

UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS  
FACULDADE DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO E COMUNICAÇÃO SOCIAL DE  
BARBACENA  
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

Fernando Luiz de Matos

**HIPERMÍDIA:** Ferramenta para o Auxílio no Processo de Ensino –  
Aprendizagem de Anatomia Humana

BARBACENA

2005

Fernando Luiz de Matos

**HIPERMÍDIA:** Ferramenta para o Auxílio no Processo de Ensino –  
Aprendizagem de Anatomia Humana

Proposta para Trabalho de  
Conclusão de Curso  
Bacharelado em Ciência da  
Computação Universidade  
Presidente Antônio Carlos.  
Orientador: Frederico  
Coelho

BARBACENA

2005

Fernando Luiz de Matos

**HIPERMÍDIA:** Ferramenta para o Auxílio no Processo de Ensino –  
Aprendizagem de Anatomia Humana

Proposta para Trabalho de  
Conclusão de Curso  
Bacharelado em Ciência da  
Computação Universidade  
Presidente Antônio Carlos.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

---

Frederico de Miranda Coelho (Orientador) – UNIPAC – Barbacena

---

Reinaldo Silva Fortes - UNIPAC - Barbacena

---

Élio Lovisi Filho - UNIPAC - Barbacena

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus queridos pais, e irmãos que me incentivaram nos estudos, e a minha namorada que amo.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente minha infinita gratidão a Deus, por tudo que me proporcionou até a presente data. Me dá forças para continuar a enfrentar e superar os obstáculos com os quais me deparo diariamente. Agradeço eternamente à minha querida família que é, e sempre será meu grande porto seguro, que durante toda minha vida me apóia e incentiva, principalmente no decorrer destes anos acadêmicos. Ao meu orientador, o professor Frederico Coelho, por sua disponibilidade e atenção em auxiliar-me durante o projeto, esclarecendo dúvidas, direcionando o trabalho, enriquecendo meus conhecimentos e dando apoio ao meu crescimento profissional. A uma pessoa especial que apareceu em meu caminho e que, espero, continuará comigo durante muito tempo. Marilza, você sabe o quanto é importante para mim. Aos amigos e pessoas que mesmo distantes se preocuparam comigo e sempre torceram por meu sucesso. A todos àqueles que de alguma forma contribuíram para a concretização deste trabalho de conclusão de curso.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.0: Atividades do OOHDM -----                           | 24 |
| Figura 2.0: Modelagem do Design Conceitual -----                | 26 |
| Figura 3.0: Modelagem do Design Navegacional -----              | 29 |
| Figura 4.0ADV Corpo-----  | 31 |
| Figura 4.1: Diagrama de configuração e cartão do ADV Corpo----- | 32 |
| Figura 4.2: ADV Órgão-----                                      | 32 |
| Figura 4.3: Diagrama de configuração e cartão do ADV Órgão----- | 33 |
| Figura 4.4: ADV Sobre -----                                     | 34 |
| Figura 4.5: Diagrama de configuração e cartão do ADV Sobre----- | 34 |
| Figura 4.6: ADV Ajuda -----                                     | 35 |
| Figura 4.7: Diagrama de configuração e cartão do ADV Ajuda----- | 35 |
| Figura 5.0: Página principal do aplicativo-----                 | 37 |
| Figura 5.1: Página selecionada -----                            | 39 |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>   | 08 |
| 1.1. Motivação   | 09 |
| 1.2. Objetivo  | 09 |
| 1.3. Organização do texto  | 10 |
| <b>2. CONCEITOS BÁSICOS DA APLICAÇÃO</b>   | 10 |
| 2.1. Multimídia  | 11 |
| 2.2. Hipertexto  | 12 |
| 2.3. Hipermissão   | 13 |
| 2.4. Elementos Básicos de uma Hipermissão  | 14 |
| 2.5. Mecanismos para apoio a navegação   | 15 |
| 2.6. A sala de aula  | 17 |
| 2.7. Aprendizagem no ensino tradicional  | 18 |
| 2.8. Hipermissão na sala de aula   | 19 |
| 2.9. Hipermissão no processo de ensino-aprendizagem                                | 20 |
| 2.10 Descrição do método OOHDM ( <i>OBJECT ORIENTED HIPERMIDIA DESIGN METHOD</i> ) | 21 |
| <b>3 MODELAGEM DO SISTEMA</b>  | 25 |
| 3.1 Design Conceitual  | 25 |
| 3.2 Design Navegacional  | 27 |
| 3.3 Design Interface Abstrata  | 30 |
| 3.3.1 Abstract Data View (ADV)   | 30 |
| <b>4 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA</b>  | 36 |
| 4.1 Implementação do sistema Comentado On-Line                                     | 36 |
| <b>5 CONCLUSÃO</b>   | 40 |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.1 Trabalhos futuros-----               | 41        |
| <b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS-----</b> | <b>41</b> |
| <b>ANEXO I-----</b>                      | <b>43</b> |

## 1- INTRODUÇÃO

Novos meios informacionais e comunicacionais destinados à veiculação e construção do conhecimento estão sendo desenvolvidos, tendo como características a capacidade de integração de diversos meios em um único. Ao contrário do livro, um meio estático capaz de servir de suporte apenas as representações visuais, os novos meios articulam representações visuais, sonoras e os próprios textos escritos, que também pode ganhar movimento. Alguns referem esses novos meios como multimídia, hipertexto, hipermídia.

Sistemas hipermídia de aprendizagem têm como principal característica permitir ao aluno acessar, instantaneamente, as ligações conceituais e fenômenos representados por várias mídias. Esta característica é pedagogicamente vantajosa principalmente quando o conteúdo abordado é interdisciplinar, pois permite integrar as áreas de conhecimento envolvidas e atender alunos do curso com interesse e necessidade diferente. Aproveitou-se este aspecto para desenvolver um material educativo sobre biologia que possibilite a percepção da relação entre as áreas de anatomia humana.

O protótipo do sistema foi desenvolvido a partir da metodologia de Design de Hipermídia Orientado a Objeto (OOHDM) que permite o desenvolvimento em quatro etapas modelagem conceitual, modelagem navegacional, interface abstrata e a implementação a partir dessas etapas.

A hipermídia adequou-se particularmente aos usos educativos. É bem conhecido o papel fundamental do envolvimento pessoal do aluno no processo de aprendizagem. Quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprender. A hipermídia, graças a sua dimensão não-linear, favorece uma atitude explorativa ao material a ser assimilado. É, portanto, um instrumento bem adaptado a uma pedagogia. A hipermídia têm sido propostas como uma maneira de produzir informação disponível e armazenada num formato não-sequencial [1].

## **1.1- MOTIVAÇÃO**

O que despertou para o autor foi a realidade da escola atual, com o ensino segmentado, linear e desvinculado da realidade. Para realização, como também a elaboração do protótipo hipermídia, foram as fundamentações teóricas e práticas da educação, cognição e ergonomia. Assim, esse protótipo propõe apenas dar uma idéia sobre como um ambiente pode abordar um assunto bastante abstrato, de forma menos presa ao conteúdo programático e mais conectado à experiência do aluno, e ainda permitir que o aluno busque o que é de seu interesse, sem exigir que siga os mesmos passos daqueles que tem menos conhecimento sobre o tema. Para atrair a atenção do aluno para um assunto que provavelmente ainda não é do seu interesse, é necessário criar um ambiente onde a interatividade e o modelo da hipermídia lhe impressione.

## **1.2- OBJETIVO**

Em termos gerais, elaborar um conjunto de requisitos necessário a uma ferramenta de apoio ao ensino, tanto do ponto de vista do suporte tecnológico, como a interação do usuário com o sistema, facilitando o aprendizado e tornar o ambiente escolar mais atrativo e agradável.

Pretende-se que a modelagem desenvolvida sirva como documentação para que os usuários do sistema tenham uma visão de sua estruturação e funcionamento, além de agilizar o entendimento do sistema, cujo objetivo deste projeto é apresentar a modelagem de uma hipermídia para a interação com o ensino-aprendizagem, apresentando sua estrutura e proporcionando uma visão do funcionamento interno, e externo através dos modelos gerados.

### **1.3- ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. No Capítulo 1, faz-se a introdução do problema a serem desenvolvidos ao longo dos demais capítulos e também são descritos os objetivos referentes ao assunto abordado. No Capítulo 2, apresenta-se uma cuidadosa revisão bibliográfica sobre os conceitos básicos da aplicação, abordando aspectos relativos às ferramentas empregadas no desenvolvimento do sistema, ambientes de ensino. No capítulo 3, enfoca-se a metodologia aplicada no sistema, além do funcionamento interno da metodologia. No capítulo 4, apresenta-se a implementação do projeto. No Capítulo 5, são descritas conclusões a respeito do projeto. No Capítulo 6, são enumeradas as referências bibliográficas que serve de suporte ao desenvolvimento deste texto.

## **2- CONCEITOS BÁSICOS DA APLICAÇÃO**

A construção de documentos e ambientes educacionais passa necessariamente pelo uso de uma nova linguagem, a hipermídia. O desenvolvimento para tais aplicações requer uma boa compreensão da estrutura de aplicação, há uma necessidade de utilizar uma metodologia de base que ajuda nas etapas de construção do projeto.

Com o uso de material visual pode-se fornecer um valioso auxílio em um sistema de aprendizagem. No entanto, um sistema é realmente eficaz se o aprendiz permanecer sendo um elemento ativo e motivado no processo. É sabido que o simples ato de folhear e passar páginas não assegura um processo efetivo de aprendizado, já que o aluno deve querer aprender, tem que ser envolvido e desafiado pelo material apresentado. Colocar esse cenário dentro da web pode dar indícios que o uso do computador tratará inúmeras vantagens sobre os métodos convencionais.

### **2.1- MULTIMÍDIA**

O termo multimídia aplica-se à exposição das informações por meio da integração de diferentes meios, como textos, gráficos, figuras, som, vídeo e animação em uma única apresentação.

A multimídia, oferece várias possibilidades, é um meio para mudar a maneira do uso dos computadores, fornecendo uma ferramenta para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, transportando-nos para um novo método de ensino. Isto poderá fazer com que o processo de ensino-aprendizagem de matérias curriculares deixe de ser considerada enfadonho e passe a ser

uma tarefa divertida e agradável [2], [8]. Com a interatividade, a multimídia pode facilitar o caminho para um maior conhecimento entre as pessoas.

Para que uma apresentação seja caracterizada como multimídia é necessário que se faça o uso de pelo menos três dos meios multimídia: som, texto e imagem. A grande vantagem da multimídia reside em permitir a interatividade e mesmo interferir na seqüência das apresentações, ou seja, o usuário diante da tela, torna-se participativo, tendo opção de escolher o nível que deseja para o seu aprendizado no caso de um programa educativo de uma disciplina específica [8].

## **2.2- HIPERTEXTO**

O hipertexto apresenta a capacidade de manipular documentos em trechos e combiná-los conforme a necessidade de compreensão ou de organização. Utiliza a linguagem natural usada nos textos dos documentos para gerenciar desvios interativos, ou seja, permitir que o usuário navegue pelo documento relacionando informações e idéias, escolhendo e controlando o caminho que lhe for mais adequado. O principal recurso do sistema hipertexto é sua interação com a base de dados do documento. A flexibilidade que esse sistema oferece ao usuário na recuperação de textos, sons e filme de vídeo constituem um paradigma de ponta na concepção do processo de ensino-aprendizagem [3].

Segundo SHNEIDERMAN [16], os principais atributos para elaboração de trabalhos hipertexto, são:

- Existe grande corpo de informações organizadas em numerosos fragmentos;
- Os fragmentos se relacionam entre si;

- O usuário necessita de uma pequena fração de informação de cada vez.

O desenvolvimento dos sistemas hipertexto torna-se um evento que rompe com os padrões de organização linear da informação. Sua estrutura e facilidade de navegação não-linear resultam mais próximo da forma de padrões da memória humana para fazer associações e também semelhante à rede de semântica, como formas estruturais de representação cognitivas. Pesquisas sobre a sinapse realizada pelo cérebro, os padrões pendência e a memória vêm demonstrar o poder de associação da mente humana, que não tem o padrão linear normalmente utilizado na organização de informações de documentos e livros, [3], [6], [7].

### **2.3- HIPERMÍDIA**

A hipermídia engloba a junção dos tipos de dados da multimídia com os mecanismos e semânticas do hipertexto, ou seja, um aplicativo hipertexto que, além de textos e gráficos, suporta outros tipos de mídia.

As características que dizem a respeito à estruturação associativa da hipermídia são:

- Uma rede de objetos de informação reunidos como nós;
- Um conjunto de ligações (links) que criam relações entre os nós de informação.

Essencialmente, hipermídia é a associação de nós de informação conectados uns aos outros por meio de ligações (links) para formar redes de informação similar ao hipertexto, acrescentado que os nós podem conter diferentes tipos de informações expressados por meio de diversos tipos de mídias: vídeo, áudio, animação textos. Ela integra diversas formas de mídia numa rede de informação não-sequencial [2], [4].

SCHWABE & ROSSI [12], definem hipermídia como sendo em estilo de construção de sistemas para a criação, manipulação, apresentação e representação da informação onde:

- A informação armazenada em uma coleção de nós multimídia;
- Os nós se encontram organizados em forma implícita ou explícita em uma ou mais estruturas;
- Os usuários podem acessar a informação, navegando através das estruturas disponíveis.

A hipermídia combinada com a comunicação mediada por computador traz ao estudante uma ferramenta para a educação dentro e fora da sala de aula.

## 2.4- ELEMENTOS BÁSICOS DE UMA HIPERMÍDIA

Faz-se necessário o conhecimento de alguns conceitos navegacionais essenciais para um melhor entendimento das estruturas usadas nos ambientes educacionais on-line [9].

- **Nó:** fragmento de uma informação que descreve uma idéia ou um conceito. É uma unidade de informação num hipertexto;
- **Ligação:** referência eletrônica cruzada que faz a conexão entre dois nós;
- **Botão:** possível ponto de desvio do conteúdo de um nó;
- **Autoria em Ponto Grande:** projeto da estrutura conceitual da hiperbase, ou seja, etapas envolvidas na modelagem estrutural e conceitual da aplicação tomadas de forma abstrata, em que detalhes de implementação são considerados;
- **Autoria em Ponto Pequeno:** etapas que envolvem a preocupação de como apresentar o modelo obtido pela Autoria em Ponto Grande, ou seja, como cada nó será apresentado e

como os elos poderão ser acessados. O desenvolvimento de ambientes educacionais pode-se beneficiar das metodologias existentes para o desenvolvimento de aplicações hipermídias. Entre estas metodologias destacam-se: HDM (*Hypertext Design Model*), o RMM (*Relationship Management Methodology*), o OOHDM (*Object-Oriented Hypermedia Design Model*).

## 2.5- MECANISMOS PARA APOIO À NAVEGAÇÃO

Na navegação em documentos hipermídia, dois problemas sérios persistem: a desorientação do leitor e a sobrecarga cognitiva. Para estes problemas, apresento as soluções propostas para minimizar os problemas decorrentes da navegação em documento hipermídia. Descreveremos, a seguir, rapidamente, cada um destes mecanismos, usando as definições e comentários apresentados por BALASUBRAMANIAN [15].

- **Folheadores Gráficos:** Os folheadores gráficos servem como visão geral para grandes quantidades de informação em sistema de hipertexto, ajudam a reduzir a desorientação, fornecendo uma apresentação espacial bi-dimensional da rede hipermídia, podendo também minimizar a sobrecarga cognitiva ao mostrar pequenas partes da rede. Este tipo de mecanismo fornece uma idéia geral do tamanho da rede.
- **Visões de teia:** No sistema hipermídia, uma teia é definida como uma rede de documentos ou partes de documentos ligados e mantidos juntos.
- **Mapas:** Em hipermídia, a visão de um mapa é um mapa local de rota que mostra todos os documentos ou nós ligados a documento em uso, e que é dinamicamente atualizado. Este mecanismo assegura que toda informação ativada esteja disponível.

- **Diagramas de Visão Geral:** Os diagramas de visão geral, tanto a nível local quanto a nível global constituíram ajudas navegacionais satisfatórias. Os diagramas globais fornecem uma visão panorâmica da rede hipermídia e podem servir como âncoras para diagramas locais. Já os diagramas locais dão uma visão da vizinhança local de um nó. Para grandes hiperdocumentos, o diagrama global se torna complexo e pode acarretar desorientação ao usuário.
- **Caminhos e Trilhas:** Os conceitos dos caminhos e trilhas podem resolver este problema permitindo ao autor determinar um caminho ou uma trilha adequada de apresentação do material para um dado grupo de leitores. Isto reduziria a desorientação e a sobrecarga cognitiva, uma vez que os leitores seguiriam caminhos pré-definidos, no entanto sua liberdade de navegação se torna restrita.
- **Excursões e Tabletops:** Uma excursão é uma ferramenta navegacional controlada pelo sistema, na qual o leitor entra e sai segundo seu desejo. Uma excursão é uma interface gráfica para a rede ou para um caminho de nós tabletops conectados por ligações. Um tabletop é como uma foto instantânea dos nós ativos na tela, incluindo suas posições e formas. A decisão de quais nós incluir no tabletop cabe ao autor.
- **Backtracting, Histórico da Navegação e Pegadas:** O mecanismo backtracting permite visitar nós anteriormente visitados. Visitar nós de forma linear, por backtracting e a possibilidade de saltar para nós anteriores são formas de ajuda ao leitor. Entretanto, a maior parte dos mecanismos de backtracting não fornece apoio para ir para nós à frente, a partir do nó que iniciou o backtracting.
- **Saltos Arbitrários, Marcos e Marcas em Livros:** Saltos Arbitrários ou *gotos* podem ser disponibilizados, capacitando os leitores a irem para qualquer nó do sistema. Este

mecanismo pode ser acompanhado por *zoom in* por *zoom out*, que abre para saltos, através de botões e fecha por saltos de retorno.

Marcos (*landmarks*) podem ser fornecidos e podem ser acessados de qualquer ponto do hiperdocumento. O conceito de marcas em livro é similar à lista do histórico, exceto pelo fato de que a marca é posta pelo leitor somente em um determinado nó for relevante para acesso futuro. Uma lista de marcas em livro é menor, melhor administrada e mais relevante para o usuário. No entanto, estudos têm mostrado que saltos aleatórios através de botões para múltiplas destinações causam desorientação aos leitores.

- **Menus Embutidos:** Menus embutidos permitem ao usuário selecionar uma palavra ou item embutido dentro de um texto de um nó através de um clique de mouse. Este tipo de menu é a melhor forma de indexação para sistemas hipermídia, pois ele ajuda na compreensão de conceitos, ressaltando as relações semânticas. Ele fornece informação escondida, ou dela camadas de nós abaixo somente são mostradas quando solicitadas. No entanto, este mecanismo pode acarretar rupturas, reduzindo rapidez e compreensão.

Diante dessas informações navegacionais parte-se para uma etapa seguinte, que se constituiu na busca de entender, para aplicar na elaboração de minha proposta de trabalho, a ambientes de aprendizagem e hipermídia no processo de ensino-aprendizagem.

## 2.6- A SALA DE AULA

A autonomia é um dos componentes que o autor busca através deste trabalho em hipermídia. Entende-se por autonomia como sendo um elemento importante para que o aluno assuma o controle da sua formação.

A sala de aula a que se refere não é necessariamente a tradicional. Esse novo ambiente não precisa ser um ambiente de presença obrigatória, podendo ser um local onde se misture o virtual com o real, onde alunos, professores possam estar virtualmente ou fisicamente presentes.

Segundo CELSO VASCONCELOS [14] conceitua a sala de aula como ambiente onde o professor leciona conteúdos, passa posições políticas, ideologias, transmite recebe afetos e valores. A escola é um meio já consagrado onde se cultiva o dever-se-ia cultivar conhecimentos que proporcionassem atingir tais aspirações. Mas o que se constata é que a escola ainda não atingiu os objetivos de transformar a realidade individual e coletiva a que se propõe, através da apropriação por parte dos educandos do conhecimento fundamental acumulado pela comunidade.

## **2.7- APRENDIZAGEM NO ENSINO TRADICIONAL**

A metodologia que predomina em sala de aula é expositiva, que se caracteriza pela apresentação sistematizada dos conteúdos pelo professor e repassa de forma linear aos alunos. Como geralmente o aluno não tem condições de acompanhar e reproduzir todo processo de construção do conhecimento realizado pelo professor costuma mistificar a sabedoria do mestre. Dessa forma o aluno fica intimidado a questionar, limitando-se a memorizar os conteúdos e permanecendo passivo no processo. Para o professor com uma formação acadêmica linear e segmentada, é normal que tenda a reproduzir esses procedimentos, continuando a dar ênfase na memorização e a perpetuar a postura transmissora do conhecimento [14].

Como o aluno não questiona o professor e não questiona o seu próprio entendimento, não amplia ou reformula seus conhecimentos, limitando-se a memorizar a apresentação do

professor. Com o educando geralmente preocupado apenas com a avaliação, a comunicação se for possível defini-la assim, fica restrita ao interesse de conhecer como o professor vê a questão, sem a preocupação com a ampliação do próprio conhecimento e sem condições de conectar o que aprendeu com outras situações da vida prática [14].

## **2.8- HIPERMÍDIA NA SALA DE AULA**

Segundo JAN HAWKINS [13], apresenta que o *Center for Children & Education Development Center*, em Nova York, tem realizado pesquisas sobre como as pessoas pensam e aprendem e como as tecnologias podem ajudar nesse processo. Buscam saber como a televisão, o vídeo, os microcomputadores com acesso a bibliotecas, banco de dados, museus via Internet podem ajudar a gerar mudanças na sala de aula, procurando afastar-se dos métodos tradicionais, onde predomina o discurso do professor, tentam tornar as atividades em sala de aula mais participativas, apresentado problemas complexos para serem resolvidos em pequenos grupos, ao longo de um período. São dois requisitos para que haja uma boa aprendizagem: primeiro, é necessário um ambiente onde os alunos possam realmente enfrentar idéias e interpretar o que estão fazendo e não simplesmente absorver informações; ambientes que precisem tomar decisões conversar entre si sobre uma idéia ou problema. Segundo, que haja um bom relacionamento entre colegas de classe, professores, escolas e familiares dos estudantes; que o aluno não seja anônimo e sinta a escola como seu lugar. É fundamental que haja sólidos laços entre os alunos para com o professor. Isso exige que o trabalho seja organizado em cada sala de

aula de tal modo que todos não façam simultaneamente a mesma coisa, que os professores possam ajudá-los [13].

## **2.9- HIPERMÍDIA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM**

O conhecimento avançado é uma forma de adaptação das pessoas à sua realidade diária. Nas circunstâncias críticas da vida, os alunos não dispõem de um professor a todo o momento. Em tais momentos cruciais, eles dependerão, exclusivamente, do que sabem ou já vivenciaram; as suas experiências acumuladas. O estudo mais inteligente é o auto-dirigido, que as mesmas fazem por sua conta. Esta é a superdidática, o superensino e o superaprendizado [4].

Ao desenvolver produtos computacionais que venham a auxiliar no processo ensino-aprendizagem, deve-se tomar o cuidado na escolha da ferramenta a ser usada nessa elaboração. Para esse objetivo tão nobre e de bom senso, procurar usar ferramenta que ofereça versatilidade de uso e que sejam mais fáceis de manipulação da informação multi-tipo, ou seja, não limitar esse processo somente com informações em forma de texto, permitindo, sempre que possível, uma interação mais agressiva do usuário, tanto autor quanto leitor, para que ele se sinta motivado a aprender o conteúdo proposto, as novidades, o que pode ser feito através das hipermídias, que são, como já foi citada, uma combinação das multimídias e hipertextos, que oferecem meios capazes de despertar essa motivação. De acordo com a atividade do aluno,

podem-se distinguir dois ambientes do processo de ensino-aprendizagem, ou seja, ambiente passivo e ambiente ativo. No ambiente passivo desse processo, o aluno tem somente a possibilidade de ler ou observar as informações preparadas pelo autor onde sua participação fica restrita à escolha do caminho a ser percorrido, e num ambiente ativo desse processo, a atividade do aluno é direcionada para a construção de novas informações [4], [11].

Ao escolher a hipermídia para elaboração desse trabalho é porque esta se apresenta como uma possibilidade importante para o desenvolvimento desse projeto, por oferecer caminhos que podem vir a melhorar muito, a qualidade e velocidade do mesmo, ao permitir um elevado grau de interatividade e apoio aos processos de ensino-aprendizagem, de várias maneiras.

Atualmente, esse conjunto de hipertecnologias que está sendo citado nesse trabalho, ou seja, aplicativo hipermídia, é bastante indicado como uma modalidade ferramental de auxílio potencial no processo de ensino-aprendizagem.

## **2.10- DESCRIÇÃO DO MÉTODO OOHDM (*OBJECT ORIENTED HIPERMIDIA DESIGN METHOD*)**

Segundo a abordagem de SCHWABE & ROSSI [12], o grau de sucesso de uma aplicação hipermídia, está diretamente associada com a habilidade do autor em capturar e organizar a estrutura de um material de forma a seqüenciá-lo de maneira clara e acessível. Alguns conceitos sobre os componentes que formam a metodologia de desenvolvimento de software baseado a objeto são apresentados para melhor entender o OOHDM.

Um objeto é uma representação de algo que existe no mundo real, por exemplo: carro, casa; é uma entidade capaz de reter o estado e que fornece uma série de operações ou para alterar ou manter este estado, atributos são valores e propriedades dadas a objetos do mundo

real. Como por exemplo, objeto carro possui como atributo marca, cor. São os valores das propriedades de um objeto que indicam seu estado atual. Muitos objetos do mundo real possuem características comuns e podem ser agrupados de acordo com elas. Uma classe representa gabarito para muitos objetos e descreve como esses objetos são estruturados internamente. Uma instância é a ocorrência de um objeto da classe. Herança é um mecanismo para compartilhar automaticamente atributos e operações entre as classes e objetos, este é um poderoso recurso, não encontrado em linguagens tradicionais. É necessário que um modelo seja usado para implementação de forma a maximizar a independência dos diálogos e o reuso amplo dos componentes da interface. As decisões tomadas durante um projeto de interface, devidamente documentadas, poderão ser usadas para testar a validade da implementação [5], [12].

O método auxilia na seleção aproximada da mídia de acordo com as necessidades de informação e o roteiro de uma apresentação coerente para o contexto da tarefa. A criação de um modelo de tarefa incorpora os requisitos de informação e os efeitos de apresentação acompanhados por um modelo de recurso que descreve mídia disponível. Além disso, o método de projeto direciona os projetista para os problemas cognitivos relacionados a uma apresentação hipermídia, tais como características que prendem a atenção do usuário, a sincronização na apresentação de mais de um tipo de mídia diferente e o limite dos recursos cognitivos como a memória de trabalhos humana [5].

O OOHDm dá enfoque a modelagem de documentos hipermídia interativos baseados na utilização de classes e orientação a objetos, visando desta forma, ampliar o reuso de arquiteturas de software [10].

A seguir são descritas algumas das conveniências em associar orientação a objetos ao desenvolvimento de aplicações hipermídia, segundo a crescente tendência defendida por diversos autores da área [10]:

- São utilizadas as mesmas primitivas de modelagem (objetos, classes), simplificando a transição de uma atividade para outra;
- Ao longo do processo utiliza-se os mesmos mecanismos de abstração, isto é, agregação, classificação e generalização/especialização;
- Devido ao fato de os objetos serem artefatos reativos, podem ser construídas aplicações sofisticados baseados em hipermídia, definindo-se padrões de comportamento e de comunicação entre objetos;
- Há poderosos formalismos, já existentes para especificar a estrutura, o comportamento e as relações dos objetos e podem facilmente ser adaptado ao campo da hipermídia;
- Aplicações projetadas e construídas em torno de objetos tendem a ser mais robustas e fáceis de modificar, tanto pelo uso de polimorfismo e herança como por composição;
- Fornecem primitivas de modelagem de alto nível na forma de padrões de projeto que podem ser utilizadas sem alterações, ou modificadas de acordo com as necessidades do projetista;
- Construir novas aplicações reutilizando componentes existentes é altamente viável quando os componentes são descritos como objetos.

A Figura 1.0 descreve um esboço das etapas ocorridas durante a modelagem OOHDM.

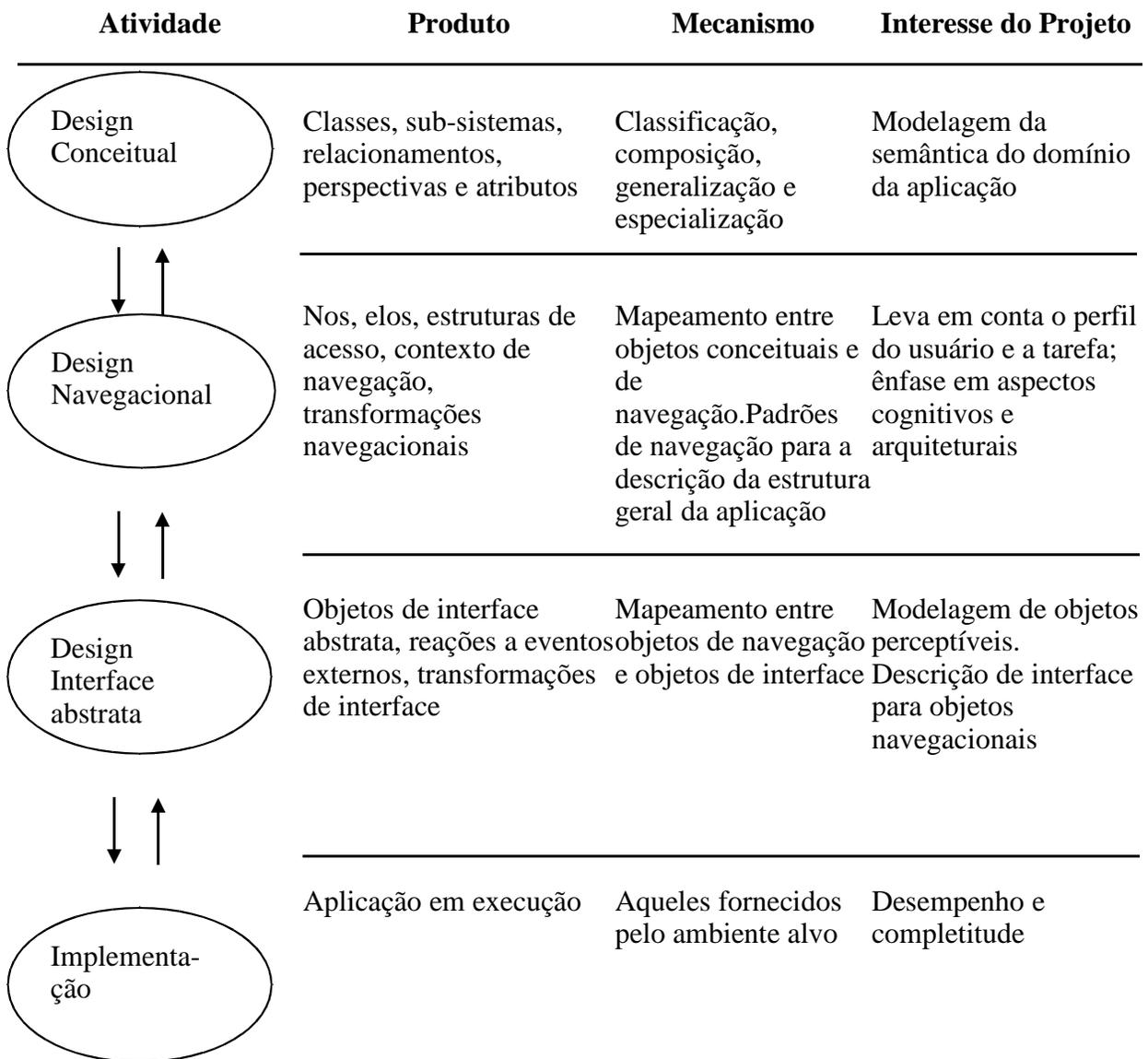


Figura 1.0: Atividades do OOHDM

Fonte: [10].

### **3- MODELAGEM DO SISTEMA**

A modelagem é um processo constituído de quatro atividades distintas: o Design Conceitual, o Design de Navegação, o Design de Interface Abstrata e a Implementação. Nesta fase de construção da hiperbase o projeto é modelado, abstraindo a parte de implementação e concentrando nos aspectos conceituais do projeto, pois todo projeto lógico dessa fase poderá ser reaproveitado, visto que a idéia de modelagem é a mesma para projetos semelhantes.

#### **3.1- DESIGN CONCEITUAL**

O design conceitual constitui basicamente por classes, relações e subsistemas. O modelo conceitual é concebido utilizando as técnicas de modelagem já utilizadas para a construção de aplicações orientadas a objeto, com adição de outros elementos, como perspectivas de atributos. As classes conceituais podem ser montadas utilizando as hierarquias de agregação e generalização/especificação; cada classe pode se relacionar com um subsistema desde que o mesmo possua um ou mais pontos de entradas [5]. A principal preocupação neste ponto é de observar e representar a semântica do domínio da aplicação, sem muita preocupação com o usuário. Classes conceituais podem ser construídas usando generalização e agregação. O principal objetivo desse passo é formar um domínio semântico o mais geral possível, no final dessa etapa tem-se uma classe e um esquema instanciado, baseado em subsistemas, classes e relacionamentos. Cada classe representa por um cartão classe, que é desenhado como uma caixa contendo os atributos da classe definidos em seu interior [5].

Na figura 2.0, define-se a estrutura global da aplicação (esquema de classe) através do qual se tem acesso às principais classes do aplicativo. Fase onde são definidas as classes, subclasses, atributos, relacionamentos e cardinalidade:

O design conceitual da figura acima é formado por quatro classes e uma subclasse

- Corpo
- Órgão
- Ajuda
- Sobre

e a subclasse

- Foto
- Classe Corpo, que é a página principal contém os atributos nome, foto e descrição que possui a cardinalidade 1 para Classe Órgão, cardinalidade 1 para Classe Ajuda e cardinalidade 1 para Classe Sobre.
- Classe Órgão, contém todos os órgãos das maiores estruturas internas do corpo humano, com os respectivos atributos nome e descrição, com cardinalidade n para Classe Corpo e cardinalidade n para subclasse Foto
- Classe Ajuda, contém o modo de navegação no aplicativo hipermídia, com atributo ajuda1, cardinalidade 1 para Classe Corpo
- Classe Sobre, contém um breve comentário sobre o assunto abordado no aplicativo hipermídia, com atributo descrição, cardinalidade 1 para Classe Corpo.
- A subclasse Foto herda os atributos da classe Órgão e contém as fotos dos órgãos a serem apresentados.

### 3.2- DESIGN NAVEGACIONAL

No método OOHD, a aplicação é vista como uma visão navegacional sobre o domínio conceitual. Isto demonstra que uma das principais características desta metodologia que difere das outras é a noção de navegação. Neste ponto o desenvolvedor deve levar em conta os tipos de usuários e as tarefas que os mesmos irão realizar no uso da aplicação. A estrutura de navegação de uma aplicação hipermídia é definida por um esquema especificando classes de navegação que refletem a visão escolhida sobre o domínio da aplicação. Existe um conjunto de tipos pré-definidos de classes de navegação; os nós, links, classes de contexto e outros contextos de navegação. A semântica dos nós e links são comuns em aplicação hipermídia, enquanto as estruturas de acesso podem representar uma maneira alternativa de acessar os nodos como índices [5].

As estruturas de acesso agem como índices ou dicionários e são úteis para auxiliar o usuário final encontrar a informação desejada. Menus e índices podem ser citados como exemplos de estruturas de acesso. Essas estruturas são também modeladas dentro das classes e mais tarde caracterizadas como um conjunto de selecionadores, um conjunto de objetos de alvo.

Em aplicações hipermídia deve-se ter um cuidado especial aos índices, principalmente os visíveis ao usuário. O autor deve tomar algumas precauções na maneira como o usuário pode explorar o ambiente criado na aplicação, de forma a evitar a redundância de informações, e também que o usuário não fique perdido na aplicação.

Na figura 3.0, apresenta-se uma instanciação do design abstrato. Neste modelo, as classes navegacionais são organizadas em nó, ligações e estruturas de acesso. Os nós são as informações básicas, que contém atributos e âncoras. As ligações definem os relacionamentos a

serem explorados pelo usuário e as estruturas de acesso agem como índices que são úteis na procura da informação.

O contexto navegacional Corpo, possui a cardinalidade (1-N), sendo a principal referência do aplicativo, disponibilizando âncoras para informações sobre os órgãos humanos, a ajuda de como acessar cada nó e também ter acesso à informação sobre o conteúdo abordado através do acesso as classes Ajuda e Sobre.

### **3.3- DESIGN ABSTRATO**

Nesta etapa do processo de modelagem, com a estrutura de navegação já definida, deverá definir quais objetos irão interagir com o usuário, e principalmente as maneiras como os objetos de navegação diferentes vão ser visualizados, quais objetos irão ativar a navegação, a maneira como os abjetos de interface serão sincronizados e quais transformações de interface irão ocorrer. Uma clara separação entre as duas etapas, a interface de navegação e a abstrata permite a construção de diferentes interfaces para o mesmo modelo de navegação mantendo assim um alto grau de independência da tecnologia utilizada para criar a interface para com o

usuário, e também permitindo a conformidade com várias necessidades ou preferências do usuário [5].

### **3.3.1- ABSTRACT DATA VIEW (ADV)**

*Abstract Data View* são objetos que possuem um estado e uma interface, onde a interface pode ser utilizada através de chamadas de funções ou procedimentos regulares, ou eventos de entrada e saída. ADVs são abstratas, pois representam apenas a interface e o estado, na sua implementação. No contexto OOHDM objetos de navegação como nodos, links ou estruturas de acesso agem como objetos da aplicação e a ADV é utilizada para especificar a sua aparência para o usuário. Quando o ADV é usado no design de aplicações hipermídia, o mesmo pode ser visualizado como um objeto de interface englobando um conjunto de atributos que define suas propriedades de percepção, e um conjunto de eventos que trará interação com o usuário. O modelo de projeto ADV foi desenvolvido para especificar clara e formalmente a separação entre a interface do usuário e os componentes de um sistema de software, oferecendo um método de projeto independente de implementação ou ferramenta utilizada, criando novas alternativas para reusabilidade dos componentes do projeto e interface [5].

A modelagem Design de interface abstrata demonstra o modelo da interface do aplicativo hipermídia “Anatomia Humana”. E também, uma especificação de como será o evento externo feito pelo usuário, onde os botões representam as estruturas de acesso para as classes navegacionais.

Na figura 04, mostra o ADV corpo que será apresentado para o usuário. Nele pode-se observar as representações das âncoras.

Na figura 4.1, apresenta uma visão estática do ADV, mostrando o diagrama de configuração para o nó Corpo, onde serão apresentados os eventos e as imagens. No diagrama o evento display envia uma mensagem para o nó Corpo assim que o ADV Corpo é acionado.

Na figura 4.2, mostra o ADV Órgão que será apresentado para o usuário. Nele pode-se observar as representações das âncoras.

Na figura 4.3, apresenta uma visão estática do ADV, mostrando o diagrama de configuração para o nó Órgão, onde serão apresentados os eventos e as imagens. No diagrama o evento display envia uma mensagem para o nó Órgão assim que o ADV Órgão é acionado. O evento mouse click é uma mensagem dizendo que âncora foi selecionada e enviada para o nó Órgão.

Na figura 4.4, mostra o ADV Sobre que será apresentado para o usuário. Nele pode-se observar as representação da âncora.

Na figura 4.5, apresenta uma visão estática do ADV mostrando o diagrama de configuração para o nó Sobre, onde serão apresentados os eventos. No diagrama o evento display envia uma mensagem para o nó Sobre assim que o ADV Sobre é acionado. O evento mouse click é uma mensagem dizendo que âncora foi selecionada e enviada para o nó Sobre.

Na figura 4.6, mostra o ADV Ajuda que será apresentado para o usuário. Nele pode-se observar as representação da âncora.

Na figura 4.7, apresenta uma visão estática do ADV mostrando o diagrama de configuração para o nó Ajuda, onde serão apresentados os eventos. No diagrama o evento display envia uma mensagem para o nó ajuda assim que o ADV Ajuda é acionado. O evento mouse click é uma mensagem dizendo que âncora foi selecionada e enviada para o nó Ajuda.

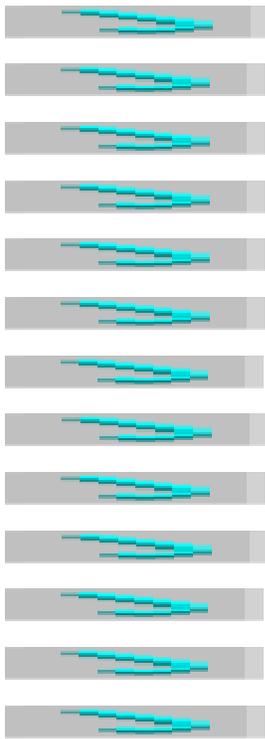
O ADV, Diagrama de configuração e o Cartão Adv, detalha bastante o comportamento e as transições para cada nó, tornando eficaz e eficiente na visualização do funcionamento do aplicativo.

#### 4- IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

Nesta metodologia a implementação do design conceitual e navegacional pode ser realizada em diferentes ferramentas como Dreamweaver, ToolBook, FrontPage entre outros. O exemplo apresentado foi desenvolvido em FrontPage, por ter um bom conhecimento na ferramenta de autoria. O FrontPage é um software que possibilita a inclusão de programas e scripts desenvolvidos em outros sistemas como Visual Basic, Editores Java e Activex. O uso desse programa não difere muito de um editor de texto, porém disponibiliza mais recursos específicos para desenvolvimento de páginas para Internet. É importante que o desenvolvedor conheça bem as barras de ferramentas do FrontPage, pois nelas estão quase todos os comandos necessários para editoração de páginas.

##### 4.1- IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA COMENTANDO ON-LINE

## *O CORPO HUMANO*



*Projeto elaborado por  
Fernando Matos, cursando 8º  
período da Ciência da  
Computação.*

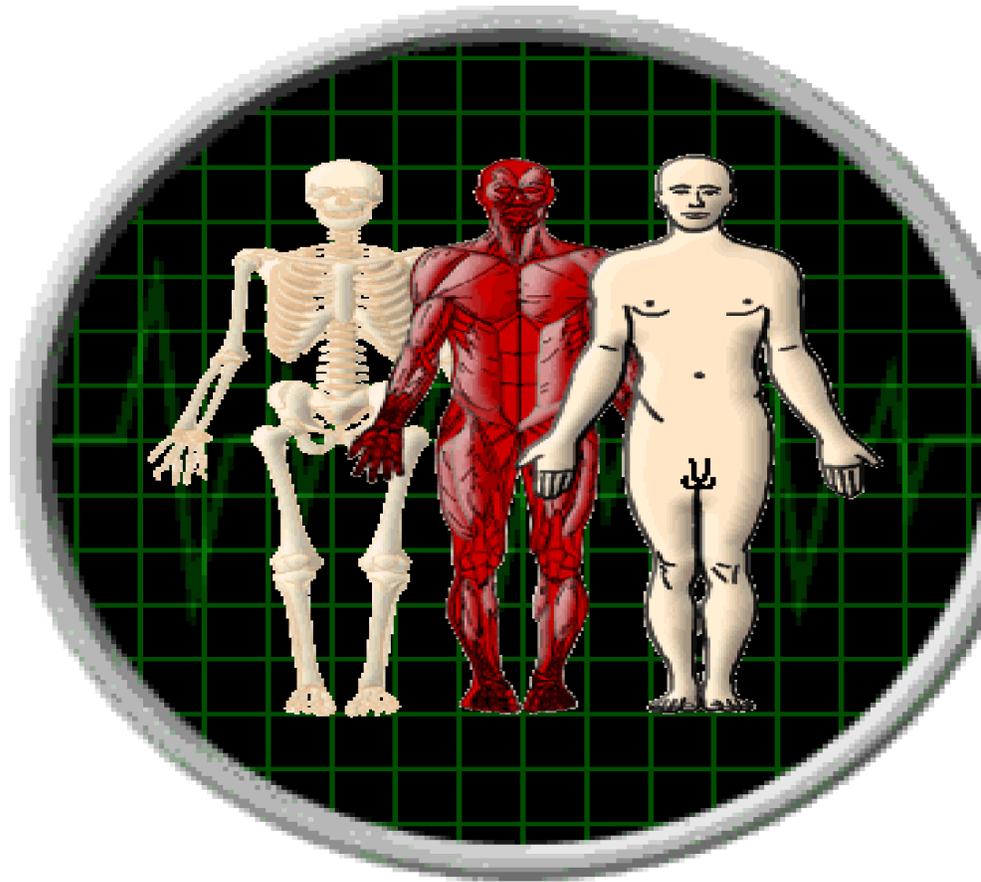


Figura 5.0: Página principal do aplicativo

Na figura 5.0 a página principal do site encontra-se uma imagem do corpo humano em três fases e um eletrocardiograma como figura de fundo, no lado esquerdo vários botões com os

respectivos órgãos e inclusive os botões ajuda e sobre que levam o usuário a navegar de acordo com seu interesse de obter a informação desejada.

## Laringe

A laringe é um tubo sustentado por peças de cartilagem articuladas. É uma câmara oca onde a voz é produzida. Encontra-se na parte superior da traquéia, em continuação à faringe. O pomo-de-adão, que aparece como uma saliência na parte anterior do pescoço, logo abaixo do queixo, é uma das peças cartilagosas da laringe. A entrada da laringe é chamada glote. Acima dela existe uma espécie de "lingüeta" de cartilagem, denominada epiglote, que funciona como uma válvula. Quando engolimos, a laringe sobe, e sua entrada é fechada pela epiglote de modo a impedir que o alimento engolido penetre nas vias respiratórias. A laringe é unida por meio de ligamentos ao osso híioide, situado na base da língua. O revestimento interno da laringe apresenta pregas, denominadas cordas vocais. A laringe tem um par de cordas vocais, formadas por tecido conjuntivo elástico, coberto por pregas de membrana mucosa. A vibração que o ar procedente dos pulmões provoca neste par de cordas a formação de sons, amplificados pela natureza ressonante da laringe. Os sons produzidos na laringe são modificados pela ação da faringe, da boca, da língua e do nariz, o que nos permite articular palavras e diversos outros sons.

Esquema da Laringe

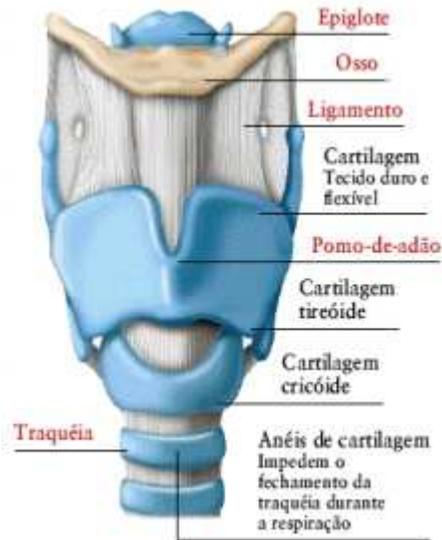


Figura 5.1: Página selecionada

Observando a figura 5.1 nota-se uma opção, já selecionada e mostra um órgão com suas descrições, com fotos e funções e tipos de doenças, e também com botão de Próximo que leva o usuário para o próximo item, e o botão Anterior para o nó anteriormente acessado. E 'a esquerda o menu igual ao da página principal contendo a mais, o menu página principal que leva o usuário para a página a principal, sem precisar que volte acessando todos os nós já visitados.

Segue anexo à monografia, o Cd contendo a Implementação do Projeto.

## **5- CONCLUSÃO**

Este projeto descreve o processo de desenvolvimento de uma aplicação hipermídia intitulada no processo de ensino-aprendizagem de anatomia humana. A modelagem foi realizada utilizando-se a metodologia OOHDM – *Object Oriented Hipermedia Design Method* cuja aplicação obedeceu a quatro fases distintas de desenvolvimento: design conceitual, design navegacional, design de interface abstrata e implementação, visando auxiliar o desenvolvimento de aplicações hipermídia baseando no conceitos de orientação a objeto, modelando sistemas com finalidade de obter a reusabilidade e a manutenção do produto final, a modelagem foi de extrema importância e de simples manuseio, para conclusão do respectivo projeto.

O estudo abordado neste trabalho de conclusão de curso é considerado ainda como contemporâneo, pois se trata de uma tendência o fato de cada vez mais o computador estar presente na vida das pessoas como meio facilitador para realização de tarefas automatizáveis. Essa tendência nos tem revelado que o computador como agente facilitador terá uma interface cada vez mais amigável através do recurso que o aplicativo hipermídia oferece.

Atualmente, mais aplicado que o sistema multimídia, são os sistemas hipermídia (junção de componentes hipertextuais e multimídia) voltados para o ensino estão sendo produzidos em larga escala e disponibilizado na Internet ou em suporte CD\_ROM.

## 5.1- TRABALHOS FUTUROS

Como trabalho futuro pretende-se fazer uma reestruturação do conteúdo deste aplicativo hipermídia, no qual o conteúdo seria voltado para imagens mais reais possíveis e também disponibilizando outros tipos de mídias como vídeo, sons e animações.

## 6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência, o Futuro do Pensamento na Era da Informática**. Rio de Janeiro: 1993.
- [2] CAMPOS, Fernanda C. A. **Hipermídia na Educação: paradigmas e avaliação da qualidade**. COPPE/UFRJ, 1994.
- [3] LIMA, Maria Juliana Dias de. **Hipertexto e suas aplicações**. Monografia. UFRJ. 1988.
- [4] BARROS, L. **Especificação de Hipermídia para Aprendizagem**. NCE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1991.
- [5] SCHWABE, D. **Autoria em Hipermídia**. DI/PUC-Rio, Rio de Janeiro, 1993.
- [6] D'IPOLITTO, C. **Hipertexto: Uma visão geral**. Rio de Janeiro: COPPE/ sistemas/ufrj, 1989.
- [7] MIRANDA, Maria Claudia G. R. & MENEZES, Mônica Regina C. **Hipertextos Aplicados a Engenharia de Software**. Projeto de Fim de Curso. Instituto de Matemática. UFRJ. 1990.

- [8] CHAVES, Eduardo O. C. **Multimídia: Conceituação, Aplicações e Tecnologia**. People Computação, 1991.
- [9] OLIVEIRA, R., Zambalde, A.L.; Alves, R.M.; Gomes, S.A.C, **Uso do modelo OOADM para a construção de uma aplicação de ensino voltada para o setor agropecuário** - Revista Brasileira de Agroinformática, v.4, n.1, p.28-46, 2002.
- [10] MAGALHÃES, G.S., **Autoria em Hipermídia: o modelo OOADM aplicado à gestão de eventos**; 2002. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Lavras, MG.
- [11] GAGNÈ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico S.A., 1971. **Princípios essenciais da aprendizagem para o ensino**. Porto Alegre: Globo, 1980.
- [12] SCHWABE, Daniel & ROSSI, Gustavo. **Introdução aos Sistemas e à Autoria Hipermídia in Tópicos em Multimídia**. IV EBAI. Laboratório de Multimídia. Embalse Argentina. Julho. 1993.
- [13] HAWKINS, Jan – **O uso de novas tecnologias na educação**, Rio de Janeiro, 1995.
- [14] VASCONCELOS, Celso dos Santos. **Construção do conhecimento em sala de aula**. São Paulo: Libertad, 1995.
- [15] BALASUBRAMANIAM P. **Designing Hypermedia Applications**, 1994.
- [16] SHNEIDERMAN, Ben. **Reflections on Authoring, Editing, and Managing Hypertext**. in Barrett, E. (ed.): The Society of Text, MIT Press. Cambridge. MA. 1994. 115-131.

## **Anexo I- DICAS BÁSICAS PARA CONSTRUÇÃO DE UMA PÁGINA**

Segue abaixo algumas dicas como desenvolver um aplicativo hipermídia utilizando a ferramenta MS FrontPage:

Para iniciar o MS - FrontPage 2000 clique em: Iniciar/ Programas/ Microsoft FrontPage, iniciado o FrontPage abra um novo página ou web (nova\_página\_1.htm). Comece formatando esta página. Clique em Arquivo/ Propriedades, em propriedades você pode formatar o título da página (Guia - Geral), cor de fundo (Guia - Plano de fundo), cores dos hyperlinks ativo, visitado, cor do texto, margens superiores e inferior. Para inserir um texto em sua página não precisa digitar nenhuma linha de código. Ex: <FONT FACE="ARIAL" COLOR="BLUE" SIZE=2>O o programa FrontPage cria os código necessários na formatação de fonte, cor, tamanho de sua escolha. Digite o texto, selecione-o e escolha a opção de estilo ou fonte desejada para sua página. Visualize sua página já pronta, na Guia Visualização, clicando em Arquivo/Visualizar no navegador. Para salvar esta página clique em arquivo/ salvar. Dê um nome para a página se não quiser manter o mesmo nome. Escolha a pasta onde também deve estar todas as figuras utilizadas na página, exemplo figura de fundo e clique em salvar. Para criar um hyperlink para uma outra página click em Inserir/Hyperlinks procure a página armazenada que foi salva no FrontPage, selecione a página e clique em ok. Salve a página e faça os teste necessário clicando nos Hyperlinks criados. Caso queira inserir uma figura de fundo marque figura de plano de fundo, clique em procurar, selecione uma figura nos formatos Gif ou Jpg clique em ok e veja os resultados. Para incluir figuras de Cliparts ou uma imagem que você queira colocar em sua página clique em Inserir/ Figuras/ Cliparts, selecione um Cliparts adequado e clique em Inserir clipe. Para inserir uma figura de outras pastas clique em Inserir/Figuras/Do Arquivo selecione a imagem desejada e clicar em ok. Lembrando que após

sua página estar pronta você deve enviar junto com ela todas figuras utilizadas na página. Os botões possuem efeitos bem interessantes, digite o texto do botão que será visualizado por todos visitantes da página, em vincular a: clique em procurar... escolha a página que deseja que este botão ao ser clicado abra, selecione uma cor do botão, cor do plano de fundo, efeito, cor de efeito e clique em ok. Clique em Salvar, para salvar sua página. Quando a sua página estiver pronta para ser exibida na World Wide Web ou na intranet de sua organização, você deve publicá-la. Publicar uma Web é basicamente copiar os arquivos de sua Web para um destino, tal como um servidor Web, onde outras pessoas possam procurar a Web. Antes de publicar a sua Web, você deve ter certeza de que ela esteja pronta verificando se há hyperlinks desfeitos, verificando se as páginas estão com a aparência desejada e testar a Web para garantir que tudo esteja funcionando. Uma boa maneira de garantir isso é visualizando sua Web em um navegador Web e navegando no site e revendo o status de seus arquivos no modo de exibição. Caso queira publicar a sua página na World Wide Web, precisará de um Provedor de serviços de Internet (ISP), de preferência um que tenha um servidor Web com as extensões de servidor do FrontPage instaladas. Também será necessário conhecer o local do servidor Web de seu provedor de serviços de Internet para publicar a sua página, além do nome do usuário e a senha, se necessários.