a ida ao Laboratório, 36,37%, e a forma como o professor conduziu a explicação do conteúdo, divisão das colméias, utilizando-se do *software* Pró-abelha e mediando a sua explicação com exemplos e demonstrações práticas, 54,54 %. Não opinaram 9,09%.

Na turma AB06, dos 48,15% que disseram gostar dos recursos didáticos utilizados, 33,33% atribuíram à forma como a explicação do professor foi conduzida, com bastante clareza e embasamento, a causa de terem gostado da aula. Os outros 18,52%, consideraram a ida à prática um diferencial, pois assim conseguiram sair da aula tradicional.

Pergunta 3: questionamos também aos alunos de ambas as turmas: “Que causas contribuíram para que os recursos didáticos utilizados não fossem do seu agrado?”

Na turma AA06, os 9,09% que disseram não gostar dos recursos didáticos utilizados, foram unânimes em afirmar que a causa do seu desagrado foi “o *software* que não atendeu às expectativas, pois esperavam um recurso mais elaborado, mais complexo. É muito infantil”.

Na turma AB06, dos 44,44%, que não gostaram dos recursos utilizados, 33,33% disseram que a causa do seu desagrado são aulas muito teóricas. Para os outros, o seu desagrado é devido ao fato de as aulas serem mais em sala de aula.

Pergunta 4: Em relação aos recursos utilizados, você acha que eles contribuíram para melhorar a sua aprendizagem? Por quê?

Na turma AA06, a resposta a esse questionamento confirmou o que já se havia percebido na questão 1, ou seja, os mesmos 77,27%, que gostaram do recurso didático utilizado pelo professor, *software* Pró-abelha, também consideraram que este representou um diferencial no seu aprendizado. Com o uso desta mídia puderam, entre outras vantagens, visualizar melhor o apiário, o que antes só poderia ser feito na prática. “Fazia a gente discutir mais na sala”, disseram. Os 9,09% restantes acharam que a utilização do *software* não representou um diferencial, porque faltou maior mediação do professor, ao utilizar essa mídia. Talvez pela deficiência ou qualidade do próprio *software*.

Na turma AB06, onde os recursos utilizados foram os tradicionais, quadro-negro, livros, giz e teorizações, 33,33% dos alunos consideraram que esses recursos contribuíram para a melhoria do seu aprendizado, e atribuem esse fato à mediação do professor, que consegue repassar os conteúdos de forma clara, mesmo nas aulas teóricas. Os demais alunos consideraram que esses recursos tradicionais não contribuíram no seu aprendizado.

Na questão 5: “Você considera importante a utilização de recursos tecnológicos como subsídio à compreensão da disciplina de Apicultura?”. Obtivemos, em ambas as turmas,

unanimidade nas respostas, ou seja, todos os alunos responderam que a utilização da tecnologia como ferramenta didática é importante para a compreensão da disciplina de Apicultura. Assim como de todas as disciplinas na Escola.

Por último, foi solicitado aos alunos de ambas as turmas, na questão 6: “Cite algumas sugestões de recursos didáticos que poderiam favorecer o ensino-aprendizagem na disciplina de Apicultura”. Justifique-as.

Na turma AA06 as sugestões mais citadas foram o uso do Laboratório, seguido de programas de computador. Este último foi citado pelos alunos, como “forma de compreender melhor o conteúdo e facilitar a aprendizagem”.

A turma AB06 sugeriu o uso de equipamentos de simulação (não especificaram quais) laboratório, vídeo e computador. A justificativa para essas sugestões, segundo os alunos, é que os recursos tornariam as aulas “menos monótonas e mais dinâmicas”, “desenvolver a aprendizagem”, “desenvolver a capacidade de pensar”, ajudariam a “fixar o conteúdo”.

5.5 Avaliação do Professor de Apicultura Quanto aos Aspectos de Ensino com o *Software*.

Para cumprir o objetivo de avaliar um *software* multimídia educacional de Apicultura em sala de aula para alunos de um curso técnico, enquanto recurso didático entrevistou-se o professor de Apicultura (APÊNDICE B), sob vários aspectos quando da sua utilização e da interação dos alunos da turma em que foi aplicada a mídia, bem como com a turma AB06, que não teve contato com a mesma.

A atuação do professor de Apicultura revelou ora uma ação tradicional, quando do uso dos recursos de apresentação de aulas (quadro de giz, teorização, exercícios de fixação, biblioteca), e de avanço, a partir do acesso à *internet*. Como o tema requer atividades práticas de campo, o professor relatou atividades nos apiários.

Sobre a utilização dos recursos didáticos que poderiam contribuir para melhorar as aulas de Apicultura, o professor fez referência à dificuldade, muitas vezes encontrada nas aulas práticas, no que tange ao uso do equipamento e às questões climáticas, que muitas vezes inviabilizam as aulas.

Outra questão salientada pelo professor, especificamente, em relação à localização das rainhas nos apiários, foi de que esse procedimento é extremamente prejudicial à colméia e que, se pudesse ser simulado por meio de uma boa mídia para os alunos, em sala de aula, evitaria prejuízos às colméias.

De acordo com o professor, os alunos se envolveram mais com a tecnologia, se mostraram mais motivados com os aspectos funcionais do *software*, do que propriamente com o conteúdo da disciplina. Segundo o professor, alguns alunos sugeriram mudanças nas figuras, pois as consideraram muito infantis. Esses comentários aconteceram já no início das atividades, quando os alunos entraram em contato com o *software*.

Relativo à participação dos alunos, de ambos os tratamentos estudados nas aulas de Apicultura, verificou-se que ao abordar temas técnicos (alimentação das abelhas e localização de rainhas), que exigiu a presença dos alunos nos apiários, houve um comportamento distinto das duas turmas: turma que utilizou o *software* demonstrou menos interesse nas práticas. A turma que não utilizou a mídia ficou mais atenta e mostrou interesse em averiguar e conhecer os assuntos das aulas práticas. Parece que o real suscita maior interesse e participação, desde que não tenham o acesso anterior às informações via tecnologia. “Parece que queriam mexer, entrar em contato direto com as abelhas”.

As turmas que vivenciaram a Apicultura por meio da mídia nortearam suas ações para a correção de imagem do *software*. “Percebi que falavam em trazer câmera filmadora, propor algumas imagens”.

Questionou-se também o professor à disciplina dos alunos em sala de aula (conversas paralelas à explicação do professor, desinteresse pela aula, desatenção), considerando-se que em uma turma houve a utilização de um *software*.

O professor de apicultura relatou que houve mais comunicação e movimentação na turma que utilizou o *software*, mas que as manifestações verbais eram relacionadas às imagens, ao assunto da aula, ao que viam na tela. “Muitas vezes para criticar, por considerarem errado”. Segundo ele, a turma que utilizou o *software* interagiu mais com os colegas e também com o professor, enquanto a outra se mostrou passiva e não questionou o professor, limitando-se a escutar e escrever.

De acordo com o professor, as tecnologias da informação (computador, internet, CD Rom, DVD, etc.) são importantes ferramentas para o aprendizado e devem substituir com precisão as aulas práticas, principalmente aquelas, cujo conteúdo exige a presença do aluno no campo, como por exemplo, a localização e instalação dos apiários ou a divisão das colméias.

O professor relatou que não é possível avaliar com precisão as contribuições do *software* Pró-Abelha no aprendizado dos alunos, visto que há outros componentes que devem ser levados em conta neste comparativo e que, no ambiente escolar, devem ser considerados, tais como: os aspectos sociais da escola, sua organização, a cultura institucional, a filosofia pedagógica, relações professor-aluno, aluno-aluno, os individuais, a motivação, a aptidão, etc. Mesmo assim, ele descreve maior comunicação e participação dos alunos nas aulas teóricas, em sala.

Quanto à operacionalização do *software* Pró-abelha como ferramenta didática, perguntou-se ao professor sobre as facilidades e/ou dificuldades na operacionalização do *software*, em relação às temáticas trabalhadas.

Quanto às facilidades, o professor citou a dinâmica da aula e a interação dos alunos com a mídia e de uns com os outros, visto que estes têm interesses nos aspectos tecnológicos e isto leva, necessariamente ao contato com o conteúdo. A principal dificuldade encontrada, que prejudicou a dinâmica das aulas, foi a baixa disponibilidade de equipamento para atender a demanda da escola.

Também foi sugerido melhorar a apresentação do *software*, acrescentando exercícios de fixação, bem como, novos conteúdos. Além de apresentarem novas oportunidades, independente de acerto ou erro, para ampliação do conhecimento a respeito daquele assunto. No que diz respeito ao uso das imagens, como recurso para fixação dos conteúdos, o professor considerou que devem ser substituídas por imagens realizadas dentro do próprio ambiente do CAC e só lançar mão de imagens de outros autores quando for impossível fazê-las dentro do ambiente escolar.

Ainda de acordo com o professor, o uso de partes destes filmes comerciais tornou a aula cansativa e os alunos ficaram dispersivos depois de aproximadamente cinco minutos de apresentação. As razões para o desinteresse dos alunos referem-se, basicamente, a temáticas já estudadas e outras ainda não introduzidas.

Quanto às imagens fotográficas, o professor destacou que o *software* precisa ser melhor apresentado, já que muitas imagens possuem baixa resolução, algumas não são apropriadas e há temas sem imagens, onde deveriam ser inclusas.

A respeito da metodologia utilizada em sala de aula com o *software* e nas aulas práticas, o professor afirmou ser perceptível essa relação. Principalmente, na seqüenciação e abrangência dos conteúdos, e no destaque para os aspectos, em que os alunos têm mais curiosidade, por exemplo, a dança das abelhas, ou seja, o movimento responsável por indicar

a localização e a distância da fonte de pólen e néctar em cada colméia e a localização das abelhas-rainha, nos apiários. Além disso, considerando-se que o *software* é também uma ferramenta de auxílio ao professor, e este é o mediador do processo ensino-aprendizagem, mesmo que esta mídia não contemple todas as situações possíveis nas aulas práticas, o docente pode direcionar as unidades didáticas de maneira a promover a interação entre aulas práticas e aulas virtuais.

5.6 Avaliação do Professor de Apicultura quanto à Utilização do *Software*.

A avaliação do *software* quanto a sua funcionalidade, foi auferida por um questionário, composto por quatro questões, (APÊNDICE C), aplicado ao professor de Apicultura. Foram abordados os seguintes aspectos: interatividade com o *software*, quantidade de informações apresentadas, receptividade com o conteúdo apresentado e navegação.

A respeito da interatividade do *software* Pró-abelha, o professor avaliou o item como muito bom, uma vez que propicia ao aluno a oportunidade de construir os seus próprios conceitos embasados nos conteúdos apresentados. Os conhecimentos específicos deveriam ser mais aprofundados.

Segundo o professor, as informações do *software* foram adequadas ao público-alvo, em alguns pontos. “As animações, por exemplo, não foram direcionadas aos alunos que cursaram o segundo ano do ensino médio. Pelo contrário, as informações contidas são bem apreciadas por alunos das séries iniciais do ensino fundamental, que visitaram as instalações do CAC, em excursões promovidas pelas escolas da redondeza. Isso em função do interesse que as abelhas despertam nas crianças, pois para estas, a mídia mostra, de forma adequada, os produtos e as funções das abelhas. No entanto, mesmo para esse público-alvo, deve-se fazer, nestas animações, algumas correções, principalmente na substituição da apresentadora dos produtos, que é uma formiga (um dos principais inimigos das abelhas)”.

O professor considerou que o *software* foi bem aceito pelos alunos, tanto pelo conteúdo que apresenta, quanto pelos recursos que disponibiliza.

O docente avaliou positivamente a navegação do *software* Pró-abelha. De acordo com suas palavras “Os tópicos foram dispostos de forma clara e objetiva”. Os ícones e as cores foram distribuídos de forma equilibrada. Os links foram veiculados adequadamente aos tópicos. “A navegação visou, principalmente, a flexibilidade, mas considerou também, de forma relevante, a objetividade e a simplicidade”. “Percebe-se também, ao utilizar o *software*, que houve preocupação do elaborador em produzir uma interface simples e agradável, visando, com certeza o estímulo dos usuários”.

Mas o professor destacou ser necessária uma revisão, pois alguns tópicos estavam trocados ou incompletos. Além de uma revisão gramatical para favorecer a leitura e valorizar o trabalho.

Entretanto, é preciso pensar em aprendizagens proporcionadas pelo uso de um *software*. Por exemplo, verificou-se que alguns alunos em sala de aula convencional não se manifestavam, alheios e até desinteressados; e, no laboratório de informática, com o uso do *software*, conseguiram se sobressair, mostrando outro conhecimento que não pode ser evidenciado e nem avaliado na sala de aula comum. Estes alunos, com muita propriedade, interagem junto ao grupo e com o *software*, ao demonstrarem curiosidade em relação ao estudo e constante comunicação, evidenciaram a importância de diversificar as metodologias para se desenvolver a aprendizagem e, conseqüente, avaliação dos alunos.

Foi oportuno possuir um *software* para verificar, por meio da pesquisa, a hipótese da investigação. Mas a mesma mostrou que os alunos de Agropecuária, ao trabalharem com o

software, também estariam disponíveis a conhecimentos novos. Foi uma grata surpresa constatar que eles apontaram problemas no *software* e possíveis soluções. Mais do que isso, se sentiram motivados a desenvolver também um projeto para elaborar, a partir dos conteúdos trabalhados, seu próprio *software*.

A Informática aliada à Educação pode mostrar-se eficaz no processo de ensino-aprendizagem, pela interação que proporciona aos alunos e ao professor. É evidente que os alunos ficam interessados em aprender mais com o uso desta ferramenta, pois ela se reporta ao lúdico e prazeroso. As limitações do *software*, já destacadas ao longo do texto, devem estimular as reelaborações, novas investigações e aprimoramentos. Há que se garantir, minimamente, as contribuições que as novas tecnologias e o uso da informática na Educação podem trazer para o processo de ensino-aprendizagem.

Verificou-se ainda que alunos tímidos e pouco participativos em salas de aula presencial tornaram-se ativos colaboradores e participativos nas atividades virtuais propostas. Mas nem tanto participativos nas aulas práticas, com exceção daqueles que se motivaram a utilizar a tecnologia, filmando, fotografando para produzir melhores imagens para o *software*, isso também justificou o uso do *software*, pois alunos de curso de Agropecuária não são, em princípio, os mais envolvidos com as tecnologias informatizadas. Certamente habilidades, conhecimentos e aprendizagens que não teriam oportunidade de adquirir em aulas tradicionais de apicultura.

O esforço dos alunos, em refazer o *software* reforçou a aprendizagem dos conteúdos, ampliou os conhecimentos em apicultura e permitiu novas aprendizagens, novas competências e habilidades em informática, que não possuíam. É possível afirmar que isto favoreceu um novo paradigma de relacionamento entre aluno e conhecimento em apicultura, superior ao atingível por livros, apostilas ou por meio de aulas expositivas.

O *software* ainda pode ser mais investigado, favorecendo a problematização dos conhecimentos, ampliando-os e aprofundando-os. Entretanto, um laboratório para as aulas de apicultura também poderia favorecer muito a aprendizagem dos alunos, percebe-se que a aprendizagem torna-se mais efetiva a partir de estratégias didático-pedagógicas diferenciadas.

Portanto, deve-se deixar as aulas práticas somente para os conteúdos que não podem prescindir destas. Dentre os quais destacam-se: divisão de abelhas, captura de rainhas, de enxames, divisão, multiplicação e união de enxames. Até porque não se pode perder a perspectiva da prática, da manipulação, do saber fazer.

O professor pesquisador pretende continuar investindo na melhoria do *software* de apicultura, principalmente após a pesquisa, levando em conta esses resultados e construindo o laboratório planejado durante a pesquisa com os alunos e o professor da disciplina, após viagem de estudo.

O professor da disciplina e o pesquisador já estão buscando recursos para a implementação de um Laboratório de Apicultura no Colégio. Reconhecem que é um recurso didático que poderá favorecer ainda mais a apreensão de conhecimentos na área. Além de incentivar outras atividades práticas e experimentais com os produtos derivados da produção apícola, inclusive de investigação.

5.7 Projeto de Laboratório de Apicultura: Atividades Extra-Escolares

Durante as aulas, o professor percebeu o interesse de alguns alunos pela atividade de Apicultura. Alguns se envolveram com produção de imagens, desejavam melhorar o *software*, turma AA06, outros, de ambas as turmas, gostariam de fazer estágio na área, obter mais conhecimento.

O professor da disciplina organizou uma viagem de estudo e ofereceu aos alunos das duas turmas, visando participação destes na EXPOBRUSQUE, em Brusque/SC, onde palestras, seminários e cursos foram oferecidos sobre a Apicultura.

O número de alunos participantes das turmas também permitiu avaliar o interesse demonstrado pelos dois grupos. Dos dezoito (18) alunos que viajaram, onze (11) pertenciam à turma AA06 (com *software*) e sete (07) à AB06 (sem *software*), 50% e 26%, respectivamente.

Estes alunos, ao regressarem, organizaram por interesse próprio um Projeto para Construção de um Laboratório de Apicultura para o Colégio Agrícola de Camboriú, conforme descrição abaixo:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ

Planejamento: alunos(as) das Turmas: AA06 e AB06

Novembro/2007

Orientador: professor da disciplina

Título: Casa do Apicultor

Objetivo:

Desenvolver e implantar um Projeto Modelo de Apicultura para integrar à Unidade Didática, buscando contribuir com a melhoria e a qualidade do ensino e da aprendizagem da disciplina de Apicultura do Colégio Agrícola de Camboriú.

Indumentária apícola:

- Macacões com máscaras (30); Luvas (30); Botas (30).

Apetrechos:

- Fumegadores com fole (05)
- Alimentadores de *boordman* (10)
- Coletores de pólen (20)
- Telas para coleta de própolis (20)
- Derretedor de cera (01)
- Encrustador de cera elétrico (01)

Ferramentas e implementos:

- Centrífuga para extração de mel em inox (01)
- Mesa desoperculadora (01)
- Desoperculador elétrico (01)
- Desoperculadores manuais em inox (05)
- Facas desoperculadoras (05)
- Tanques para decantação e estocagem de mel com torneira de corte rápido (03)

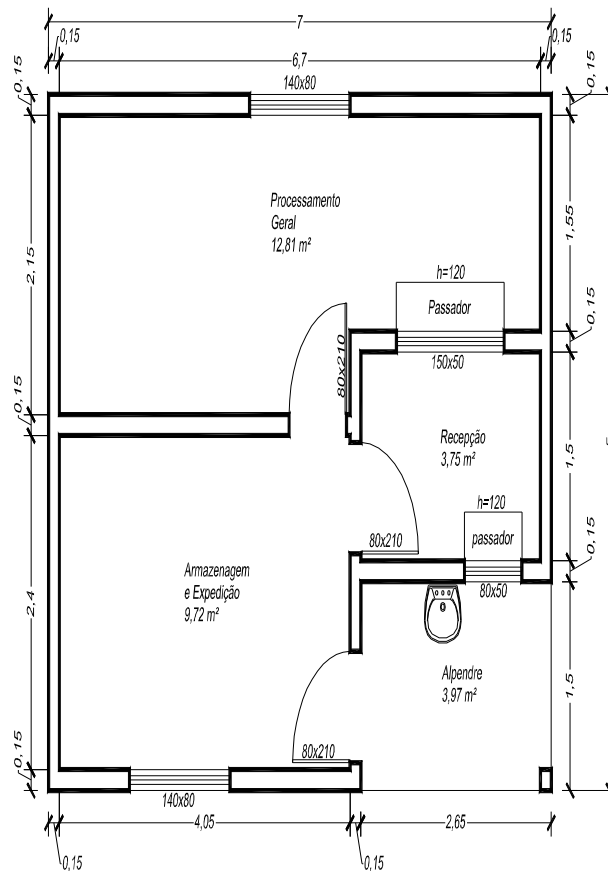
Equipamentos:

- Colméias completas, com ninho e sobre ninho (20)

- Caixa transparente (02)

Construção:

Modelo de planta baixa apresentado como ideal para o Colégio Agrícola de Camboriú. Segue os padrões de controle total de qualidade, observando área de recepção, processamento, decantação e envase do mel.



Casa do Mel 3 - Planta Baixa
35,00 m²

4.8 Considerações Finais

A investigação revela que boa parte dos alunos tem origem em áreas rurais, sem qualquer experiência em Apicultura. Após a disciplina, os alunos passaram a ter mais interesse pela área.

Há uma melhor aprendizagem na turma AA06 (com *software*).

A unanimidade dos alunos defende o uso da tecnologia como ferramenta didática importante à compreensão da disciplina de Apicultura. Percebe que há valorização do ensino com o uso de metodologias diferenciadas. Este dado fundamental comprova as reformulações necessárias do *software* avaliado.

Quanto ao conhecimento obtido por meios virtuais, este não se esgota em uma atividade de pesquisa. No país e alhures muitos são os estudos que exploram atividades nesta natureza no ensino presencial, ampliando possibilidades didático-pedagógicas e valorizando a aprendizagem dos alunos.

A pesquisa ressalta que as aulas práticas de Apicultura, em sua totalidade, não podem ser substituídas pelo ensino virtual. Além do efeito visual propriamente dito, há outras habilidades e procedimentos que estão relacionados à prática, que somente serão proporcionadas com a manipulação.

O *software* avaliado precisa ser melhorado para que possa contribuir de forma mais eficiente com o ensino-aprendizagem. Os resultados apontam para as necessárias modificações e implementações, por exemplo: imagens mais atualizadas e oriundas do apiário local; textos apropriados para a faixa etária dos alunos.

O envolvimento do professor, desde a produção do *software*, foi muito importante na aplicação do mesmo.

6 CONCLUSÃO

Ainda nesse ano de 2008, há interesse por parte do pesquisador e do professor de Apicultura em desenvolver o Projeto “Casa do Apicultor”. Um estudo sobre a viabilidade está sendo realizado, aproveitando o que já existe no CAC.

Percebe-se que a área técnica necessita envolver-se com situações didático-pedagógicas. Essa pesquisa mostrou, no CAC, que as disciplinas técnicas também podem se preocupar e melhorar as aulas. Vários questionamentos próximos ou mais distantes da situação investigada surgiram durante o trabalho e merecem ser abordadas, por exemplo: identificar a dificuldade dos alunos na aprendizagem de determinado conteúdo; um consórcio entre a apicultura e a conservação da Mata Atlântica; a influência ou contribuição do CAC na Apicultura local, regional ou catarinense; a respeito da qualidade do material didático-pedagógico de Apicultura.

Finalmente, investigações desta natureza podem permitir ao professor identificar diferentes metodologias e conhecer o interesse dos alunos, buscando-os enquanto parceiros no processo de ensino-aprendizagem. Assim, ao invés de repassar conhecimento, pensa-se contribuir com a melhoria da prática pedagógica em Apicultura, a partir de uma postura diferenciada: investigação e reflexão constante na prática pedagógica.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P. Ensino de Ciências e Complexidade. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2, 1999. Águas de Lindóia, SP. **Anais ...** São Paulo: Editora, 1999.

_____. **Ensino e aprendizagem real/virtual e mudança/permanência. Formação do Novo Engenheiro.** Painel de Debates Tendências Curriculares. 09/11/99.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA - ABIPT. **Informativos da Agência Gestão Ciência e Tecnologia.** Disponível em: <<http://www.abipti.org.br>>. Acesso em: 12 out. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EXPORTADORES DE MEL - ABEM. **Exportação:** embarques brasileiros de mel aumentam. <<http://www.abemel.com.br/noticias05.htm>>. Acesso em: 12 out. 2007.

BARBEIRO, J. M. Novos regimes de visualidade e descentralizações culturais. IN: BRASIL Ministério da Educação Secretaria da educação Secretaria de Relações Públicas. **Mediatamente!** televisão, cultura e educação. Brasília: MEC, 1999. 110 p. (Estudos. Educação a distância; v.11)

BELLONI, M.L. Tecnologia e formação de professores: rumo à pedagogia pós-moderna? **Educação & Sociedade**, Campinas,. ano 19, n. 65, p.143-162, dez. 1998.

BESSA, J. A. **Pedagogia de Projetos no Ensino de Apicultura.** 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ensino médio. Brasília, 1996. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: 28 maio 2007.

BRASIL. **Educação Profissional:** legislação básica. 5.ed. Brasília: MEC, 2001.

CASTRO, A. **Software e livros:** uma incompatibilidade educacional? 2004. Disponível em: <http://www.visaoeducacional.com.br/visao_educacional/artigo.htm> Acesso em: 27 mar. 2006.

CHAVES, E. O. C. **Multimídia:** conceituação, aplicações e tecnologia. São Paulo: People Computação, 1991.

CHIZOTTI, A. **Pesquisa em Ciências Humanas e Pessoais.** São Paulo: Atlas, 1991.

DEDE, C.; FONTANA, W.; WHITE, P. **Constructivism, and Higher-Order Thinking Skills. Proceedings of ED-MEDIA 93** - World Conference on Education Multimedia and Hypermedia, 1993.

EICHELER, M.; PINO, J. C. **Computadores em Educação Química: Estrutura Atômica e tabela periódica.** Porto Alegre, RS, 2000. v. 23. Disponível em: <<http://www.sbjq.org.br/publicacoes/quimicanova/qnol/2000/vol23n6/18.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2006.

FONTES, C. **Teorias da aprendizagem.** [on line]. 1999. Disponível em: <http://www.educar.no.sapo.pt/teorias.htm>>. Acesso em: 12 set. 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** 14. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 3. ed., São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção de Mel por Município.** Disponível em: <www.apis.sebrae.com.br/Arquivos/IBGE.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2007.

LEVY, P. **Educação e Mudança.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

_____. **Cibercultura.** Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1999.

_____. **O que é Virtual?** Tradução de Paulo Neves. São Paulo: Editora 34, 1997.

_____. **As Tecnologias da Informação: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1993.

LITWIN, E. **Tecnologia Educacional: política, histórias e propostas.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MANTOVANI, K. C.; SCHIEL, D.; BARREIRO, A. C. M. Analisando a aplicação da informática na educação de jovens e adultos: é possível que a informática contribua com a construção de modelos científicos em eletricidade? In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 8, 2002. **Anais...** São Paulo: SBF, 2002. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/CO11_1.pdf>. Acesso em: 15 set. 2007.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 24 n.2, p. 77-86, junho 2002.

MELEIRO, A.; GIORDAN, M. Hipermídia no Ensino de Modelos Atômicos. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 17-20, nov., 1999.

CRUZ, D. M., MORAES, M. **Tecnologias da Comunicação e Informação para o Ensino a Distância na Integração Universidade Empresa.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DA ABED: Abordagens Formais e não Formais, 4, 1997. **Anais...** São Paulo, 1997.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 2000. 173p.

MOREIRA, A. **Didactique et Hypermédias in Situation de Resolution de Probleme: principes de conception de didacticiels hypermédias**. In: Actes des Premières Journées Scientifiques Hypermédias d'Apprentissages. Châtenay-Malabry, 1991, 7-15.

NOVAIS, M. C. S. A. **Utilização de software educativo na sala de aula**. 2000. Disponível em: <<http://www.prof2000.pt/prof/agora4/agora3.html>>. Acesso em: 23 abr. 2007.

OLIVEIRA, M. K.; LA TAILLE, Y.; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

OLIVEIRA, V. B. **Uma visão técnica e pedagógica sobre os muares**. 2004. 146f Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola). Instituto de Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2004.

PAPERT, S. **The children's machine: rethinking school in the age of the computer**. New York: Basic Books, 1980.

PAQUETTE, P. **Enjeux et Perspectives**. In: Brigitte de La Passadière e George Louis Baron (Orgs.). **Hypermédias d'Apprentissages. Actes des Premières Journées Scientifiques**. Châtenay-Malabry, 1991.

PARENTE, A. **O Virtual e o Hipertextual**. Rio de Janeiro: Pazulin, 1999.

PAZ, A. M. **Atividades Experimentais e Informatizadas: contribuições para o ensino de eletromagnetismo**. 2007. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

PFROMM NETO, S. (Org.). **Practical principles of teaching based on multiple theories of learning**. Syracuse: Syracuse University, 2000, v. 1, 124p.

PIAGET, J. **Os Estágios do Desenvolvimento Intelectual da Criança e do Adolescente**. In.: PIAGET. Rio de Janeiro: Forense, 1972.

PRETTO, N. **Uma Escola sem/com Futuro: educação e multimídia**. Campinas-SP: Papirus, 1996.

PROJETO MANDAÇAIA. **Incentivo à Apicultura alia-se à defesa do Meio Ambiente**. Disponível em: <http://inovando.fgvsp.br/conteudo/documentos/20experiencias2005/019projeto_mandacaia.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2007.

QUARTIERO, E. M. As tecnologias da informação e a comunicação e a educação. **Revista Brasileira de Informática na Educação, Florianópolis**, n. 4, p. 69-74, abril 1999. Disponível em: <www.inf.ufsc.br/sbc_ie/revista/nr4/063RE-quatiero.htm>. Acesso em: 25 de abr. 2007.

REDE Apis. **Informativo**. Disponível em: <http://www.gestaoct.org.br/impresso/TIB/tib_15.pdf>. Acesso em: 19 nov. 2007.

SANCHO, J. M. **Para uma Tecnologia Educacional**. Trad. Beatriz Afonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS. **Apicultura Apresenta Alta no País**. Disponível em: <<http://www.hannabrasil.com/noticias/apicultura-apresenta-alta-no-paos.htm>>. Acesso em: 17 set. 2007.

SILVA, C. R. e VARGAS, C. L. S. Avaliação da qualidade de *software* educacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 19, 1999 e INTERNATIONAL CONGRESS OF INDUSTRIAL ENGINEERING, 5, 1999, Rio de Janeiro. **Anais....** Rio de Janeiro, 1999.

SILVA, L. S. Gutemberg: ferramenta hipermídia para aplicações educacionais. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 5, 1994, Porto Alegre. **Anais....** Porto Alegre: Instituto de Informática/ PU, 1994.

SÍNTESE ANUAL DA AGRICULTURA DE SANTA CATARINA 2005 - 2006. Florianópolis: EPAGRI/CEPA, 2006. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br:8080/cepa/Publicacoes/sintese_2006/sintese_2006.pdf>. Acesso em: 12 set. 2007.

SOUZA, M. P., SANTOS, N., MERÇON, F., RAPELLO, C. N. AYRES, A. C. S. **Desenvolvimento e Aplicação de um Software como ferramenta Motivadora no Processo de Ensino-Aprendizagem de Química**. Disponível em: <<http://www.s bq.org.br/publicacoes/quimicanova/qnol/2000/vol23n6/18.pdf> . Acesso em: 21 jul. 2007.

SOUZA, C. A. **Investigação Escolar e Resolução de Problemas de Física: o potencial dos meios tecnológico-comunicativos**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade**. 2.ed. São Paulo: Érica, 2000.

TAJRA, S. F. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2001.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987. 174p.

USBERCO, J.; SALVADOR, E. **Experimentos de Química**. São Paulo: Saraiva, 2002.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas, SP, NIED/Unicamp, 1993

WIESE, H. (Org.). **Nova Apicultura**. 5. ed. Porto Alegre: Agropecuária, 2000.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL

Primeiro contato dos alunos com a disciplina de Apicultura

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ

Professor:

Aluno(a):Turma: Maio/2007 24h-a

I – Identificação:

Nome:			
Estado Civil:	Sexo:	Idade:	Filhos:
Cidade de Origem:		Estado:	
Área Urbana ()		Área Rural: ()	
Profissão do PAI:		MÃE:	
Reside no CAC ()	Camboriú ()	Balneário Camboriú ()	

II – Assinale com um X somente a melhor resposta para cada questão abaixo:

	nenhuma	pouca	considerável
Os pais desenvolvem atividade na área de apicultura			
Experiência em Apicultura			
Interesse para desenvolver estágio durante o curso			
Interesse para desenvolver atividade após conclusão do curso			
Sensibilidade ao veneno da abelha			
Sua expectativa em relação à disciplina			

III – Responda as questões abaixo: (você pode utilizar o verso da folha se necessário).

- 1 – Qual(is) os produto(s) apícolas que você conhece?
- 2 – O que você pensa que irá aprender nesta disciplina?
- 3 – O que você sabe sobre cadeia produtiva?
- 4 – Qual a importância do associativismo?
- 5 – Qual sua visão sobre planejamento?
- 6 – Qual a relação existente (se existe) entre apicultura e meio ambiente?

APÊNDICE B – ENTREVISTA COM O PROFESSOR DE APICULTURA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ

Professor: Novembro/2007

1 - Quais recursos didáticos o senhor utiliza normalmente nas aulas de Apicultura?
2 - Que recursos didáticos, além dos utilizados normalmente, poderiam contribuir para melhorar as aulas de Apicultura?
3- Como foi a receptividade da turma AA06, em relação ao uso do <i>software</i> , na aula 1, União das colméias, já que o uso desta mídia foi uma novidade para eles?
4 - Como o Sr. percebeu o atenção dos alunos, de ambas as turmas, nas aulas de Apicultura, práticas, logo após a utilização do <i>software</i> pela turma AA06?
5 - Quanto à disciplina em sala de aula (conversas paralelas à explicação do professor, desinteresse pela aula, desatenção), como o senhor descreveria o comportamento de ambas as turmas, considerando-se que numa houve a utilização de um <i>software</i> , um diferencial em relação ao que os alunos dispõem comumente em sala de aula?
6- Referente ao uso do <i>software</i> Pró-abelha, quando comparou a postura das duas turmas nas aulas práticas, já que, segundo sua observação, os alunos que utilizaram a mídia em sala, se mostraram menos interessados na prática, o senhor diria que: a) O <i>software</i> Pró-abelha é um recurso didático, que pode perfeitamente substituir as aulas práticas; b) O contato direto dos alunos com as abelhas ainda é o recurso ideal para o aprendizado da Apicultura; c) O <i>software</i> Pró-abelha é um recurso importante, mas como subsídio e não como substituto das aulas práticas; d) O senhor é contrário à utilização do <i>software</i> e prefere as aulas tradicionais.
7 - Que contribuição o <i>software</i> Pró-abelha proporcionou ao aprendizado dos alunos?
8 - Quais as facilidades e/ou dificuldades o senhor percebeu, na operacionalização do <i>software</i> Pró-abelha, em relação às temáticas trabalhadas?
9 - A metodologia utilizada – <i>software</i> Pró-abelha – em sala de aula, têm relação com a comumente usada nas aulas práticas?
10 - A metodologia utilizada, <i>software</i> Pró-abelha, em sala de aula, tem relação com a comumente usada nas aulas práticas?

**APÊNDICE C – O QUESTIONÁRIO APLICADO AO PROFESSOR SOBRE A
FUNCIONALIDADE DO SOFTWARE**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ

Professor: Novembro/2007

1- Como o professor avalia a interatividade do <i>software</i> Pró-Abelha?
2- Como o professor avalia a quantidade de informações apresentadas no <i>software</i> ?
3- Houve, por parte dos alunos, receptividade ao conteúdo apresentado no <i>software</i> ?
4- Como o professor avalia a navegação no <i>software</i> ?

APÊNDICE D – AVALIAÇÃO DO SOFTWARE PELOS ALUNOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ

Professor: Novembro/2007

1- Faça uma análise das lâminas 1, 2, 3 e 4, atribuindo-lhes conceitos ótimo, bom ou ruim. Considere os aspectos: apresentação, conteúdo e imagem.
--

2- Como você avalia o <i>software</i> Pró-Abelha quanto à interatividade.

3- Como você avalia a qualidade da interface, isto é, a estética do <i>software</i> Pró-Abelha?

4- Os resultados apresentados no <i>software</i> favorecem a interatividade e, conseqüentemente, a aprendizagem dos conteúdos propostos?
--

APÊNDICE E – AVALIAÇÃO DOS ALUNOS SOBRE A IMPORTÂNCIA DOS RECURSOS DIDÁTICOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ

Professor: Novembro/2007

1 - Você considera interessante os recursos didáticos utilizados pelo professor de Apicultura? Quais? Por quê?
2 - Que causas contribuíram para os recursos didáticos terem agradado?
3 - Que causas contribuíram para que os recursos didáticos utilizados não fossem do seu agrado?
4- Em relação aos recursos utilizados, você acha que eles contribuíram para melhorar a sua aprendizagem? Por quê?
5 - Você considera importante a utilização de recursos tecnológicos para a compreensão dos conteúdos de Apicultura?
6 – Cite algumas sugestões de recursos didáticos que poderiam favorecer o ensino dessa disciplina. Justifique-as.

APÊNDICE F – AVALIAÇÃO DOS ALUNOS NA DISCIPLINA DE APICULTURA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
COLÉGIO AGRÍCOLA DE CAMBORIÚ

Professor:

Aluno(a):Turma: Outubro/2007 24h-a

1) Como se identifica a abelha rainha nos apiários? Cite os procedimentos necessários para este fim.
2) Quando você encontra uma colméia fraca, o que deve ser feito?
3) Como se procede a divisão das colméias?
4) Como e porque ocorre a enxameação?
5) Como se faz a revisão das colméias e o que deve ser observado durante a revisão?
6) De acordo com essa foto, descreva como se identifica o mel verde e o mel maduro. Explique a diferença entre um e outro.
7) Identifique, quando da instalação dos apiários, entre as afirmativas abaixo, quais permitem, além de uma boa produção, segurança, saúde às abelhas e facilidade na execução das práticas de manejo, (quando da instalação dos apiários). a) () O potencial da flora apícola deve ser avaliado, permitindo dimensionar o número de colméias a ser instalado de acordo com a capacidade de suporte. b) () Os melhores índices de produtividade são obtidos quando as abelhas coletam numa área com raio inferior a 2.000 m. c) () Um apiário bem instalado deverá alcançar uma produção de 30 Kg colméia/ano. Caso isto não aconteça, poderá estar havendo uma saturação da pastagem apícola por excesso de colméias dentro do apiário ou também poderá estar tendo a ação de outro apiário no mesmo campo de ação. d) () A topografia da região, onde será instalado o apiário, não deve ser considerada. e) () Deve-se observar os fatores que afetam a segurança, no que diz respeito as distâncias mínimas da localização dos apiários em relação a moradias, estabelecimentos de criação animal, etc. f) () Não é necessário considerar-se os fatores que facilitam as práticas de manejo.
8) Identifique, entre as alternativas abaixo, quais procedimentos são corretos, quando se faz a multiplicação artificial de famílias. Depois marque a somatória correta.

(02) A colméia que será selecionada para fazer a multiplicação (colméia mãe) deverá ser populosa e conter acima de seis favos com cria além dos favos com mel e pólen.

(04) Providenciar núcleos ou colméias limpas, sem os quadros contendo cera alveolada onde será instalada a nova família (colméia filha).

(08) Afastar lateralmente a colméia-mãe e colocar no mesmo lugar e na mesma posição a colméia-filha sem os quadros de cera alveolada.

(16) Abrir a colméia-mãe e transferir para a colméia filha alguns favos que contenham postura, crias mel e as abelhas que acompanham os favos tendo-se o cuidado de não transferir a rainha junto com os favos.

(32) A rainha deverá permanecer na colméia- mãe. Caso a rainha seja encontrada deverá ser presa em uma gaiola para podermos dar continuidade aos serviços.

9) Qual o resultado do processo de povoamento artificial das famílias?

10) Para que é feita a revisão das colméias e o que deve ser observado durante esse processo?

APÊNDICE G – LÂMINAS DO SOFTWARE PRÓ-ABELHA

The screenshot displays the ProAbelha software interface. At the top left is the ProAbelha logo, a cartoon bee with a crown. The top navigation bar includes 'Crédito | Referências | O Projeto | Glossário (em breve)' and several utility icons. The main title is 'A Importância da Apicultura'. A left sidebar contains a menu with 14 items: Importância, Produtos, Biologia, Colméias, Flora Apícola, Manejo, Segurança, Apiário, Rainhas, Predadores, Mel, Própolis, and Sanidade. The main content area is titled 'Abelha e Natureza' and features a text block starting with 'Com as abelhas o homem poderá tirar exemplos para construir um mundo melhor...' and a video player showing a bee in flight. Below the video is a caption 'Abelha: Espetáculo Natural' and a prompt 'Clique na imagem para ampliá-la'. At the bottom, there are five navigation buttons: Galeria, Animações, Vídeos, Curiosidades, and + Mais.

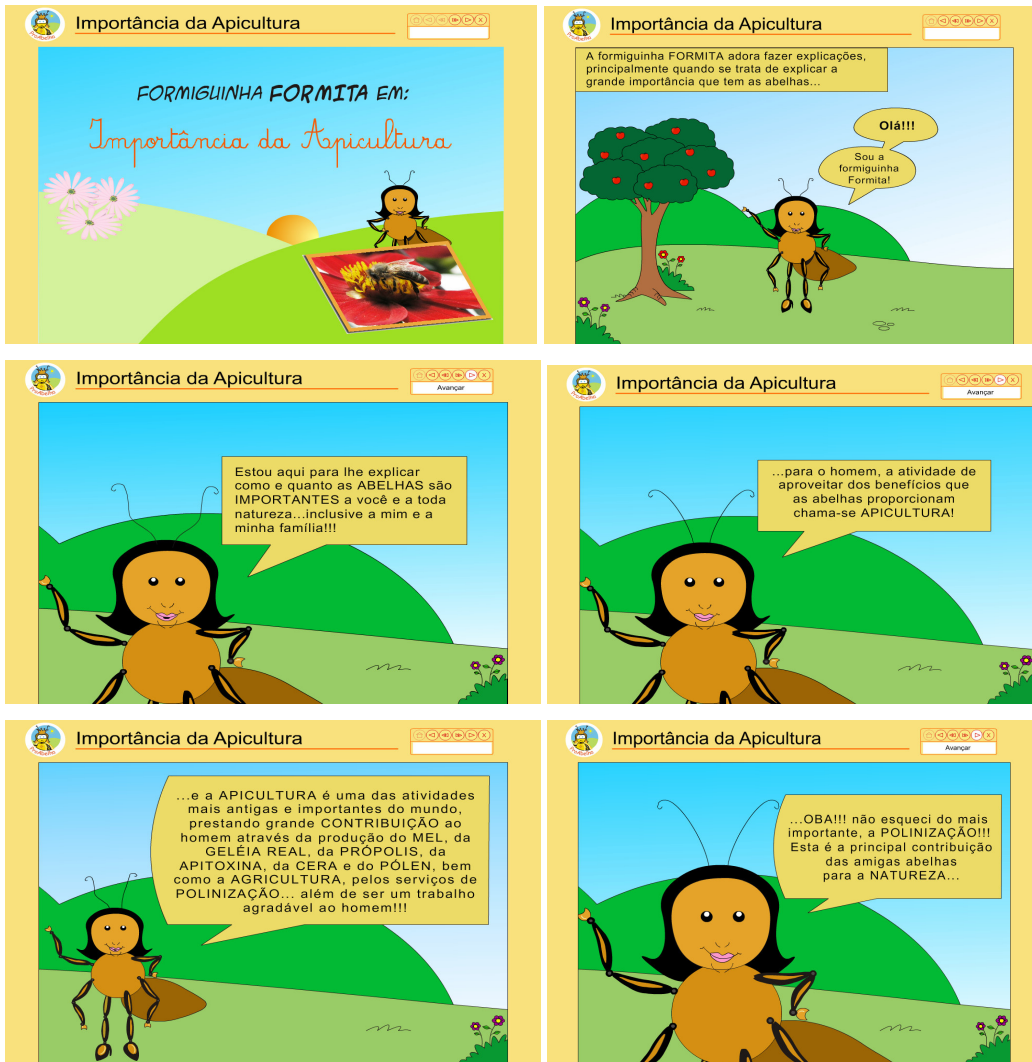
Lâmina 1: Tela do *software*: imagem de abelha na flor.



Lâmina 2: Tela do software: imagem de apicultores.



Lâmina 3: Tela do software: imagem de flor e possibilidade de animação.



Lâmina 4: Tela do *software*: apresentação da formiguinha Formita.