

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO  
UNIFENAS

**CD MULTIMÍDIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE  
BIODIESEL NO BRASIL**

Hagar Ceriane Costa Corsini Maciel

Alfenas – MG  
2010

UNIVERSIDADE JOSÉ DO ROSÁRIO VELLANO  
UNIFENAS

**CD MULTIMÍDIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE  
BIODIESEL NO BRASIL**

HAGAR CERIANE COSTA CORSINI MACIEL

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação da  
Universidade José do Rosário Vellano, como parte das  
exigências para obtenção do título de Mestre em  
Sistemas de Produção na Agropecuária.

Orientador Prof. Dr. Adriano Bortolotti da  
Silva

Alfenas – MG  
2010

Maciel, Hagar Ceriane Costa Corsini

CD multimídia dos processos produtivos de biodiesel  
no Brasil/--Hagar Ceriane Costa Corsini Maciel.—  
Alfenas- MG: UNIFENAS, 2011.

68 f.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Bortolotti da Silva

Dissertação (Mestrado Profissional em Sistemas de  
Produção na Agropecuária) – Universidade José do  
Rosário Vellano.

1.Sistemas de hipertexto 2. Multimídia interativa 3.  
Biodiesel 4. Transesterificação I. Título

CDU : 662.767.2(043)

UNIFENAS  
Universidade José do Rosário Vellano.  
Mestrado Profissional em Sistemas de Produção na Agropecuária

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CD MULTIMÍDIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS DE BIODIESEL NO BRASIL

Hagar Ceriane Costa Corsini Maciel

Orientador: Adriano Bortolotti da Silva

Banca: Prof. Dr. **Leonardo Rubim Reis**

Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Sul de Minas – Campus Machado –  
MG

Prof. Dr. **José Messias de Miranda**

Universidade José do Rosário Vellano – Alfenas – MG

Suplente: Prof. Dr. **Paulo Roberto Corrêa  
Landgraf**

Universidade José do Rosário Vellano – Alfenas –MG

Suplente: Prof. Dr. **Osmar Vicente Chevez**

Universidade José do Rosário Vellano – Alfenas –MG

“Nada lhe posso dar que já não exista em você mesmo. Não posso abrir-lhe outro mundo de imagens, além daquele que há em sua própria alma. Nada lhe posso dar a não ser a oportunidade, o impulso, a chave. Eu o ajudarei a tornar visível o seu próprio mundo, e isso é tudo.  
(Hermann Hesse)

Ao meu marido Geraldo Maciel.

À minha família:

Nadir Corsini e Ana Maria Costa Corsini (Pais)

Débora Costa Corsini e Angélica Corsini Almeida (Irmãs)

Doriedson Nery Almeida (Cunhado)

Gilson, Guilherme e Lucas (Sobrinhos)

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me ajudado em mais uma etapa da minha vida.

Aos meus pais e ao meu marido, pela dedicação e compreensão em todos os momentos.

Ao Professor Adriano pela segura orientação, pelo incentivo constante, disponibilidade e simplicidade.

À amiga Vera Lúcia pelo companheirismo e apoio constante durante a realização do curso.

Ao técnico em informática Wesley, pela sua amizade e dedicação que foi de grande importância durante a fase de implementação do desenvolvimento do *software*.

Aos diretores e funcionários do Instituto Federal do Sul de Minas, campus Machado pela liberação da usina de Biodiesel da escola para que eu realizasse o meu trabalho.

Ao professor Raatz pela ajuda nos trabalhos feitos na usina.

Ao professor Hebert Faria Pinto, pela sua disponibilidade em tirar as fotos da usina.

À professora Katia Alves Campos, pela ajuda na elaboração do questionário de avaliação e o tratamento dos dados estatísticos.

Aos professores e alunos que participaram da avaliação do *software*.

Aos professores do Mestrado Profissional em Sistemas de Produção na Agropecuária da UNIFENAS – Universidade José do Rosário Vellano, pelos valiosos ensinamentos.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a elaboração desta dissertação.

## LISTA DE FIGURAS

GRÁFICO 1 - Desempenho do multimídia em avaliação realizada por professores e alunos .....	37
FIGURA 1 – Tela Inicial do <i>software</i> .....	41
FIGURA 2 – Tela de Menu .....	42
FIGURA 3 – Tela Sub-Menu .....	42
FIGURA 4 – Tela Sub-Menu Definição\Perguntas e Respostas sobre Biodiesel .....	43
FIGURA 5 – Tela Fotos, Animação e Vídeo .....	44
FIGURA 6 – Questionário .....	45

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AVI – Audio Video Interleave / Entrelace de Áudio e Vídeo

CAI – Computer Assisted Instruction (Instrução Auxiliada por Computador)

CBT – Computer – Based Training / Treinamento Baseado em Computador

CD – Compact Disc – Disco Compacto

CD-ROM – Compact Disc Read – Only Memory / Disco Compacto – Memória somente de leitura

FLV – Flash Vídeo / Formato Flash Vídeo

HTML – Hyper Text Markup Language / Linguagem de Marcação de HiperTexto

MEC – Materiais educativos computadorizados

PPS – PowerPoint Slide Show / Produto Final do PowerPoint

PPT – PowerPoint Presentation / Apresentação no PowerPoint

SWF – Shock Wave Flash / Formato de Arquivo de Aplicação Web

## RESUMO

MACIEL, Hagar Ceriane Costa Corsini. CRIAÇÃO DE CD MULTIMÍDIA ENFOCANDO CONCEITOS E PROCESSOS PRODUTIVOS DE BIODIESEL NO BRASIL. MG. Orientador: SILVA, Adriano B. Alfenas: UNIFENAS, 2010 (Dissertação de Mestrado em Sistema de Produção na Agropecuária).

Atualmente, com a grande evolução na informática, novas metodologias vêm sendo utilizadas para melhorar o processo de disseminação das informações. Uma perspectiva que não pode mais ser ignorada é a questão de como utilizar tais tecnologias para melhorar os processos de ensino e aprendizagem. Uma dessas metodologias é o que se chama de multimídia. O presente trabalho pretende demonstrar que a utilização de técnicas multimídia, paralelamente com todos os recursos a ela agregados, poderá ser uma ferramenta útil, eficaz, que foi planejada e desenvolvida para ser uma fonte prática de informações reunidas em uma única aplicação de estudo sobre o tema Biodiesel. O trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Informática do Instituto Federal Sul de Minas, campus Machado – MG, e da Universidade José do Rosário Vellano, campus Alfenas – MG. Para navegação foi usada a estratégia de Menu, onde se escolhe a opção de acessar o conteúdo, não obedecendo a nenhuma ordem pré-determinada. Com isso os usuários não se sentirão aprisionados, pois o conteúdo é acessado de forma dinâmica, interativa e prazerosa, de acordo com o seu interesse ou necessidade, utilizando-se de recursos audiovisuais, de fácil operação e assimilação. O *software* foi disponibilizado para alguns alunos e professores para avaliação quanto à usabilidade, legibilidade, aprendizado, didática, elementos multimídia, leiaute e interatividade. De maneira geral, o *software* foi avaliado satisfatoriamente e atendeu às expectativas dos usuários. Em uma escala de notas de 2 a 10 pontos, para todas as variáveis estudadas, a média foi superior a 8,5 pontos. O CD-ROM do multimídia Biodiesel é material didático para educadores e alunos do ensino médio e superior.

Palavras-chave: Sistemas de hipertexto, Multimídia Interativa, Biodiesel, Transesterificação

## ABSTRACT

MACIEL, Hagar Ceriane Costa Corsini. CREATION OF MULTIMEDIA CD FOCUSING ON BIODIESEL CONCEPTS AND PRODUCTION PROCESSES IN MINAS GERAIS, BRAZIL. Adviser: SILVA, Adriano B. Alfenas: UNIFENAS, 2010. Dissertation (Master's degree in farm production systems).

With the current major development in computer science, new methodologies have been used to improve the process of information dissemination. A perspective that cannot be ignored is the question of how to use these technologies to improve the teaching and learning process. One of these methodologies is the multimedia. This study, conducted in the laboratories of the Federal Institute of Informatics Sul de Minas, Campus Machado, MG, and in the José Rosário Vellano University, Campus Alfenas, MG, aims at demonstrating that the use of multimedia techniques, in parallel with all the resources it aggregates, may be a useful and efficient tool, planned and developed to be a practical source of information collected in a single application of study on biodiesel. The Menu strategy, was used for navigation, where one chooses the option of accessing the contents without having to obey any predetermined order. Thus the users will be free to access the contents in a dynamic, interactive and pleasant way, according to their interest or need, using audiovisual resources of easy operation and assimilation. The *software* was available for some students and teachers to evaluate the usability, readability, learning, teaching, multimedia elements, layout and interactivity. In general the *software* was assessed and satisfactorily met the user's expectations. In a scale of 2-10 points, for all variables studied, the average was above than 8.5 points. The CD-ROM of the biodiesel multimedia is a didactic material developed for educators and high school and college students.

Keywords: Hypertext Systems, Interactive multimedia, Biodiesel, Transesterification.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1</b>	<b>O BIODIESEL .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2</b>	<b>O USO DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2.3</b>	<b>MULTIMÍDIA, HIPERMÍDIA E HIPERTEXTO .....</b>	<b>20</b>
	<b>2.3.1 MULTIMÍDIA.....</b>	<b>21</b>
	<b>2.3.1.1 TIPOS DE MÍDIA.....</b>	<b>22</b>
	<b>2.3.1.2 MULTIMÍDIA E EDUCAÇÃO.....</b>	<b>25</b>
	<b>2.3.1.3 O CONCEITO DE MULTIMÍDIA: RESULTANTE DA REVOLUÇÃO TECNOLÓGICA .....</b>	<b>27</b>
	<b>2.3.2 HIPERMÍDIA.....</b>	<b>29</b>
	<b>2.3.2.1 APLICAÇÕES DOS SISTEMAS HIPERMÍDIAS.....</b>	<b>30</b>
	<b>2.3.3 HIPERTEXTO.....</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA .....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>4.1</b>	<b>APRESENTAÇÃO DO SOFTWARE .....</b>	<b>41</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>46</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>47</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A comunicação é componente tão natural em nossas vidas que nem nos damos conta de seus processos. Desde o momento em que acordamos até a hora em que vamos dormir, utilizamos os mais variados processos de comunicação.

O termo “multimídia” é a soma de recursos de texto, áudio e imagem e é bastante utilizado, principalmente para referenciar um “cd-rom”. Um produto de multimídia deve ser projetado levando-se em consideração alguns fatores, como a mensagem que se deseja comunicar e o tema a ser abordado. Além disso, é preciso identificar o público que se quer atingir (algumas pessoas, grupos ou todos na internet), e escolher qual meio será utilizado (presencial, tv, internet, cd-rom). Estes elementos vão definir que linguagem será utilizada, definindo-se então quais as tecnologias adequadas para a “codificação” da mensagem.

A criação de um CD multimídia enfocando aspectos conceituais e práticos visando à produção de Biodiesel pode ser uma ferramenta útil na difusão de conhecimentos desse tema atual, que poderá ser empregado nos mais diferenciados segmentos de educação.

O biodiesel, combustível de queima limpa, derivado de fontes naturais e renováveis, despontou como alternativa altamente viável ao mundo moderno, podendo solucionar grandes problemas ambientais, sociais e econômicos.

Este combustível diminuirá a dependência dos derivados do petróleo e apontará um novo mercado para as oleaginosas, favorecendo um novo ramo da agroindústria, com efeito multiplicador em vários segmentos da economia. Também está intimamente ligado à questão ambiental, como a reversão do efeito estufa, a redução dos danos ecológicos por vazamento, por ser biodegradável, e também promoverá a inclusão social de inúmeras famílias, favorecendo a melhor distribuição de renda e, conseqüentemente, maior desenvolvimento

socioeconômico de todas as nações que nele investirem.

Por fim, este trabalho teve como objetivo geral a criação de um *software* multimídia sobre biodiesel, contendo informações de forma simples e interativa, proporcionando ao usuário o acesso desde a conceitos básicos, matéria-prima utilizada, até a detalhes da produção do biodiesel e como objetivo específico testar o programa em estudo.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 O BIODIESEL**

De acordo com o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (2006), o biodiesel é um combustível biodegradável derivado de fontes renováveis, que pode ser obtido por diferentes processos tais como o craqueamento, a esterificação ou a transesterificação. Pode ser produzido a partir de gorduras animais ou de óleos vegetais, existindo dezenas de espécies vegetais, no Brasil, que podem ser utilizadas, tais como mamona, dendê (palma), girassol, babaçu, amendoim, pinhão manso e soja, dentre outras (SENATUS, 2005).

Segundo a Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, biodiesel é um

biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil (BRASIL, 2005).

O biodiesel substitui total ou parcialmente o óleo diesel de petróleo em motores ciclo-diesel automotivo (de caminhões, tratores, camionetas, automóveis, etc.) ou estacionário (geradores de eletricidade, calor, etc.). Pode ser usado puro ou misturado ao diesel em diversas proporções. A mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo é chamada de B2 e assim sucessivamente, até o biodiesel puro, denominado B100 (DORNELLES, 2006).

Dentre as inúmeras vantagens da utilização do biodiesel como fonte energética, podemos citar o fato de que esta energia faz parte de um ciclo fechado, já que o gás carbônico liberado pelo biodiesel é reaproveitado na sua produção pelo processo de fotossíntese (NOGUEIRA&VIDAL, 1999).

Como combustível, o biodiesel possui características que representam vantagens sobre os combustíveis derivados do petróleo, além de ser proveniente de fontes renováveis, pois

pode ser obtido a partir de qualquer óleo vegetal novo ou usado ou de gorduras (TAGLIARI, 2007).

É possível também minimizar o impacto ambiental aproveitando o óleo de fritura para a obtenção de sabão de baixo custo, óleo esse que geralmente é jogado na rede de esgoto, levando ao entupimento e aumentando a carga de poluentes nas estações de tratamento (SANTOS, 2006).

Testes demonstram que a utilização do óleo residual mostra-se uma opção viável e de fácil realização, o que permite a dupla utilização do produto, primeiro na alimentação e depois como matéria-prima para a produção de biodiesel (LEITE, 2010).

Muitos países investem na busca de fontes alternativas e de ampliação da produção de biodiesel. A União Europeia produz, anualmente, mais de 1,35 milhões de toneladas de biodiesel em cerca de 40 unidades de produção. Isso corresponde a 90% da produção mundial de biodiesel. Os governos oferecem incentivos fiscais aos produtores. A tributação dos combustíveis de petróleo na Europa, inclusive a do óleo diesel mineral, é extremamente alta, garantindo a competitividade do biodiesel no mercado. O maior país produtor e consumidor mundial de biodiesel é a Alemanha, responsável por cerca de 42% da produção mundial (PENTEADO, 2007).

## **2.2 O USO DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO**

O uso do computador na Educação tem como objetivo torná-la mais ativa e, ao mesmo tempo, gerar novas formas de organização no processo de ensino-aprendizagem. Esse uso vem se expandindo, seja como objeto de ensino, seja como instrumento de ensino. Papert (1994, p.53) diz que “Os computadores em geral são introduzidos para atingir objetivos educacionais específicos e seus efeitos de primeira ordem são medidos observando-se quão

bem estes objetivos são atingidos”.

O computador gerou de certa forma uma revolução nos processos de ensino e aprendizagem. Segundo Valente (1993a), uma razão seria o fato de que o computador poderia ensinar. Mas o uso do computador na educação aponta para uma nova direção: não como “máquina de ensinar”, mas como nova mídia educacional. Nesse contexto, o computador passa a ser uma ferramenta educacional que pode melhorar a qualidade de ensino.

Um ponto fundamental do uso do computador na educação é que a ideia principal não seja aprender sobre o computador, mas sim por meio de computadores. Segundo Valente (1993b), o computador é um meio didático: assim como o retroprojetor, o vídeo, etc. Certas características do computador, como capacidade de animação, facilidade de simular fenômenos, contribuem para que ele seja facilmente usado na condição de meio didático. No entanto, isso pode ser caracterizado como uma subutilização do computador se forem pensados os recursos que ele oferece como ferramenta de aprendizagem.

No entanto, Stahl (apud RAKOSKI, 2001, p.9) ressalta que o uso do computador nas séries iniciais oferece algumas vantagens como, por exemplo: o aluno pode aprender com o erro, sendo informado imediatamente que este ocorreu; trabalhar a questão do lúdico; pode escrever, desenhar, criar, interagir, além de contribuir para o avanço na construção de conceitos como: ordenação, seriação, classificação, quantificação, conservação, reversibilidade, espaço-tempo, aguçar a percepção, desenvolver a curiosidade, desenvolver a atenção, fixar conceitos em seu próprio ritmo, etc.

Estudos mostram que a interação das crianças com o computador é possível, estimula capacidades cognitivas complexas e constitui-se num ambiente rico para a exploração de diversos aspectos do conhecimento.

O computador deve ser um meio facilitador e servir como ferramenta de auxílio no

processo ensino-aprendizagem. Segundo Papert (apud Lucena, 1999): “Em toda parte do mundo há um amor apaixonado entre as crianças e computadores”.

Para Meyer (2000, p.459), “a maioria das aplicações dos computadores na educação é projetada para ajudar os indivíduos a aprender”. Os computadores fornecem o meio ideal para implementar instrução programada e testes de avaliação-e-repetição mais conhecidos como CAI (Instrução Auxiliada por computador).

No entanto, Papert (1994, p.43) refere-se à *Computer Assisted Instruction* (CAI) como simplesmente “programar o computador para administrar os tipos de exercícios tradicionalmente aplicados por um professor num quadro-negro, num livro-texto ou numa folha de exercícios”. O que se deve levar em consideração é que a CAI não pode ser descartada totalmente, embora funcione melhor como um suplemento à instrução tradicional.

O computador pode ser usado de diferentes maneiras na educação. Pode ser usado como meio para transmitir a informação ao aluno e como uma maneira de informatizar os métodos tradicionais de instrução.

A CAI, segundo Valente (1993b), do ponto de vista pedagógico é instrucionista. No entanto, o computador pode ser usado na criação de ambientes de aprendizagem que enfatizem a construção do conhecimento, onde o aluno interage com os objetos desse ambiente, possibilitando-lhe ao aluno ser o construtor do seu próprio conhecimento.

Para Valente (1993b), esse é o paradigma construcionista cuja ênfase está na aprendizagem, na construção do conhecimento e não na instrução.

Devido à diversidade de concepções, iniciativas e formas de uso do computador na educação, ele gera reações diversas, como indiferença, otimismo, ceticismo e realismo. Os indiferentes mostram desinteresse pelo assunto. Os otimistas chegam ao extremo de acreditar que o computador, por suas próprias características, pode ser a solução para o problema da

educação. Os pessimistas acham que o computador, por ser uma máquina “racional e fria”, pode desumanizar a educação. Os realistas são muito interessados nessa máquina, mas reconhecem possibilidades e problemas em seu uso; representam uma posição de adesão crítica a esse recurso no campo educacional. As discussões sobre o uso do computador no processo ensino-aprendizagem é muito complexo, tanto que Valente (1993) estabelece que a utilização do computador ocorre de três maneiras, levando-se em conta a abordagem do processo ensino-aprendizagem:

1 - Como instrumento profissionalizante. O objetivo é levar o aluno a conhecer a máquina e suas ferramentas, para se tornar técnico em computação;

2 - Como transmissor de conhecimento. Visa-se à transmissão e/ou fixação de conteúdos específicos, com sequencia pré-definida de atividades, a partir da hipótese de que a aprendizagem se dá através do fornecimento de informações, de atividades de avaliação e reforço, ou seja, a base teórica é a visão instrucionista de onde o computador é visto como uma máquina de ensinar;

3 – Como uma ferramenta auxiliar do processo de ensino-aprendizagem. A relação com o computador ocorre através da livre exploração dele pelo aluno, ou por sua manipulação apoiada em mediações pedagógicas que lhe permitem elaborar conhecimentos significativos.

A base teórica é construcionista, o aluno ensina o computador. Conforme sugere Valente (1993a), a abordagem pedagógica do ensino pelo computador tende a situar-se entre dois grandes polos: em um deles, o computador ensina o aluno, através do *software*, e no outro o aluno “ensina” o computador, também através do *software*. No primeiro caso, o computador assume o papel de máquina de ensinar e, no segundo, é visto como uma ferramenta que permite ao aluno desenhar, escrever, resolver problemas, comunicar-se, entre

outras possibilidades.

Segundo Valente (1993b), a presença do computador é que faz a diferença entre esses dois modos.

Finalizando, é importante ressaltar que a criança pode interagir com o computador de maneira criativa, assumir o controle da máquina, conquistar importantes aprendizagens e, sobretudo, ampliar suas experiências de vida. Porém, como qualquer outro meio – livro, televisão, vídeo, lápis, lousa, giz, massa de modelar –, o computador pode ser bem ou mal utilizado, não tendo força de, isoladamente, transformar ou melhorar a qualidade da educação. A atuação do professor é indispensável para que essa inovação no ensino assuma um caráter promissor, com efeitos positivos sobre a formação da criança.

Para Valente (2002), a educação nos dias atuais está passando por um processo de renovação, ao passo que a utilização das novas tecnologias, especificamente a informática, vem estabelecendo novas mudanças aos métodos tradicionais de ensino, pois a necessidade de remodelá-los existe em função de facilitar a árdua missão de educar além de motivar.

A informática proporciona uma nova maneira pela qual o computador é capaz de aprimorar o processo educativo, desenvolvendo habilidades e atitudes para se viver em um mundo informatizado. A informática deve oportunizar ao aluno adquirir novos conhecimentos, facilitar o processo de ensino-aprendizagem, visando ao desenvolvimento do indivíduo. Segundo Lucena (1997, p.14), a tecnologia educacional fundamenta um novo estilo educacional em busca de um novo paradigma, através do qual o aluno tem possibilidades de desenvolver suas estruturas lógicas, preparando-se para uma nova sociedade, onde a manipulação da informação é o eixo principal.

O uso de multimídias pode gerar mediações culturais, ideias, emoções, atitudes e habilidades, proporcionando uma relação cognitiva e interativa dos alunos com o objeto do

conhecimento. Para Piaget (1986), o sujeito e o objeto formam uma totalidade, cuja interação proporciona a construção permanente do conhecimento, bem como a formação de estruturas mentais mais complexas.

A informática, com seus conteúdos atraentes, ambientes multimídias que favorecem uma atividade exploratória e lúdica, é capaz de instigar o aluno ao desejo de investigar, descobrir, além de aumentar a possibilidade de pesquisa, ao mesmo tempo em que requer operações intelectuais que vão do uso da palavra, da escrita, à capacidade de comparar e diferenciar, ter atenção, abstrair, até alcançar formas de organizar o pensamento e a ação.

Muitos especialistas em educação acreditam que quanto mais cedo a criança estiver em contato com a informática, maiores serão as oportunidades frente às novas tecnologias.

Para Lucena (1999), o contato mais cedo da criança com o mundo da computação gera menos temores, melhores serão as situações para a formação e construção do conhecimento e o desenvolvimento das capacidades lógicas e cognitivas e mais natural será o seu comportamento na sociedade.

### **2.3 MULTIMÍDIA, HIPERMÍDIA E HIPERTEXTO**

Os conceitos de hipermídia, multimídia e hipertexto costumam ser misturados e confundidos até mesmo por profissionais dessas áreas. Alguns autores assumem o termo “hipermídia” como sinônimo de “multimídia”, segundo Chaves (apud TORI, 1995), ou mesmo de “hipertexto”, segundo Nielsen (apud TORI, 1995).

### 2.3.1 Multimídia

A primeira referência ao termo multimídia surgiu em 1959, no livro **Instructional Media and Methods** de Brown, Lewis e Harclerod, segundo reportam Clark&Craig (1992). Desde então, o termo tem aparecido em expressões variadas, como apresentação multimídia, espetáculo multimídia, *software* educativo multimídia, pacote multimídia, sistemas multimídia, computador multimídia, entre outros.

Os produtos multimídia são ferramentas poderosas que estão mudando a maneira de se adquirir conhecimento. A tecnologia é que torna a mídia digital possível, porém, antes de analisar a multimídia como um desenvolvimento puramente tecnológico, é importante entender a multimídia como um conceito de comunicação.

Segundo Salgado (1992), o termo multimídia se refere a diversos tipos de informações que podem ser editadas e armazenadas em tipos específicos de dispositivos. Uma mensagem multimídia é uma unidade de comunicação que, quando transmitida, produz uma combinação de textos, dados, imagens e sons, entre outros.

Cabe ressaltar ainda que a interatividade é o que destaca a multimídia em relação a outros meios de comunicação (TORI, 1995).

A palavra multimídia também tem aparecido nas editoras para designar títulos de obras publicadas em suporte óptico como CD-ROMs que conjugam texto, sons, imagens, vídeo e/ou música e permitem explorar de maneira interativa o conteúdo proposto (MONET, 1996).

Segundo Goldberg (1996), pode-se definir o termo multimídia como um conjunto de informações apresentadas através de uma combinação de elementos de mídia, tais como: som, imagem e texto.

Quando se analisa o termo multimídia, pode-se afirmar que este termo é empregado

para denominar uma combinação de vários elementos de mídia, não necessariamente utilizando recursos computacionais.

Lévy (2000) utiliza a expressão “estratégia multimídia” para descrever a utilização de diferentes meios de comunicação que têm uma função de complementaridade na promoção e venda de produtos, mencionando que a estreia de um filme pode dar lugar à comercialização e venda de um jogo de vídeo, à criação de uma série televisiva, etc.

Mayer (2001) também considera o termo multimídia muito abrangente e perspectiva-o segundo três pontos de vista: (a) os meios, no sentido de aparelhos, utilizados para apresentar a mensagem, de que são exemplo a tela do computador, gravadores de vídeo e de áudio, projetores; (b) os modos de apresentação, isto é, os formatos utilizados para apresentar a mensagem: texto, imagens, animações, som e (c) os sentidos implicados na recepção da mensagem, isto é, o receptor tem que ter dois ou mais sentidos envolvidos na decodificação da mensagem.

Convém ressaltar que nem todos os sistemas multimídia são interativos. Alguns sistemas oferecem uma interatividade linear, mas somente aqueles produzidos com tecnologia hipermídia e hipertexto permitem a interação não linear do usuário com o sistema. A partir deste momento, quando utilizado o termo multimídia, deve-se entender que este se refere a um produto ou sistema multimídia interativo baseado em computador.

### **2.3.1.1 Tipos de Mídia**

Os tipos de mídia podem ser classificados em: Consoante à sua natureza espaço-temporal, Consoante à sua origem, Interação e Divulgação.

O tipo Consoante à sua natureza espaço-temporal é dividido em Estáticos e

Dinâmicos.

Tipo Consoante Estáticos: São aqueles cuja apresentação envolve apenas a dimensão espacial; não se altera com o tempo, como por exemplo textos e imagens. A apresentação do texto pode ter três formas possíveis:

- Texto não formatado: A representação de texto não formatado recorre apenas a conjuntos de caracteres, existindo só um estilo (por exemplo, o texto produzido pelo Notepad do Ms Windows).
- Texto formatado: A aparência do texto é mais rica e existem vastas fontes e dimensões para os caracteres. A aparência no *écran* pode ser idêntica à aparência em páginas impressas (por exemplo, o texto produzido pelo MS Word).
- Hipertexto: Este formato de representação permite navegar entre quaisquer documentos de texto que se designam por nós, por intermédio de hiperligações (links) que se estabelecem entre as partes dos nós de texto. O hipertexto define-se como sendo texto não linear.

A apresentação das imagens pode ter duas formas possíveis:

- Imagens bitmap: Correspondem a fotografias e são descritas em termos de *pixels*.
- Gráficos: Correspondem a esquemas e são descritas em termos de objetos.

Tipo Consoante Dinâmicos: Incluem os tipos de informação multimídia cuja apresentação exige uma reprodução contínua longa do tempo, como, por exemplo, Áudio, Vídeo e Animação.

- Áudio: Corresponde à reprodução eletrônica do som nos formatos analógico (cassetes) ou digital (CDs);

- Vídeo: O vídeo é uma representação eletrônica de uma sequência de imagens.

Os formatos: analógicos (cassetes) ou digital (DVDs);

- Animação: Corresponde ao movimento sequencial de um conjunto de gráficos, no formato digital, que vão sofrendo alterações ao longo do tempo.

Quanto à sua origem, os tipos de mídia podem ser:

- Capturados: São aqueles que resultam do exterior para o computador, através da utilização de hardware específico, como, por exemplo, os scanners e as câmaras digitais e de software específico. Exemplo: imagens, vídeo e áudio.

- Sintetizados: São aqueles que são produzidos pelo próprio computador através da utilização de hardware e software específicos. Exemplo: textos, gráficos e animação.

Quanto à sua interação: Existe quem diferencie as categorias da multimídia linear e não linear.

- Na multimídia linear, o utilizador não tem qualquer tipo de controle no desenrolar do processo.

- Na multimídia não linear há interatividade com o utilizador.

Quanto à sua Divulgação: Quanto ao modo de divulgação podemos encontrar dois tipos:

- On-line: divulgação online significa a disponibilidade de uso imediato dos conteúdos multimídia. Pode ser efetuada, por exemplo, através de uma rede informática local ou do WWW.

- Off-line: A divulgação off-line de conteúdo multimídia é efetuada através da utilização de suportes de armazenamento, na maioria das vezes do tipo digital. Neste caso, os suportes de armazenamento mais utilizados são do tipo óptico, CD e DVD.

### **2.3.1.2 Multimídia e Educação**

Para Rathbone (1995, p.9), “a palavra multimídia significa simplesmente algo que consegue se comunicar de várias maneiras”, no entanto Wilke (1995) diz que a multimídia significa a integração de fala, texto, vídeo, áudio, telecomunicações, eletrônica de diversão e tecnologia de computador, o que significa profunda mudança das formas conhecidas de comunicação humana. Segundo o mesmo autor, a integração na multimídia é baseada em condições técnicas, ou seja, nas inovações tecnológicas que sempre aceleram a comunicação e a tornam mais completa, versátil e eficaz.

Segundo Vaughan (1994, p.3), “Multimídia é qualquer combinação de texto, arte gráfica, som, animação e vídeo transmitida por computador. Se permitir que o usuário, o visualizador do projeto, controle quando e quais elementos serão transmitidos, passa a se chamar multimídia interativa”. As pessoas lembram-se de apenas cerca de 15% do que escutam, 25% do que veem, porém mais de 60% do que com elas interage.

Segundo Rothbone (1995, p.13), “o texto é o componente básico de qualquer programa e continua a ser um método rápido para transmitir informações, e portanto os programas nunca deixarão de usá-lo”. Entretanto, as figuras transportam o mundo real para o lúdico. A animação ajuda a expressar melhor uma ideia, muitos usam o termo animação para descrever qualquer tipo de imagem em movimento. A verdade é que todos os elementos citados individualmente não têm nada de novo, pois já existem há muitos anos, o que é novo é a forma como os computadores podem interligar esses elementos.

Uma grande vantagem é que a multimídia consiste no aumento da receptividade alcançada na mensagem que deseja passar, seja ela usada nos jogos, nos livros e revistas interativas, em treinamentos ou até mesmo em catálogos de produtos.

O uso de multimídias na educação tem como fundamento potencializar a capacidade receptiva dos indivíduos-cidadãos na perspectiva de uma interação crítica, ética, do processo comunicativo, ou seja, propõem o resgate e a reconstrução de sujeitos criativos, valoriza bastante certos procedimentos lúdicos no processo ensino-aprendizagem. De acordo com Piaget (1986, p.43), “O símbolo lúdico estimula o desenvolvimento do pensamento sobre os objetos não existentes”. As brincadeiras, além de descontrair e facilitar a interação entre pessoas, criam ambientes fecundos em termos de construção imaginária, facilitando a imaginação e a interpretação cênica de papéis e modelos sociais.

No entanto, Brandão (2000, p.9) diz que: “Como recurso didático, a multimídia e hipermídia reforçam a ideia de que é preciso utilizar diferentes linguagens na comunicação didática, capazes de educar e, ao mesmo tempo, de divertir, motivar e orientar. Através de sistemas de multimídia e hipermídia interativa, por exemplo, a criança pode descobrir, criar e reinventar seu próprio mundo, desenvolvendo o raciocínio e organizando seu pensamento num ambiente lúdico e democrático”.

É importante ressaltar que uma criança não é capaz de pensar como um adulto, é o que diz Piaget (1986), pois ainda não dispõe das estruturas lógicas das organizações de pensamento e dos métodos de raciocínio que lhes permitam lidar com problemas adultos.

Segundo Galvis (1997, p.17), “Contrariamente ao que pensam alguns educadores, o lúdico/divertido não é infantil, e vice-versa. Para cada tipo de público é possível achar situações atrativas, humor, efeitos simpáticos que, além de quebrar a monotonia no que se faz, ajudam para a descontração e alegam o espírito”, e até mesmo são capazes de gerar oportunidade para o desenvolvimento intelectual.

O computador e os recursos multimídia, como novas tecnologias a serviço da educação, são capazes de fornecer ambientes ricos de aprendizagem, mas é importante que o

surgimento de novas tecnologias e o seu uso na educação levem a repensar o que está sendo feito e o que é necessário fazer para aperfeiçoar os processos de ensinoaprendizagem em uma era dominada pela informática.

### **2.3.1.3 O conceito de multimídia: Resultante da Revolução Tecnológica**

O termo multimídia surgiu no final da década de 50, como já mencionado, e numa primeira fase reporta-se a apresentações, sessões ou cursos que utilizam mais do que um *medium*, como referem, entre outros, Kozma (1991), Preece (1993), Tolhurst (1995), Collins *et al.* (1997). Esta noção advém da composição da própria palavra que resulta da justaposição dos termos: multi+media (plural de *medium*), isto é, vários meios ou expressões como sessão ou apresentação multimídia, significando apresentação ou sessão em que se tira partido de mais de um formato, não implicando uma fase inicial a utilização do computador. Assim, esta primeira fase caracteriza-se pela utilização de dois ou mais formatos, em diferentes suportes não informáticos.

Surge, nos anos 60, a expressão pacotes multimídia, que se tornou popular, como referem Depover *et al.* (1998). Esses pacotes, utilizados na formação, integravam um conjunto de documentos em diferentes formatos e em diferentes suportes, como papel, cassetes de áudio e de vídeo.

Posteriormente, com a evolução tecnológica, os computadores e o *software* educativo começaram a entrar no cotidiano de formação. A expressão pacotes multimídia, utilizada no ensino a distância, alarga o seu âmbito e passa também a integrar documentos em suporte informático, como era o caso dos cursos da Open University, no Reino Unido, que, além dos textos impressos, incluíam cassetes de vídeo ou programas televisivos, cassetes de áudio e

*software* informático (PREECE, 1993).

Na segunda fase, o conceito de multimídia passa também a ficar associado aos computadores e ao suporte informático. Vários autores, como Kozma (1991), Preece (1993), Tolhurst (1995), Collins et al. (1997), partilham esta posição. É no âmbito desta evolução, da primeira para a segunda fase, que o termo mais se vai divulgar. A título de exemplo, podemos referir o quão vulgarmente se encontra publicidade sobre computador multimídia que integra os dispositivos necessários para se poder ver e ouvir informação nos formatos vídeo e áudio.

A terceira fase coincidiu com um outro avanço tecnológico que permitiu combinar mais de um formato num mesmo documento informático. Esta fase caracteriza-se pela interatividade que foi possível integrar nos documentos multimídia, levando ao aparecimento da expressão documento multimídia interativo. Stemler (1997) refere que a interatividade constitui a grande diferença entre a aprendizagem centrada nos livros e em vídeos e a aprendizagem centrada nos multimídia.

A interatividade dá ao utilizador poder e controle sobre o documento, resposta imediata do sistema, possibilidade de navegar ao ritmo pessoal e acesso à parte da informação de cada vez, podendo suscitar curiosidade e descoberta. Ambron & Hooper (1990) mencionam que o entusiasmo pelos documentos multimídia interativos começou nos finais dos anos 1980 e podemos acrescentar que se tem mantido.

Reeves (1993) critica as firmas comerciais e os seus responsáveis que se empenham em vender a ideia de que os documentos multimídia interativos garantem, só por si, motivação e aprendizagem.

Partilha-se da opinião de que geralmente estes documentos proporcionam ambientes de aprendizagem atraentes para alunos e professores. Relativamente à eficácia na aprendizagem, há vários aspectos que têm que ser levados em consideração, nomeadamente

os estilos de aprendizagem do sujeito, a familiaridade do sujeito com o ambiente informático e com os documentos interativos, a estrutura do documento, a navegação implementada, a interface, os conhecimentos do sujeito sobre o conteúdo abordado, o controle que o documento proporciona ao utilizador e, entre outros, o desejo que o sujeito tem de aprender.

Todos estes aspectos, em suma, constituem atributos do utilizador e do documento, que interferem mutuamente no processo de interação e de aprendizagem.

Com a aceitação de que a terceira geração multimídia é interativa, a expressão documentos multimídia interativos voltou a simplificar-se, passando atualmente a utilizar-se a expressão documentos multimídia ou os multimídia (subentendendo-se o termo documentos).

Em síntese, gostaria de salientar que podem-se identificar três fases evolutivas no conceito multimídia, todas elas dependentes do estado tecnológico do momento e tendo em comum a combinação de dois ou mais formatos. Assim, a primeira fase caracteriza-se por dois ou mais formatos, por exemplo, utilizados num curso ou numa sessão, estando cada formato integrado no seu suporte. A segunda fase, tipicamente de transição, mantém a diversidade de formatos e de suportes, mas, devido à evolução tecnológica, acrescenta o suporte informático. A terceira e última fase combina diferentes formatos num mesmo documento e impõe-se pela interatividade.

### **2.3.2 Hipermissão**

O conceito de hipermissão, segundo Salgado (1992), é o de um sistema que manipula um conjunto de informações, pertencentes a vários tipos de mídia (textos, imagens, sons e outros), podendo estas informações serem lidas de forma não linear através dos diversos caminhos de acesso disponíveis.

Atualmente, com a ampla utilização dos computadores pessoais com recursos gráficos, cada dia mais e mais informações encontram-se armazenadas em formato digital e podem ser acessadas a partir de estruturas não lineares de consulta. Estes documentos armazenados em computadores podem hoje apresentar imagens, textos e sons combinados formando assim o que se conhece por hipermídia.

Podemos dizer que a hipermídia é uma extensão do conceito de hipertexto, na qual os dados apresentados podem ser compostos de imagens, sons e textos, como em um sistema multimídia, porém com a característica adicional dos sistemas de hipertexto, possibilitando uma leitura não linear.

Hipermídia é a integração de texto, gráficos, animação e som em um programa multimídia usando *links* (TWAY, 1993). Isto é, em vez de uma explicação textual sobre um conceito que havia gerado dúvida, pode-se receber um complemento informativo através de diferentes mídias como gráfico ou vídeo. O usuário pode então escolher se quer ver tal assunto em foto(s) ou vídeo(s), por exemplo, ou se prefere assistir a todas as informações disponíveis.

### **2.3.2.1 Aplicações dos sistemas hipermídias**

Podemos dividir as aplicações hipermídia em dois focos distintos. Há os sistemas voltados para a educação e o treinamento, e também os sistemas destinados à área de negócios.

Segundo Strauss (1997), as aplicações educacionais são aplicações multimídia desenvolvidas e distribuídas, quase que exclusivamente em escolas. As escolas, gradativamente, estão aumentando o uso da hipermídia para melhorar os processos de ensino-

aprendizagem atualmente disponíveis somente em material impresso e algumas vezes em vídeo. Na área de treinamento, temos os sistemas CBT (*Computer - Based Training* – treinamento baseado em computador), já utilizados há alguns anos, devido a vantagens econômicas encontradas na automatização do processo de treinamento, um ciclo de instrução que leva em conta a velocidade de aprendizado do usuário, a diminuição do tempo gasto em deslocamento do usuário e a própria conveniência do uso.

A educação a distância, com recursos computacionais multimídia, é uma modalidade não convencional de educação, capaz de atender às necessidades do ensino e, também, como meio apropriado à permanente atualização dos conhecimentos.

Segundo Tori (1995), os métodos tradicionais de educação e treinamento são desprovidos de emoção e apelo. Já a multimídia consegue suprir essa deficiência por atuar em dois dos sentidos que mais emocionam (visão e audição) e por envolver o usuário através da interação.

Segundo England & Finney (1996), as aplicações voltadas para negócios podem ser desde banco de dados com características multimídia, até demonstrações de produtos em pontos de venda, ou seja, aplicações com objetivo de vender produtos. Pontos de informação, que podem ser desde sistemas de informações para turistas, até aplicações utilizadas em museus que dão informações específicas sobre as exposições. Apresentações multimídia podem ser catálogos ou manuais eletrônicos, ou mesmo aplicações com objetivos institucionais de uma empresa.

Os meios utilizados para a distribuição dessas aplicações podem variar de discos óticos CD-ROM, passando por quiosques multimídia, chegando à Internet, o meio que mais cresceu nos últimos anos.

Segundo Miller (1996), a Internet, como um meio de comunicação, tem características

únicas que são fundamentalmente diferentes dos materiais impressos, quiosques ou CD-ROM.

Podemos citar as seguintes características;

- Capacidade de se conectar a informações espalhadas no mundo inteiro;
- A *Web* é aberta, distribuída e não hierarquizada;
- Acesso global não limitado por espaço ou tempo;
- Facilidade de publicação da informação para usuários comuns.

As aplicações baseadas na Internet podem prover informações, coletar informações, ter propósitos educacionais, facilitar a comunicação interna e externa, melhorar as relações empresa/cliente, facilitar o suporte a usuários, proporcionar vendas diretas. Portanto, a Internet pode ser considerada hoje como o meio mais importante para se distribuir aplicações.

### **2.3.3 Hipertexto**

Segundo Salgado (1992), enquanto um texto possui apenas uma dimensão, linear, um hipertexto possui mais de uma dimensão, que engloba as relações entre textos. Podemos dizer que os hipertextos contêm informações que podem ser acessadas de uma maneira não sequencial. O hipertexto é lido, segundo o interesse ou necessidade do leitor, e não somente através da sequência que o autor determinou. O acesso à informação é mais rapidamente realizado no hipertexto devido às possibilidades de pesquisa e interligações entre os tópicos.

Uma das características mais importantes da multimídia para a educação é, sem dúvida, o hipertexto. Segundo Rosemborg (1993), hipertexto é um texto formatado usando *hotlinks* e extensamente indexado. Os pontos ativos permitem que o usuário salte entre tópicos interligados; já o índice permite que o usuário localize tópicos específicos com base em palavras-chave.

Quando se recorre a uma enciclopédia convencional é comum utilizar dois ou mais volumes para encontrar as informações necessárias.

Uma informação pode ser discutida em tópicos diferentes, em diversos volumes, e talvez até se precise consultar um dicionário para pesquisar-se o significado de alguns conceitos.

A multimídia automatiza esse processo e o amplia. Uma enciclopédia multimídia é profundamente indexada, o que permite que se salte entre tópicos relacionados em questão de segundos. Assim que o usuário se depara com uma palavra ou informação que gera alguma dúvida, ele pode clicar tal informação e será conduzido automaticamente a diversas outras informações que expliquem ou completem aquela outra.

É importante ficar claro que a característica não linear da leitura em hipertexto não é exclusividade do meio físico utilizado. Segundo Tori (1995), o conceito do hipertexto foi criado em 1945 e não pressupunha a utilização de recursos de informática. Apesar de que cada meio possui uma forma mais natural e disseminada de leitura (livro linear, computador interativo, televisão passiva e superficial etc).

Nada impede de se ler linearmente um livro digital no computador ou consultar uma enciclopédia impressa de forma não linear. Claro que, ao se utilizar a mídia mais adequada, temos maior eficiência na leitura. É inegável o desconforto de se ler um livro linear no monitor de vídeo, que nem sequer possui a facilidade de se folhear, saltar e retornar, quebrando-se a linearidade do texto. Por outro lado a consulta a uma enciclopédia digital hipermídia é muito mais eficiente que a localização física dos verbetes em uma enciclopédia impressa, uma vez que não podem ser acessados instantaneamente.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido nos setores de Informática do Instituto Federal do Sul de Minas, Machado-MG, e da Universidade José do Rosário Vellano (Unifenas), Alfenas – MG.

A etapa inicial na exploração dos recursos de multimídia constou do planejamento de um programa multimídia sob a forma de CD-ROM, abrangendo todos os conteúdos relevantes do tema proposto, permitindo que o usuário navegue e interaja com o aplicativo.

Considerando a necessidade de compartilhamento entre diversas ferramentas de desenvolvimento e a exigência de conhecimento técnico prévio, fatores que viabilizam a agilidade e aplicabilidade do processo, o aplicativo foi desenvolvido no programa Adobe Captivate 4 e no pacote de programas Macromedia Studio 8, incluindo o *software* FireworksTM, e o *software* Power Point do pacote Office da Microsoft.

#### 3.1 DESENVOLVIMENTO DO SISTEMA

Para o desenvolvimento de *software* educacional, como de qualquer outro *software*, é necessária a organização, o planejamento, a escolha das ferramentas certas para que se possam atingir os objetivos pedagógicos propostos que atendam às necessidades do público alvo.

**1º) Análise e planejamento** - Nessa fase, foi definido o tema e feito o levantamento de aplicações similares. A partir de análise e planejamento, foi definido o objetivo da aplicação e o público alvo. Foram feitas a pesquisa, a análise e a organização dos conteúdos. A organização obedeceu a um roteiro adequado considerando a sequência dos conteúdos e apresentando a informação de forma mais simples e prática.

**2º) Modelagem** – A modelagem é uma técnica que permite a construção de modelos, com o objetivo de facilitar a compreensão, a discussão e a aprovação de um sistema antes da sua construção real.

A fase de modelagem do sistema desenvolvido incluiu a criação dos 3 modelos: conceitual, de navegação e de interface:

a) Modelo Conceitual – estabeleceu como o conteúdo da aplicação seria disponibilizado ao público. Esse modelo detalhou a divisão do conteúdo em MENU e SUBMENUS e em que mídia seria exibida.

b) Modelo de Navegação – Foram definidas as estruturas de acesso, ou seja, como os usuários tiveram acesso aos conteúdos. A tela principal do *software* possui um MENU, no qual todas as opções estão sublinhadas demonstrando que existem *links*. Ao clicar em qualquer opção, automaticamente surge outra tela com submenu da opção desejada. A partir dos Submenu(s), todas as telas contêm botões de comando: Anterior, Menu e Próximo.

c) Modelo de Interface – estabeleceu o leiaute das telas em harmonia com o conteúdo. Escolha do tipo e cor da fonte, logotipo, a tela principal. Criou a identidade visual da aplicação.

**3º) Implementação** - a implementação foi desenvolvida no *software* do Adobe Captivate 4 .

a) Processo de criação dos *slides show* em formato de vídeo.

Os seguintes passos foram realizados para a criação dos slides:

1. No programa Captivate 4 foi iniciado um novo projeto em formato de *slide show*, onde em cada projeto foram escolhidas suas respectivas imagens.

2. Após editar e salvar o projeto, foi publicado em formato de vídeo AVI.

3. Com o vídeo AVI gerado pelo Captivate 4, foi aberto o programa Adobe

Media Encoder CS4, importado o formato de vídeo AVI e recodificado para o formato FLV.

4. Com o vídeo FLV gerado em um diretório do computador, dentro do projeto principal no Captivate 4, foi inserido o vídeo na opção do programa INSERT-> FLASH VÍDEO.

b) Processo de Conversão do *Slide* do Power Point

O processo onde foi convertido o *slide* do software PowerPoint para AVI é praticamente o mesmo, a única diferença é que, ao iniciar um novo projeto, ele é criado como From MS PowerPoint no Captivate4 onde nesse processo importamos o arquivo PPS ou PPT. O restante do procedimento é o mesmo do passo 2 adiante.

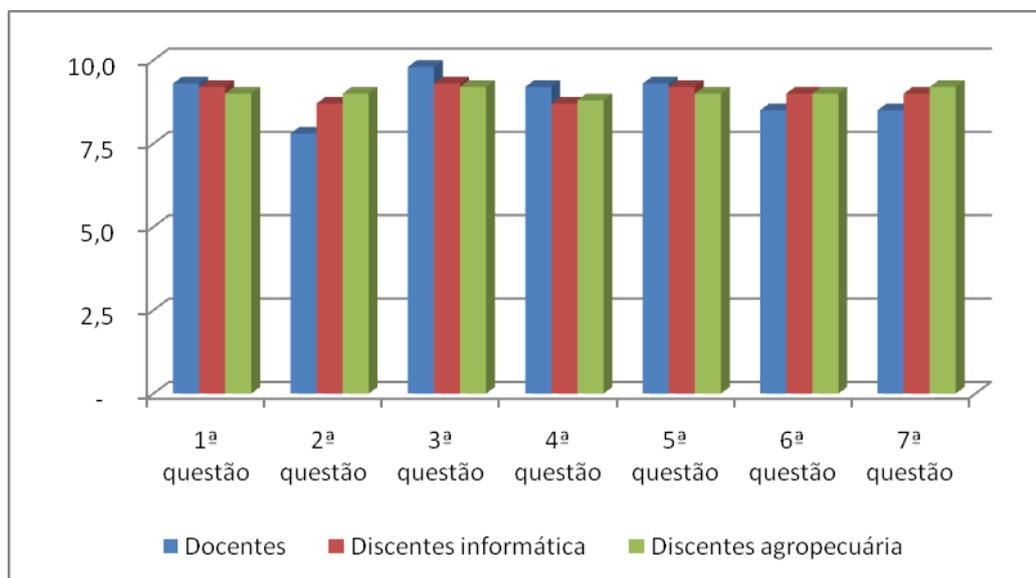
**4º) Avaliação** – foi feita durante todo o processo de desenvolvimento da aplicação. Na fase final de avaliação do *software*, ele foi disponibilizado para 24 alunos e 12 professores. Foram aplicados 12 questionários por estrato, totalizando 36 questionários.

Foi realizado questionário (ANEXO 2) constando de sete questões com as seguintes opções: (Indiferente, Ruim, Regular, Bom e Ótimo) sobre aplicabilidade e entendimento dos alunos e professores em relação ao CD Biodiesel.

De maneira a facilitar a comparação entre as notas obtidas em cada questão fez-se a conversão das avaliações qualitativas respectivamente por quantitativas: 2, 4, 6, 8, 10 pontos.

Os alunos participantes da pesquisa na área de agropecuária foram os alunos dos cursos Técnico em Agropecuária e Agronomia, enquanto na área de Informática foram os alunos do curso Técnico em Informática Integrado e professores do ensino médio e da área de Informática do Instituto Federal do Sul de Minas – Campus Machado. Entre os participantes da pesquisa havia 16 mulheres e 20 homens numa faixa etária de 14 a 50 anos, sendo escolhidos de forma aleatória em amostragem estratificada de modo a representar indivíduos que apresentavam conhecimentos na área de biodiesel, informática e de professores com

diferentes visões acerca do tema.



**GRÁFICO 1 – Avaliação em notas de 0 – 10 do Desempenho do software multimídia realizada pelos docentes, discentes de informática e discentes de agropecuária do Insituto Federal do Sul de Minas – campus Machado. Legenda: Usabilidade (questão 1); Legibilidade (questão 2); Aprendizado (questão 3); Didática (questão 4); Elementos de multimídia (questão 5); Leiaute (questão 6) e Interatividade (questão 7).**

Os resultados obtidos mostraram que nenhum dos usuários entrevistadas apontaram nota 2 ou 4 pontos (alternativas Indiferente ou Ruim) para o *software* multimídia em estudo.

A Usabilidade (questão 1) atingiu 9,2 de média. Visa a verificar o quanto o usuário pode utilizar a funcionalidade do multimídia. Um material educativo bem concebido e utilizado de forma adequada oferece muitas vantagens, entre elas: fixa os conteúdos; permite a tomada de decisão; dá significado a conceitos de difícil compreensão; requer participação ativa; motivação; desperta a criatividade; a participação e o prazer de aprender. O usuário deve conseguir, sem maiores dificuldades, entender as atividades propostas, os comandos mais elementares e as opções de navegação para se orientar rapidamente, sem dificuldades.

Uma das características mais importantes da multimídia para a educação é sem dúvida o hipertexto. Segundo Rosemborg (1993), hipertexto é um texto formatado usando pontos

ativos (*hotlinks*) e extensamente indexado. Os pontos ativos permitem que o usuário salte entre tópicos interligados; o índice permite que o usuário localize tópicos específicos com base em palavras-chave.

A Legibilidade (questão 2) atingiu 8,5 de média. Refere-se às características lexicais das informações dispostas na tela, tais como brilho do caractere, contraste, letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, entre outras, que podem dificultar ou facilitar a leitura das informações. Logo após a aplicação do questionário, a avaliação serviu para fazer algumas correções: tamanho da fonte, letra/fundo e um indicador de quantidade de páginas daquele submenu.

O item “Aprendizado rico e fácil de ser assimilado” (questão 3) atingiu 9,4 de média. São documentos que geralmente contêm ambientes de aprendizagem atraentes para alunos e educadores. Os métodos tradicionais de educação e treinamento são desprovidos de emoção e apelo. Já a multimídia consegue suprir essa deficiência por atuar em dois dos sentidos que mais emocionam (visão e audição) e por envolver o usuário através da interação (TORI, 1995).

Didaticamente atrativo (questão 4) atingiu 8,9 de média. Significa criar um material didático eficiente para o processo de ensino e aprendizagem tendo como meta dar subsídios ao aprendiz para construir o conhecimento conforme seu ritmo e de forma agradável.

Brandão (2000, p. 9) diz que: “Como recurso didático, a multimídia e hipermídia reforçam a ideia de que é preciso utilizar diferentes linguagens na comunicação didática, capazes de educar e, ao mesmo tempo, de divertir, motivar e orientar.

A Utilização dos Elementos Multimídias (questão 5) atingiu 9,2 de média. Refere-se a textos, ilustrações, fotografias, gravações de áudio ou vídeo e animações, materiais

audiovisuais de ensino, que em sua grande maioria permitem que o usuário interaja com eles, comandando o acesso à informação como um diálogo.

Segundo Salgado (1992), uma mensagem multimídia é uma unidade de comunicação que, quando transmitida, produz uma combinação de textos, dados, imagens e sons, entre outros.

Designer do leiaute (questão 6) atingiu 8,8 de média. A ideia principal é criar um trabalho limpo, bonito e combinando as cores. Os melhores leiautes são aqueles que dispõem os elementos textuais e visuais de forma clara e funcional, facilitando a leitura e o acesso às informações.

A interatividade (questão 7) atingiu 8,9 de média. Dá ao usuário poder e controle sobre o documento, resposta imediata, possibilidade de navegar ao ritmo pessoal e acesso à parte da informação de cada vez, podendo suscitar curiosidade e descoberta.

Segundo Vaughan (1994, p.3), “Multimídia é qualquer combinação de texto, arte gráfica, som animação e vídeo transmitida por computador. Se permitir que o usuário, o visualizador do projeto, controle quando e quais elementos serão transmitidos, passa a se chamar multimídia interativa.”

**5º) Execução** – foi criado o módulo de execução.

#### **Criação do CD.**

A criação da mídia de cd é muito simples. Para a gravação do CD foi utilizado o programa Nero Express 9, onde foi criado um CD de dados. Seu conteúdo é composto pelo arquivo Autorun.conf, arquivos de extensão .htm, .swf, logo.ico, instalador do Adobe Flash Player 10 e arquivos de vídeo que fazem parte do multimídia. Para o usuário final, ao inserir o cd no leitor, aparecerá uma janela com a opção para excutar o arquivo ou abrir a pasta, o

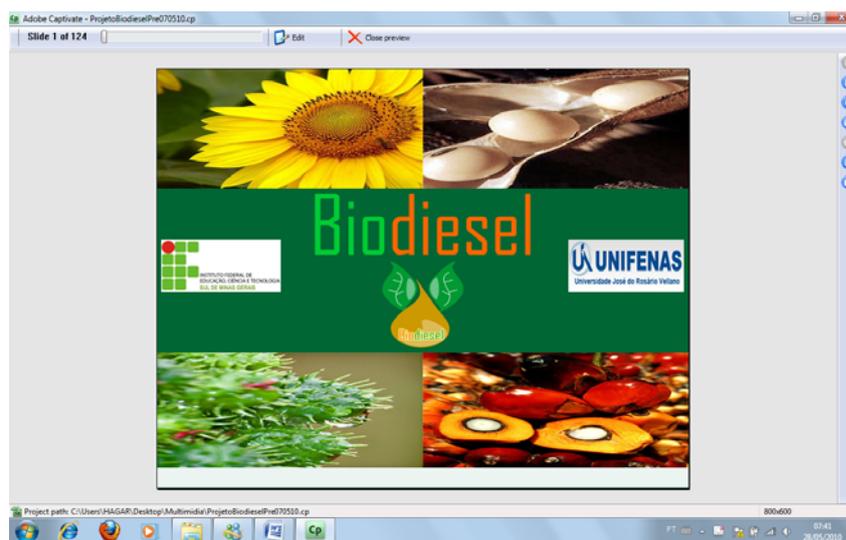
usuário deverá clicar para executar, em seguida ele será direcionado à página de avisos onde terá algumas informações sobre o *software*, *link* para abrir o multimídia e opção para instalar ou atualizar o Adobe Flash Player 10.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Apresentação do Software

O software desenvolvido sobre produção de Biodiesel enfocando conceitos e processo produtivos encontra-se em CD em anexo.

Após o módulo de execução do CD, a tela de abertura (FIG 1), contém o nome do conteúdo do CD e o nome das Instituições de ensino responsável pelo desenvolvimento do software.



**FIGURA 1 – Tela Inicial do software.**

Neste trabalho, aliando os recursos da multimídia à estrutura não linear dos hipertextos em um *software* educativo, apresenta-se aos alunos e educadores um ambiente onde possam realizar pesquisas de uma forma rápida e dinâmica.

A tela principal do *software* (FIG 2) é composta por um Menu em que constam todos os itens existentes. Para acessar um dos itens, basta clicar com o *mouse* sobre a opção desejada. Segundo Rosemborg (1993), hipertexto é um texto formatado usando pontos ativos

e extensamente indexado. Os pontos ativos permitem que o usuário salte entre tópicos interligados; já o índice permite que o usuário localize tópicos específicos com base em palavras-chave.



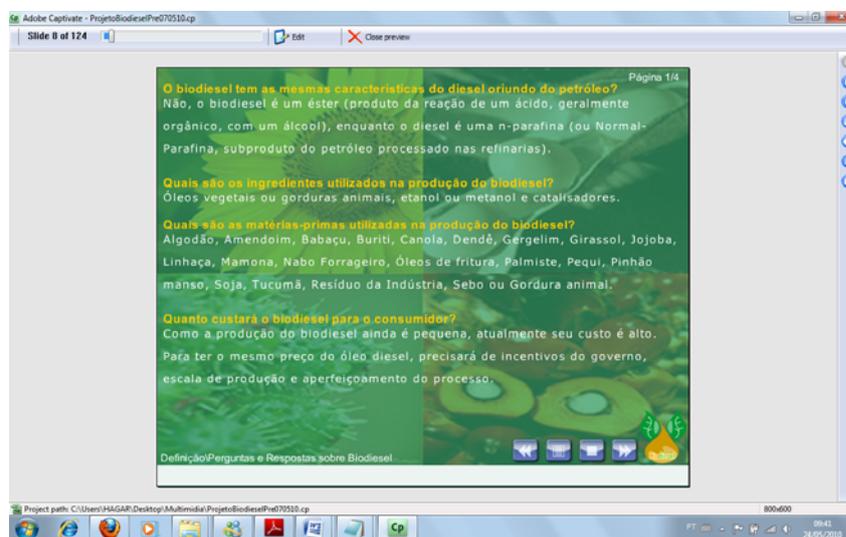
**FIGURA 2 – Tela de Menu**

As telas (FIG 3) posteriores à escolha da opção desejada mostram sempre submenu e possuem os botões Anterior, Menu e Próximo. É importante salientar que o usuário pode sair do *software* a qualquer momento clicando no botão Fechar janela.



**FIGURA 3 – Tela Submenu**

As telas posteriores à escolha da opção desejada no submenu (p. ex. a FIG 4) possuem os botões Anterior, Menu, Submenu e Próximo. Em todas as telas do *software* que possuem mais de uma página do mesmo conteúdo, vai constar no canto superior direito o número da tela ativa referente à quantidade total de páginas. Para tornar a navegação entre uma tela e outra mais clara para o usuário, evitando que ele perca a noção de onde está, consta no canto inferior esquerdo o caminho que vai identificar qual opção do submenu e do menu em que o usuário se encontra.



**FIGURA 4 – Tela Submenu Definição\Perguntas e Respostas sobre Biodiesel**

Na tela Fotos, Animação e Vídeo (FIG 5) todas as opções são referentes ao processo de produção do biodiesel na usina do Instituto Federal do Sul de Minas Gerais - Campus Machado. Ao clicar na opção Animação, aparecerá um desenho animado em Flash, na opção Fotos. Antes das fotos será exibido um esquema com uma narração referente também ao processo de produção do biodiesel, onde cada processo possui um *link* que exhibe suas respectivas fotos e por fim um vídeo.

Segundo Vaughan (1994, p. 3), “Multimídia é qualquer combinação de texto, arte gráfica, som animação e vídeo transmitida por computador. Se permitir que o usuário, o visualizador do projeto, controle quando e quais elementos serão transmitidos, passa a se

chamar multimídia interativa”.



**FIGURA 5 – Tela Fotos, Animação e Vídeo**

A tela Questionário (FIG 6) apresenta atividades como opção para o usuário verificar, com alguns exercícios de múltipla escolha, falso e verdadeiro e de complete, se conseguiu assimilar o conteúdo do tema. Após a resposta de cada questão, o usuário precisa confirmar. Após a confirmação e ao acertar, o usuário receberá uma mensagem de som e na tela de “Correto. Clique aqui para continuar”. Caso contrário, o usuário receberá uma mensagem de som e na tela de “Incorreto, A resposta correta é ...” e “Clique aqui para continuar”.

Stemler (1997) refere que a interatividade constitui a grande diferença entre a aprendizagem centrada nos livros e em vídeos e a aprendizagem centrada nos multimídia.

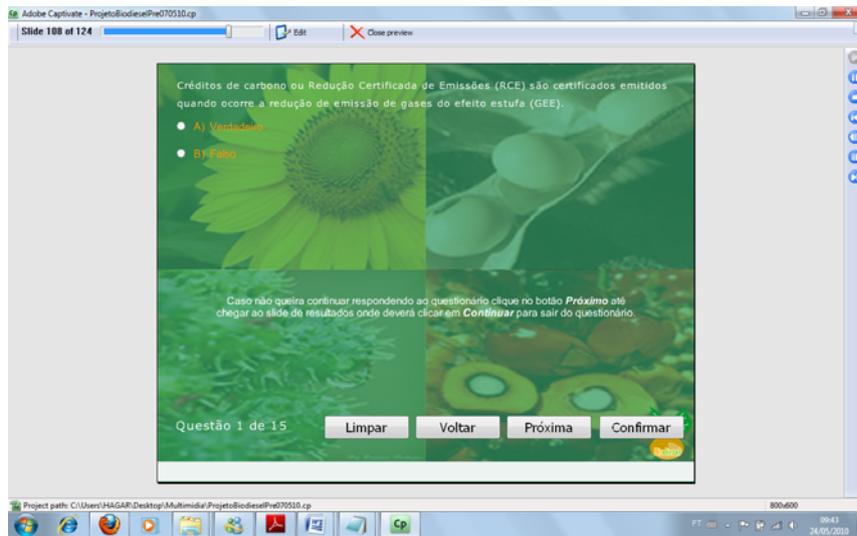


FIGURA 6 – Questionário

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização dos computadores na sociedade tem sido cada vez mais frequente. A escola, como formadora do indivíduo, não pode deixar de considerar a necessidade de inserir as Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação no dia a dia da prática docente.

A estimulação dos usuários promovida pela multimídia, por meio das narrações, ilustrações e animações que se alteram constantemente, permite também que o usuário se mantenha mais atento. Sabe-se que, quando mais de um sentido está envolvido na busca de um conhecimento, melhores serão os resultados. Portanto, com os recursos usados nessa aplicação, os usuários serão capazes de adquirir, armazenar e utilizar a informação encontrada para gerar novos conhecimentos sobre o tema.

A avaliação do *software* durante o seu desenvolvimento foi de grande importância para correção de imperfeições, aprimoramento dos aspectos didáticos e obtenção de um produto final de melhor qualidade.

No futuro, há o interesse de se fazer uma versão deste material na língua inglesa e espanhola, no intuito de divulgar os conceitos de produção de biodiesel, bem como alguns avanços obtidos no Brasil nesta área de conhecimento.

## **6 CONCLUSÃO**

O desenvolvimento do presente *software*, baseado nos processos utilizados na produção de Biodiesel no Instituto Federal Sul de Minas – campus Machado, apresentou ótimo desempenho em relação à usabilidade, legibilidade, aprendizado, didática, elementos multimídia, leiaute e interatividade, que são atributos importantes de um *software* multimídia.

## 7 REFERÊNCIAS

AMBRON, Sueann ; HOOPER, Kristina .Introduction. In: AMBRON, S. ; HOOPER, K **Learning with interactive multimedia**. Redmond: Microsoft Press, 1990.

BRANDÃO, Edmilson Jorge Ramos, TEIXEIRA, Adriano Canabarro. **Software Educacional: o complexo domínio dos multimeios?** Passo Fundo, RS: Universidade de Passo Fundo, 2000.

CHAVES, Eduardo O.C. O que é software educacional? **Revista Info**, p.22, Jan. 1997.

CHAVES, Eduardo O.C. Tecnologia na educação, ensino a distância: conceitos básicos. In: **Revista de Educação do programa de pós-graduação em Educação da UNIMEP**. Campinas, SP, 2000. Acessado em: nov, 2009. Disponível em: <<http://www.edutecnet/TecnologiaEducação/edconc.htm>>.

COLLINS, Janet; HAMMOND, Michael ; WELLINGTON, Jerry. **Teaching and learning with multimedia**. London: Routledge, 1997.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L.F.S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. In: **Revista Química Nova**, v.4, n.23, 2000. p.531.

CUNNINGHAM, S. ; ROSEBUSH, J. **Electronic publishing on CD-ROM**. California : O'Reilly & Associates, 1996.

DORNELLES, Ricardo. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel**. Rio de Janeiro : Departamento de Combustíveis Renováveis, maio 2006.

ENGLAND, Elaine ; FINNEY, Andy. **Managing multimedia**. Cambridge : Addison-Wesley, 1996.

GALVIS-PANQUEVA, Álvaro H. Software educativo multimídia: aspectos críticos no seu ciclo de vida. In: **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Florianópolis, n.1, Set. 1997.

GOLDBERG, Ron. **Multimedia producer's bible**. California: IDG books, 1996.

KOZMA, Robert B. Learning with Media. **Review of Educational Research**, v. 61 ,n.2, p. 179-211, 1991.

LEITE, Vera Lúcia Araújo. **Produção de biodiesel e sabão a partir de óleos residuais na região de Machado – MG**. 2009. Dissertação ( Mestrado em Sistema de Produção na Agropecuária)- Universidade José do Rosário Vellano, Alfenas, 2009.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

- LUCENA, Marisa. **Um modelo de escola aberta na Internet: kidlink no Brasil**. Rio de Janeiro: Brasport, 1997.
- MAYER, Richard. **Multimedia learning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- MEYER, Marilyn. **Nosso futuro e o computador**. 3. ed. São Paulo, 2000.
- MILLER, David. **Web multimedia development**. Indiana : New Riders, 1996.
- MONET, Dominique. **O multimedia**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.
- NOGUEIRA. R.; VIDAL, J.W.B. **Nação do Sol: preliminares**. Para brasileiros de dois a cento e dois anos. Brasília: Ed. Stilo, 1999. 32p.
- PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática**. Trad. Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.
- PENTEADO, R. A. N. Cunha, R. B. C.; Penteado, A.P. **Biodiesel : uma sinopse das conjunturas brasileira e mundial**. Curitiba: Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC) – Centro Politécnico da UFPR , 2007.
- PIAGET, Jean. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1987.
- PIAGET, Jean. **Psicologia da infância** . 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1983.
- PIAGET, Jean. **Uma introdução ao desenvolvimento cognitivo da criança**. Rio de Janeiro: Editora LTC-Livros Técnicos e Científicos, 1986.
- PREECE, Jenny. **Hypermedia, multimedia and human factors**. In : LATCHEM, J.C; WILLIAMSON, J.; HENDERSON-LANCET, L. (eds.), **Interactive Multimedia**. London: Kogan , 1993. p. 135-150.
- RAKOSKI, Maria Cristina. Jogos educativos computadorizados nas séries iniciais. **Informática na educação – Artigos Científicos**, Santo Ângelo- RS , v. I, n. 1, out/2001.
- RATHBONE, Andy. **Multimídia e CD-ROM para leigos**. São Paulo: Berkeley, 1995.
- REEVES, Thomas .Research support for interactive multimedia: existing foundations and new directions. In: LATCHEM, C.; WILLIAMSON, J. ; HENDERSON-LANCETT, L. **Interactive multimedia**. London: Kogan , [s.d.].P. 79-96.
- SALGADO, Ana C. **Sistemas hipermídia: hipertexto e banco de dados**. Porto Alegre: UFRGS, 1992.
- SANTOS, Luiz Carlos et al. Aproveitamento de óleo de fritura para a produção de sabão de baixo custo. In: XXI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA E TECNOLOGIA EM ENGENHARIA, Santa Maria – RS, 2006.
- SHAY, E. G. Diesel fuel from vegetable oils: status and opportunities. **Biomass and Bioenergy**, Amsterdam, v.4, p. 227-242, 1993.

STEMLER, Luann. Educational characteristics of multimedia: a literature review. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, v.6 , n.3/4,p. 339-359, 1997.

STRAUSS, Roy. **Managing multimedia projects**. Boston: Focal Press, 1997.

TAGLIARI, Cristiane V. et al. Produção enzimática de biodiesel. In.: VI SEPEX, 2006, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: UFSC, 2006.

TOLHURST, Denise .Hypertext, Hypermedia, Multimedia defined? **Educational Technology**, v. 35, n.2., p. 21-26, 1995.

TORI, Romero. **Hipermídia e Multimídia** - Apostila da disciplina hipermídia e multimídia. São Paulo: Escola Politécnica - USP, 1995.

TOWERS, J. Tarin. **Dreamweaver para Windows e Macintosh**. Rio de Janeiro: Campus,1999.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: UNICAMP. 1993.

VALENTE, José Armando. **A análise dos diferentes tipos de softwares usados na educação**. Salto par o futuro: TV e informática na Educação – Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, SEED, 1998.

VALENTE, José Armando. Diferentes usos do computador na educação. In : **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1993a.

VALENTE, José Armando. Por que o computador na educação. In: **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, 1993b.

VALENTE, Vânia C.P. Nogueira. **Novas tecnologias mudam métodos tradicionais de ensino**. UNESP/Bauru, SP, 2002. Acesso em: 27/08/2002. Disponível em: <<http://www.milenio.com.br/professor/novas.htm>>

VAUGHAN, Tay. **Multimídia na prática**. São Paulo: Markron Books, 1994.

VIEIRA, J. N. S. O biodiesel e o desafio da inclusão social. In: **Biodiesel e inclusão social**. Brasília: Câmara dos Deputados - Coordenação de Publicações, p. 143-152, 2004.

WILKE, Jürgen. **Perspectivas globais da sociedade da informação**. São Paulo : Fundação Konrad-Adenauer-Stiftung, 1995.

## **ANEXO 1**

Cd Biodiesel

## ANEXO 2

### Questionário

Instituto Federal do Sul de Minas – campus Machado

Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

1- Nome: \_\_\_\_\_

2- Turma: \_\_\_\_\_

3- Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

4- Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino

5- Quanto ao *software* avalie:

	Indiferente	Ruim	Regular	Bom	Ótimo
1 Usabilidade do aplicativo					
2 A Legibilidade diz respeito às características das informações apresentadas na tela que possam dificultar ou facilitar a leitura desta informação (brilho do caractere, contraste letra/fundo, tamanho da fonte, espaçamento entre palavras, espaçamento entre linhas, espaçamento de parágrafos, comprimento da linha, etc.)					
3 Aprendizado rico e fácil de ser assimilado					
4 Didaticamente atrativo					
5 Utilização de elementos de multimídia (imagens, vídeo, som, animações).					
6 Design do leiaute.					
7 Interatividade					