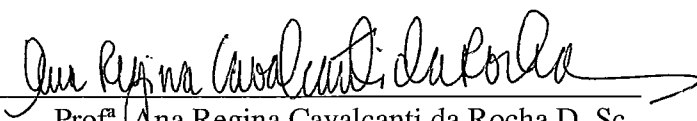


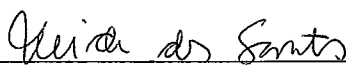
CARDIOAUTOR: UM AMBIENTE NA WEB PARA AUTORIA DE TUTORIAIS EM  
CARDIOLOGIA

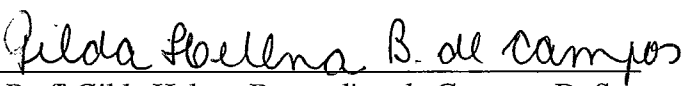
Andromeda Goretti Correa de Menezes

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS  
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE  
SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

Aprovada por:

  
Prof<sup>a</sup>. Ana Regina Cavalcanti da Rocha, D. Sc.

  
Prof<sup>a</sup> Neide dos Santos, D. Sc.

  
Prof<sup>a</sup> Gilda Helena Bernardino de Campos, D. Sc.

  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lucia Maria Martins Giraffa, D. Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ – BRASIL

MARÇO DE 2003

MENEZES, ANDROMEDA GORETTI CORREA DE

CardioAutor: Um Ambiente na WEB

para Autoria de Tutoriais em Cardiologia

[Rio de Janeiro] 2003

IX, 111 p. 29,7 cm (COPPE/UFRJ, M. Sc.,

Engenharia de Sistemas e Computação, 2003)

Tese – Universidade Federal do Rio de

Janeiro, COPPE

1. Tutoriais Hiperfídia
2. Educação a Distância baseada na Web
3. Educação Médica baseada na Web

I. COPPE/UFRJ

II. Título (série)

Dedico este trabalho aos meus Pais, fonte inspiradora de humildade, perseverança, carinho, simplicidade, amor e respeito.  
Ao Pedro, meu filho, com o qual venho aprendendo um significado mais amplo do AMOR.  
Aos meus irmãos, que me apoiaram em meu crescimento pessoal.  
Ao meu namorado, que esteve sempre ao meu lado nas horas em que mais precisei.

## AGRADECIMENTOS

Quando realizamos um trabalho da dimensão de uma dissertação de mestrado, sempre estamos compartilhando nossas angústias e saberes com alguém ou algum lugar. Portanto quero registrar meus agradecimentos :

À CAPES que viabilizou, através de seu auxílio financeiro, esta pesquisa.

À COPPE/UFRJ pelos recursos disponibilizados.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup> Ana Regina Cavalcanti da Rocha, pela sua aceitação incondicional e pelo seu desprendimento constante de apoio, fundamentais para a realização deste trabalho.

À minha co-orientadora, Prof<sup>a</sup>, Dr<sup>a</sup> Neide Santos pelo seu apoio e dedicação em sua orientação.

Ao meu pai, fonte de conhecimento e apoio, por me entender e compreender e acima de tudo por acreditar na minha capacidade de vencer.

À minha mãe que durante o trajeto desta pesquisa abdicou de sua vida pessoal para cuidar do Pedro para que eu pudesse trabalhar.

Ao meu filho, Pedro que um dia vai entender o motivo de minha ausência.

Às minhas amigas, Catarina, Alessandréia, Ana Paula e Monalessa, por tudo...

À Lúcia que me acolheu em seu lar no início de todo esse trabalho.

À Suzana e Williams que acolheram a mim e aos meus, em sua casa, em diversos momentos da minha passagem pelo Rio de Janeiro.

À minha psicóloga, Dr<sup>a</sup> Aracy, por seu apoio psicológico em diferentes momentos deste difícil e importante período da minha vida.

À todos os(as) colegas que tive o prazer de desfrutar de suas companhias, e compartilhar sentimentos e saberes, em diversos momentos do percurso desta pesquisa.

À todos os professores da COPPE/UFRJ, com os quais muito aprendi.

Ao meu namorado, Renato, pelo Amor, amizade e compreensão.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M. Sc.)

## CARDIOAUTOR: UM AMBIENTE NA WEB PARA AUTORIA DE TUTORIAIS EM CARDIOLOGIA

Andromeda Goretti Correa de Menezes

Março/2003

Orientadores: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Neide dos Santos

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Este trabalho descreve o CardioAutor, um ambiente integrado de autoria e estudos de tutoriais e acompanhamento do aprendiz, baseado na web, voltado para educação médica a distância. O ambiente facilita a construção de páginas com conteúdo instrucional, permite a criação e aplicação de avaliações em relação ao conteúdo apresentado e ainda possibilita a Análise dos resultados da realização dessas avaliações.

A construção desse ambiente está baseada nas tendências correntes do que diz respeito a: sistema de autoria para cursos a distância, aspecto didático do ensino médico através de tutoriais, assim como teorias correntes sobre avaliação formativa. O ambiente CardioAutor esta integrado ao CardioEducar, um meta-ambiente educacional para o domínio da cardiologia.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

## CARDIOAUTOR: A WEB-BASED ENVIRONMENT FOR TUTORIAL AUTHORIZING IN CARDIOLOGY

Andromeda Goretti Correa de Menezes

March/2003

Advisors: Ana Regina Cavalcanti da Rocha  
Neide dos Santos

Department: Systems and Computing

This work describes CardioAutor, an integrated web-based environment for tutorial authoring, tutorial study and apprentice monitoring, considering medical distance education. The environment helps the construction of web-pages with instructional content, and it also allows the evaluation process related to their content, and makes possible the analysis of these evaluation.

The construction of the environment was based on the current trends on: authoring for distance education courses, didactic aspects of medical education through tutorials, as well as current theories on formative evaluation.

The CardioAutor environment is integrated to CardioEducar, an educational environment for Cardiology.

“Ensinar é uma arte e nada pode substituir a riqueza do diálogo pedagógico. Contudo a revolução midiática abre ao ensino as vias inexploradas. As tecnologias informáticas multiplicam por dez as possibilidades de busca de informações e os equipamentos interativos e multimídia colocam à disposição dos alunos um manancial inesgotável de informações. Munidos destes novos instrumentos, os alunos tornam-se investigadores. Os professores ensinam aos alunos a avaliar e gerir na prática, a informação que lhes chega. Este processo revela-se muito mais próximo da vida real do que os métodos tradicionais de transmissão do saber. Começam a surgir nas salas de aula novos tipos de relacionamentos”.

**(Documento da Unesco sobre Educação a Distância mediada por Tecnologias)**

# SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b>	<b>1</b>
1.1 MOTIVAÇÃO	1
1.2 OBJETIVOS	3
1.3 ORGANIZAÇÃO DA TESE	4
<b>CAPÍTULO II – EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA NA WEB</b>	<b>5</b>
2.1 COMUNIDADES VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM	6
2.2 MATERIAL INSTRUCIONAL	8
2.2.1 <i>Programas Tutoriais</i>	9
2.2.1.1 Estrutura de um programa Tutorial	11
2.2.1.2 Tipos de Respostas	13
2.3 AMBIENTES DE AUTORIA PARA CURSOS VIRTUAIS	15
2.3.1 <i>AulaNet</i>	17
2.3.2 <i>WebCT</i>	19
2.3.3 <i>FirstClass</i>	21
2.3.4 <i>TopClass</i>	22
2.3.5 <i>Virtual-U</i>	23
2.3.6 <i>AmCorA</i>	24
2.3.7 <i>eProinfo</i>	25
2.4 APRESENTAÇÃO DE CONTEÚDO	28
2.5 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM	32
2.5.1 <i>Características de Avaliações à Distância</i>	32
<b>CAPÍTULO III – EDUCAÇÃO MÉDICA BASEADA NA WEB</b>	<b>35</b>
3.1 EDUCAÇÃO MÉDICA	35
3.2 EDUCAÇÃO MÉDICA MEDIADA POR COMPUTADOR	36
3.3 A INTERNET COMO POTENCIALIZADORA DA EDUCAÇÃO MÉDICA À DISTÂNCIA	37
3.4 MODALIDADES DE USO DA WEB NA EDUCAÇÃO MÉDICA	39
3.4.1 <i>Exemplos</i>	39
3.4.2 <i>Utilização de Ambientes de Aprendizagem a Distância em Medicina</i>	41
3.5 UTILIZAÇÃO DE TUTORIAIS NA EDUCAÇÃO MÉDICA	43
3.5.1 <i>Características de Tutoriais para Educação Médica</i>	44
3.5.2 <i>SisAutor – Construção de Tutoriais em Cardiologia</i>	44
3.6 O PROJETO CARDIOEDUCAR	45
<b>CAPÍTULO IV – CARDIOAUTOR – UM AMBIENTE PARA CRIAÇÃO DE TUTORIAIS NA WEB</b>	<b>50</b>
4.1 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	50
4.2 REQUISITOS E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA	51
4.3 FUNCIONALIDADES DO SISTEMA	53
4.3.1 <i>Descrição do Ambiente de Autoria</i>	53
4.3.2 <i>Descrição do Ambiente de Análise</i>	56
4.4 MODELAGEM	57
4.4.1 <i>Entidades e Atributos</i>	58
4.4.2 <i>Modelo E-R</i>	59
4.4.3 <i>Especificação das Funcionalidades do Ambiente de Autoria</i>	59
4.4.4 <i>Especificação das Principais Funcionalidades do Ambiente de Análise</i>	67
4.4.5 <i>Especificação das Funcionalidades do Ambiente de Estudo</i>	69
4.4.6 <i>Fluxo de Dados</i>	70
4.4.6.1 Diagrama de Contexto	70
4.4.6.2 Diagramas de Fluxo de Dados (DFD)	70



4.5 PROJETO DO SISTEMA	72
4.5.1 <i>Mapas de Navegação</i>	72
4.5.1.1 Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor - Ambiente de Autorial	73
4.5.1.2 Mapa de Navegação do Ambiente de Autorial – Detalhe: Editar Tutorial	74
4.5.1.3 Mapa de Navegação do Ambiente de Autorial – Detalhes: Editar Lição e Editar Avaliação	75
4.5.1.4 Mapa de Navegação do Ambiente de Autorial – Detalhe: Editar Questão	76
4.5.1.5 Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor – Ambiente de Análise	77
4.5.1.6 Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor – Ambiente de Estudo – Detalhe: Estudar Tutorial	78
4.5.1.7 Projeto de Dados	79
4.6 IMPLEMENTAÇÃO	80
4.6.1 <i>Delimitações adotadas</i>	80
4.6.2 <i>Descrição da Implementação</i>	81
4.6.2.1 Processo de Desenvolvimento adotado	81
4.6.3 <i>Visão Geral do Ambiente</i>	84
4.6.3.1 Entrada no Sistema	84
4.6.3.2 Ambiente de Autorial	84
4.6.3.3 Ambiente de Análise	98
4.6.3.4 Ambiente de Estudo	101
<b>CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>102</b>
5.1 CONCLUSÕES	102
5.2 LIÇÕES APRENDIDAS	103
5.3 PERSPECTIVAS DE TRABALHOS FUTUROS	103
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>105</b>

### 1.1 Motivação

Os avanços relacionados à área médica aumentam continuamente e as instituições de ensino médico nem sempre conseguem acompanhar esse crescimento de forma a incorporar ao currículo escolar essas novas informações. Segundo relatado por BELL (2002), a educação médica carece de instrumentos que agilizem o processo de atualização dos seus profissionais. A incorporação dos crescentes avanços em suas práticas é um fator fundamental para a melhoria da qualidade da prática médica. Existem avanços para os quais a disseminação do conhecimento ainda não foi devidamente realizada. Apesar do esforço das organizações com a disseminação de *guidelines*, novas terapias importantes ainda continuam sendo utilizadas por poucos.

O computador tem se mostrado um instrumento importante nos esforços de oferecer aos estudantes e profissionais da área médica uma educação sintonizada como os avanços e com a socialização da prática profissional. Essa contribuição se manifesta principalmente através de software de simulações, jogos educativos, tutoriais, acesso a banco de casos, *sites* de divulgação, ferramentas de busca na Internet e grupos de discussão.

A utilização da Internet no processo ensino-aprendizagem é uma evolução à metodologia tradicional, no que diz respeito às diversas formas de exposição de materiais didáticos que este novo ambiente pode proporcionar e à variedade de recursos que possibilitam o acesso a esses materiais de maneira rápida e completa.

Diante da grande quantidade de informações disponíveis na rede mundial, o usuário pode ficar sem direcionamento meio à imensidão de URLs existentes. Contudo, a tecnologia digital é bastante flexível, o que possibilita e apóia a preparação de material didático, visando auxiliar no direcionamento do estudo dos aprendizes.

Embora se reconheça o grande interesse na utilização de tutoriais hipermídia para o ensino da medicina, os produtos de autoria disponíveis no mercado são de difícil utilização, requerendo um longo aprendizado para a utilização de suas funcionalidades

básicas. Estas dificuldades podem ser atribuídas principalmente ao fato de que estes ambientes de autoria não têm como foco principal perfil do profissional da área médica, nem a natureza do conhecimento da área. Isto traz dificuldades para a produção de tutoriais no volume e qualidade desejados.

A divulgação de materiais didáticos na Web se dá através de páginas, que podem ser construídas através de editores de texto comuns, utilizando-se uma estrutura e linguagem adequadas para a programação voltada para a Web. Ou ainda, através de softwares específicos que trazem algumas facilidades para a estruturação dessas páginas. Contudo, os recursos oferecidos por estes editores e softwares exigem algum entendimento técnico, o que traz dificuldade e lentidão na elaboração do material didático pelo profissional médico, levando-o a dispensar um tempo de trabalho considerável, de tal forma que a ferramenta não estaria facilitando o seu trabalho.

Na verdade o problema é um pouco mais amplo, não basta produzir tutoriais. A educação mediada por ambientes virtuais requer a construção de *sites* onde seja possível além do acesso aos tutoriais, também as interações entre professores e alunos e o compartilhamento de suas produções escolares. Para reduzir estas dificuldades surgiram os sistemas de autoria para a criação de cursos à distância. Estes ambientes fornecem recursos e ferramentas que auxiliam a criação de cursos na Web, proporcionando a entrega de informações e de conteúdos e ainda a realização de avaliações desses conteúdos. Estes ambientes fornecem a estrutura de uma escola virtual.

Com relação à produção de material didático temos ainda a considerar que os recursos oferecidos por estes ambientes para a autoria requerem conhecimento técnico, seja de um *WebDesigner*, de um pedagogo e/ou de um desenvolvedor, para a confecção de tutoriais, independente da área de aplicação. Isto traz como consequência, uma dependência para o professor de uma equipe multidisciplinar para apoiar na preparação de suas aulas. Assim, o professor, que sempre preparou suas aulas e avaliações, sozinho, perde o seu grau de liberdade para a elaboração do material didático, no momento em que escolhe a Internet como tecnologia para apresentação de seus conteúdos.

Considerando estas questões, essa dissertação propõe um ambiente de autoria para construção de tutoriais baseado na Web, o CardioAutor.

## 1.2 Objetivos

O objetivo deste trabalho é definir e construir um ambiente integrado para criação de tutoriais em Cardiologia na Web, através dos quais os alunos possam navegar entre suas páginas e realizar avaliações do conteúdo estudado. O ambiente permite ainda, a realização de observações sobre o que foi assimilado pelos alunos, através de instrumentos apropriados, possibilitando a análise dos dados resultantes das avaliações. As análises facilitarão o trabalho do professor tanto com relação à reprogramação de conteúdos quanto à orientação dos estudos de seus alunos. Pretende-se assim, prover um grau maior de liberdade ao professor na elaboração do material didático, utilizando recursos da Web, sem que seja necessário o conhecimento de programação e maior grau de independência ao mesmo no que tange ao auxílio de profissionais de informática.

O ambiente prevê o acompanhamento da qualidade do material didático oferecido, e da aprendizagem do aluno a partir da análise dos resultados das avaliações. Considerando que o professor, através de uma aula, não coleta dados suficientes para a compreensão sobre o que foi aprendido pelo aluno; e o aprendiz, por sua vez, não é capaz de saber se o que estudou, a partir do material elaborado pelo professor, é suficiente para o entendimento do conteúdo apresentado. O CardioAutor atende estes aspectos disponibilizando um conjunto de recursos para facilitar esse *feedback*. Desta forma, alunos e professores encontram diretrizes para a melhoria da estruturação do conteúdo, no caso do professor, e diretivas para os estudos dos alunos.

O ambiente CardioAutor, é parte integrante do Projeto CardioEducar (ROCHA, 2000), um Meta-Ambiente educacional para cardiologia. CardioAutor oferece aos professores uma infra-estrutura computacional e pedagógica, onde através de *modelos de estruturas*, pode ser desenvolvido, de forma fácil, material didático e avaliações em formatos compatíveis com o ensino de cardiologia.

O CardioAutor tem como antecedente o sistema de autoria Sisautor (PAVEL, 1995). Sisautor é um sistema de autoria para a construção de tutores hipermídia em Cardiologia, possui uma interface intuitiva que fornece ao usuário facilidades para a elaboração desses tutoriais. Estes tutoriais são desenvolvidos para ambiente de microcomputador dentro da concepção monousuário.

### **1.3 Organização da Tese**

Esta tese está organizada em 5 capítulos.

No Capítulo II, são apresentados alguns aspectos da Educação a Distância (EAD) na Internet. Uma das seções do capítulo discute educação a distância e os sistemas disponíveis para apoio à confecção e aplicação de cursos e avaliações remotos.

No Capítulo III, faz-se um relato sobre o que está sendo realizado em EAD para a educação médica, especificamente a cardiologia. E, se discute o uso de tutoriais na educação médica, lançando assim os fundamentos que suportam a proposta deste trabalho.

No Capítulo IV, são descritos a motivação para a confecção do ambiente, sua justificativa, requisitos e funcionalidades. O projeto do sistema é, também, apresentado através de mapas de navegação do sistema, suas tabelas e arquitetura Cliente/Servidor. Descreve-se o protótipo, através das telas do sistema, exemplificando as possibilidades do CardioAutor.

As conclusões do estudo, as lições aprendidas e as perspectivas futuras são apresentadas no Capítulo V.

As referências bibliográficas se encontram no final do volume.

O advento da Internet como tecnologia de comunicação fez emergir uma nova geração da Educação a Distância, introduzindo sofisticadas ferramentas de distribuição de conteúdo, e criando um paradigma com profundas implicações no desenvolvimento de cursos à distância (PASSERINI & GRANGER, 2000). Hoje, a Internet tem uma grande influência no processo ensino-aprendizagem, especialmente na educação superior e na educação continuada. Esse fato pode ser visto desde o simples acesso a textos até às mais sofisticadas aplicações encontradas na Web. A popularidade da aprendizagem baseada na Web se reforça pela sua natureza distribuída e por proporcionar facilidade de navegação (BRUSILOVSKY 2001; DEBRA et al. 1999). O que significa hoje, passear por inúmeras bibliotecas científicas ou não, dispersas por todos os continentes, a partir de um simples clicar de *mouse*.

A Internet permite aos usuários a troca de informações de forma rápida e conveniente; o compartilhamento de recursos entre instituições; o acesso a especialistas em milhares de especialidades; atualizações constantes sobre tópicos de interesse; a formação de equipes virtuais para o trabalho conjunto, independentemente de distâncias geográficas; o acesso a várias formas de arquivos e repositórios de informações; a tradução e a transferência de dados entre máquinas localizadas em locais quaisquer. De um ponto de vista mais geral, podemos dizer que ela abre caminhos para a melhoria da qualidade do ensino através do uso apropriado de técnicas da educação remota para equacionar algumas dificuldades impostas pelas barreiras de tempo e espaço. Para tanto, a Internet oferece um conjunto de tecnologias, protocolos, padrões e ferramentas para comunicação, cooperação e coordenação de informações.

Por proporcionar uma diversidade de formas de apresentação do material instrucional e, de possibilitar a comunicação de forma síncrona ou assíncrona, a Internet abre uma série de novas formas de aprendizagem para a comunidade educacional. Para estruturar, implementar e integrar essas formas de aprendizagem faz-se necessário o aporte de uma série de elementos teóricos, metodológicos e tecnológicos.

Segundo (MAYES & FOWLER, 1999) o objetivo final de um ambiente de aprendizagem é contribuir para o aprendizado. Isto implica que, a sua usabilidade não pode ser avaliada diretamente visto que o produto gerado com sua mediação não está visível. É necessário, portanto, um *framework* apropriado para entendermos melhor estes ambientes. O aprendizado possui um ciclo próprio e pode, para fins didáticos, ser dividido em três grandes etapas: conceituação, construção e aplicação. Na primeira etapa, conceituação, o estudante tem contato com os novos conceitos, buscando obter o mínimo de familiaridade, desenvolvendo os níveis básicos de conhecimento, reconhecimento de fatos e compreensão (BLOOM, 1974). Na segunda, construção, o estudante faz uma aplicação direta dos conceitos, desenvolvendo assim os níveis de aplicação direta e começa a desenvolver a habilidade de síntese. Na última, aplicação, ele utiliza as habilidades de análise, síntese e avaliação através do contato com professores e colegas. A maioria dos ambientes para cursos na Web referenciados pela literatura, apóiam, diretamente, as etapas de conceituação e aplicação. Muitos deles, entretanto possuem facilidades para o acoplamento de ferramentas de apoio à etapa de construção. A etapa de conceituação é apoiada principalmente por software para apresentação de novos conteúdos, em geral, em forma de documentos hipermídia enquanto a etapa de aplicação é apoiada por ferramentas de comunicação e compartilhamento de documentos.

Neste capítulo faremos uma discussão de alguns desses elementos. Começaremos pelas chamadas comunidades virtuais de aprendizagem, em seguida discutiremos sobre a criação de sites para realização de cursos, sobre os ambientes para produção de conteúdo e por último discutiremos sobre o uso de tutoriais.

## **2.1 Comunidades Virtuais de Aprendizagem**

De acordo com PALLOF (1999), alguns elementos são fundamentais na aprendizagem a distância, tais como a separação do professor e do aluno durante, pelo menos, a maior parte de cada processo de instrução; o uso de mídia educacional para unir professor e aluno e para transmitir o conteúdo do curso; o oferecimento de uma via dupla de comunicação entre o professor, tutor, ou agente educacional e o aluno; a separação do professor e do aluno no tempo e no espaço; e o controle da aprendizagem com o estudante, em vez de com o professor.

As comunidades virtuais de aprendizagem surgem como uma mudança significativa no paradigma educacional. Aprende-se e ensina-se à distância de uma maneira bastante diferente das formas tradicionais de educação a distância. Para reduzir a distância temporal e espacial, os integrantes destas comunidades interagem com um mediador virtual. Neste caso, o computador, reduzindo, assim, a sensação de estarem sozinhos no processo. Através do mediador ele interage também com outros aprendizes, com tutores e com o especialista no assunto abordado. O aprendiz constrói seu conhecimento, estuda e busca seus interesses, além de obter retornos a respeito do quanto aprendeu. Neste momento, o professor continua a com o seu papel de definir o conteúdo e dirigi-lo. Porém o controle da aprendizagem é realizado pelo aluno, através da exploração do conteúdo de acordo com suas necessidades e perfil. Isso tudo, de forma colaborativa, a partir da interação com outras pessoas e dos retornos dados por elas aos seus comentários e opiniões. A existência de colaboração, objetivos comuns e trabalho em equipe são forças poderosas no processo de aprendizagem dentro dessas comunidades, de forma que as idéias que surgem durante este processo possam garantir o sucesso da aprendizagem.

Com base nas mudanças sócio-econômicas vigentes no mundo inteiro, que cada vez mais requisitam profissionais que saibam lidar com uma sociedade onde o conhecimento tem o papel preponderante (PALLOFF, 1999). A busca pela Internet como fonte de aquisição desse conhecimento, e principalmente, como mediadora do processo ensino-aprendizagem, foi vital para o aparecimento do conceito de comunidades virtuais de aprendizagem.

Ainda segundo PALLOFF (1999), em pesquisas realizadas pelo Projeto de Educação a Distância do Estado da Califórnia (EUA), em 1997, constatou-se que os alunos de EAD possuíam algumas características em comum durante a participação em programas de educação a distância. Eles passam a buscar voluntariamente novas formas de aprender. Eles são mais disciplinados e tendem a assumir uma postura mais séria em relação ao curso. Segundo o autor, o aluno no ciberespaço é mais ativo e criativo no processo de aprendizagem do que um aluno em sala de aula presencial.

Nestas comunidades o acesso e a familiarização com a tecnologia são peças fundamentais no processo. Além disso, cada participante deve desempenhar o seu papel e efetivar suas tarefas para que a aprendizagem ocorra.



De acordo com COLLINS e BERGE (1996), o professor *on-line* deve desempenhar seus papéis e tarefas em quatro áreas, são elas a pedagógica, social, gerencial e a técnica. A pedagógica refere-se à facilitação educacional e a efetivação da transmissão do conhecimento; a social é o papel que desempenha ao tornar viável e amistosa a convivência na comunidade, que é essencial à aprendizagem *on-line*; já a questão gerencial diz respeito à capacidade de estruturar e manter a organização nas tarefas da comunidade. E finalmente, a técnica se assemelha ao papel que o professor desempenha no momento em que os auxilia a organizar os conteúdos e através do seu conhecimento consegue fazê-los utilizar os recursos disponíveis espontaneamente.

O professor assume uma postura de guiar o estudante através do curso, monitorando a sua participação e seu empenho. Ele participa, também, das discussões do conteúdo, auxiliando no desenvolvimento do processo educacional com essa participação secundária.

O aprendiz também tem o seu papel no ambiente. E, para atingir seus objetivos ele precisa desempenhar suas tarefas continuamente. A interação com os outros aprendizes e com o curso deve estar ativa, para que obtenha resultados significativos a respeito do conteúdo que está sendo aprendido. Para que sua presença seja notada em um ambiente virtual, o aprendiz precisa fornecer suas contribuições, portanto não basta estar cadastrado como participante da comunidade.

A educação a distância clássica, centrada no estudo individual, de um aluno isolado geograficamente, cede lugar para as práticas interacionistas. Agora é importante que os alunos discutam assuntos selecionados, debatam para obterem conhecimento sobre outros pontos de vista, desenvolvam as habilidades de análise, produção de documentos e desenvolvimento de sínteses para consolidar conhecimentos. Essas idéias apesar de não serem tão novas, estiveram adormecidas por vários anos, à espera das condições tecnológicas apropriadas (PALLOF, 1999, MENEZES, 2002).

## **2.2 Material Instrucional**

O modelo de aprendizagem definido por ALESSI e TROLLIP (2001), apresenta quatro fases da instrução para que a aprendizagem torne-se efetiva e eficiente, são elas: a apresentação da informação, a condução do aprendiz, a prática e finalmente a avaliação

da aprendizagem. As três primeiras fases baseiam-se em pesquisas sobre a instrução na sala de aula (ROSENHINE & STEVENS, 1986).

Para introduzir uma nova informação, o instrutor deve começar por apresentá-la. Ele pode fazer isso de inúmeras e distintas formas, através das variadas mídias existentes. Essa apresentação não precisa ser necessariamente ser realizada por um instrutor real. Pode ser realizada por um outro mediador, como, por exemplo, o computador. Esta fase é centrada no instrutor e no meio.

Após a apresentação da informação, o aprendiz é guiado, de uma maneira interativa, pelo mediador. Esta fase é importante porque ninguém aprende somente através da exposição de materiais, mas também através da interação com o meio através do qual a informação é transmitida. Mas a aprendizagem não está completa antes do aprendiz poder praticar o que aprendeu com o material. Um instrutor ou mediador deve estar observando o aprendiz e para corrigi-lo quando erros são observados, de maneira a guiá-lo para obter êxito na prática. Essas três primeiras fases são complementares. A aprendizagem deve ser avaliada, através de testes e exercícios, que são importantes passos do processo instrucional.

A fase de avaliação provê informações sobre o nível de aprendizagem, a qualidade do ensino e, ainda, futuras necessidades instrucionais. Instrutores e aprendizes têm uma visão incorreta do processo de avaliação, de modo que utilizam esta fase como um meio de graduar o nível de aprendizagem. Mas para ALESSI e TROLLIP (2001), a avaliação é vista como uma maneira de guiar as decisões instrucionais, de maneira a determinar o tipo de instrução necessário para cada aprendiz.

No livro *Multimedia for Learning – Methods and Development* (ALESSI & TROLLIP, 2001), os autores discutem algumas metodologias de Multimídia Interativa para facilitação da aprendizagem e destacam o Tutorial como metodologia que satisfaz as quatro fases.

### **2.2.1 Programas Tutoriais**

Os tutoriais tradicionais buscam ensinar e controlar o processo de aprendizagem apresentando o mesmo tipo de conduta para todos os usuários. Podem ser elaborados no formato de documentos hipermídia, com variação no grau de interatividade que é dada pela diversidade das mídias utilizadas e pelo grau de liberdade fornecido para a

exploração do sistema. Alguns sistemas permitem que o usuário escolha um caminho dentre várias opções, de acordo com seus interesses e necessidades. Outros sistemas impõem o caminho a ser percorrido. No segundo caso, se os recursos de apresentação não forem bem elaborados, corre-se o risco de desmotivar o aluno.

Através de programas tutoriais informações são apresentadas ou habilidades são modeladas. Além disso, o aprendiz é guiado através da informação (ALESSI & TROLLIP, 2001). Os programas tutoriais servem de apoio ou reforço para as aulas, para a preparação ou revisão de atividades, dentre outros aspectos. Segundo PAVEL (1995), esses programas são a modalidade de software educacional que possibilita a utilização da maior quantidade de estratégias educacionais, portanto os mais completos no sentido de se trabalhar com transmissão de conhecimentos, como mostra a Tabela 2.1 abaixo.

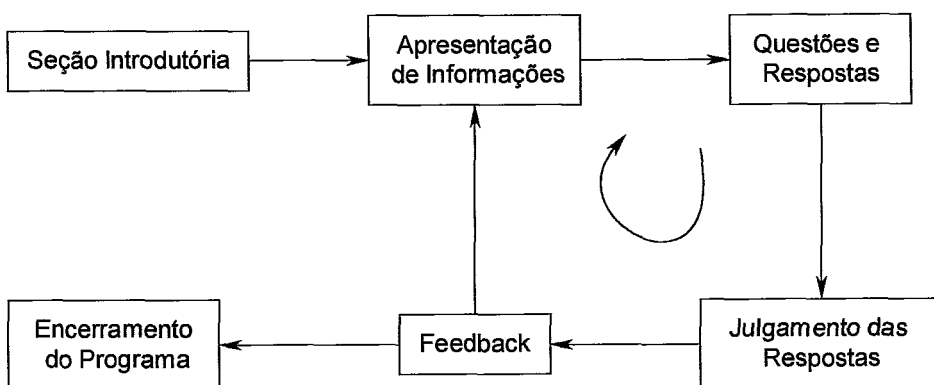
**Tabela 2.1 – Estratégias Educacionais por modalidade de Software Educacional (Campos, 1994).**

Estratégias Educacionais	Modalidades de Software Educacional			
	Exercício	Tutorial	Simulação	Jogo
Despertar a Atenção	•	•		•
Apresentar os objetivos		•	•	
Verificar os pré-requisitos		•		
Apresentar estímulos materiais		•	•	•
Orientar a aprendizagem		•		
Solicitar o desempenho	•	•	•	•
Fornecer Feedback	•	•	•	•
Analisar o desempenho		•		
Aperfeiçoar a tenção e a transferência		•		

### 2.2.1.1 Estrutura de um programa Tutorial

As definições e a estrutura abaixo descritas são baseadas nas definições de ALESSI & TROLLIP (2001) para programas Tutoriais.

Um programa tutorial inicia com uma seção introdutória, onde são apresentados os objetivos e a natureza do tutorial. O próximo passo é a apresentação do conteúdo, onde o aprendiz irá adquirir informações para adquirir o seu conhecimento e interagir com o sistema através de questões para a avaliação da aprendizagem. Em seguida, o programa avalia a resposta para determinar a compreensão e as habilidades adquiridas e, o aprendiz recebe um retorno (feedback), para que possa melhorar a sua compreensão e performance, futuras (ALESSI & TROLLIP, 2001). A Figura 2.1 mostra a estrutura geral de um programa tutorial.



**Figura 2.1 – Estrutura geral de um Programa Tutorial (ALESSI & TROLLIP, 2001).**

A seção introdutória deve ser composta da descrição dos objetivos do programa. Tais objetivos são caracterizados por indicarem o que o aprendiz estará habilitado a fazer, falar ou escrever após o estudo do mesmo. Objetivos bem descritos demonstram a relevância do material para o aprendiz.

As pessoas aprendem mais quando conseguem relacionar uma nova informação com uma que elas já têm conhecimento anterior (ANDERSON, 1977, PARK & HANNAFIN, 1993). Portanto, é necessário fazer uma síntese das informações que foram estudadas previamente com as que serão apresentadas.

Após a apresentação dos objetivos, o material didático elaborado, contendo as informações, é apresentado. O aprendiz é guiado através desse material e após o estudo lhe são sugeridas questões para avaliação de sua aprendizagem em relação ao conteúdo estudado.

Segundo ALESSI & TROLLIP (2001), muitas tecnologias multimídia distinguem-se pelo uso de questões ou outras interações que requerem uma resposta do aprendiz. Embora o termo “questão” seja usado por conveniência, tais interações incluem não somente questões no sentido literal da palavra, mas também problemas que requerem soluções e comandos a serem obedecidos. Um tutorial que apresenta informações sem interação com o aprendiz, pode não obter sucesso desejado. Em tutoriais, o método mais comum de interação é o de propor questões para que o aprendiz possa responder. Questões servem para muitos importantes propósitos (WAGER & WAGER, 1985). Elas mantêm o aprendiz atento ao programa, fornecem a prática, incentivam o processamento mais profundo da informação, e avaliam o quanto o aprendiz relembra e entende da informação.

Questões fornecem uma base para a continuidade da seqüência do programa. Isto é, um programa pode modificar o que está sendo apresentado baseado nas respostas dos aprendizes. Questões, ou outras interações que requerem respostas pensadas devem ocorrer com freqüência em um programa tutorial.

Conforme ALESSI & TROLLIP (2001), questões podem ser categorizadas em dois tipos básicos: questões fechadas e questões abertas. As questões fechadas são aquelas em que o aprendiz escolhe a resposta ou respostas corretas a partir de uma lista, suas respostas são do tipo alternativas. Estas também são chamadas de questões de *reconhecimento*, porque a resposta correta está visível ao aprendiz e ele deve reconhecê-la. Um terceiro nome para estas questões é questões *objetivas*, porque qualquer um, inclusive o computador, pode fazer a contagem das respostas de forma objetiva.

Questões fechadas requerem respostas alternativas na quais se incluem: verdadeiro ou falso (V ou F), relacionar, múltipla escolha e questões de seleção. Já as questões abertas, cujas respostas são denominadas *Respostas Construídas* são questões que requerem que o aprendiz produza mais que selecionar uma resposta. Há necessidade de

ele produzir um documento sintetizando o seu entendimento com respeito à questão formulada.

### **2.2.1.2 Tipos de Respostas**

Abaixo serão descritas as respostas dos tipos Alternativas e Construídas.

#### **2.2.1.2.1 Respostas Alternativas**

Os quatro principais tipos de respostas alternativas são mais utilizados que as questões abertas que requerem uma Resposta Construída, porque facilitam o trabalho do professor no que diz respeito ao feedback.

- Questões de Múltipla Escolha – Questões onde o aluno possui várias alternativas, dentre as quais uma apenas é a correta. Questões de *múltipla escolha* bem formuladas podem fazer um bom trabalho de avaliação da compreensão, resolução de problemas e outras habilidades. Elas possuem suas vantagens. São facilmente avaliadas pelo computador, além de ser fácil o projeto de um feedback para elas.
- Questões de Seleção – Requerem que o aprendiz selecione um ou mais itens em uma resposta.
- Questões de Verdadeiro ou Falso – Apresentam um contexto e sobre este fazem afirmações que o estudante deve identificar se são verdadeiras ou falsas. Podem ser utilizadas para avaliar as habilidades de ordem superior, tais como a compreensão. Também são corrigidas de forma simples.
- Questões Associativas – Apresentam elementos de um determinado contexto, separados em grupos, e ao estudante é solicitado que associe elementos de um grupo com elementos do outro. São utilizadas para um determinado tipo de aprendizagem, tais como a aprendizagem de conceitos e as associações verbal-visuais. Neste tipo de questão o aluno estará sempre realizando associações entre “objetos”.

#### **2.2.1.2.2 Respostas Construídas**

Existem três principais tipos de respostas construídas: conclusivas, curtas e composição. As duas primeiras, são comuns em tutoriais instrucionais.

- Questões Conclusivas – São aquelas que possuem uma sentença onde faltam algumas palavras ou frases e o aluno deve preencher o espaço em branco. No desenvolvimento desse tipo de questão deve haver a preocupação com a quantidade de espaços para preenchimento, a localização desses espaços dentro da sentença e principalmente que palavras estão faltando para completar a sentença.
- Questões com Respostas Curtas – Esse tipo de questão requer que o aluno escreva apenas simples palavras ou números como resposta. Também são facilmente julgadas pelo computador, e ajudam a prevenir eventuais erros de digitação, dependendo do tamanho da palavra.

Uma outra modalidade de respostas construídas é a chamada questão de composição, onde o aluno compõe uma redação para responder à questão. Mas esse tipo de questão não é utilizado em tutoriais, pois é praticamente impossível um programa de computador analisar uma resposta subjetiva e determinar que o aluno entendeu o material. É possível sim, armazenar a resposta do aluno para um julgamento posterior pelo instrutor. Neste caso não seria possível utilizar tais questões para prover um feedback imediato (ALESSI & TROLLIP, 2001).

As respostas dadas pelo aprendiz passam por um julgamento, que é o processo de avaliar uma resposta para fornecer o feedback, prover a tomada de decisão do programa em relação à seqüência a ser seguida pelo estudante e ainda armazenar os dados de performance do usuário (aprendiz). Existem inúmeras maneiras de julgar uma resposta, como mostradas na lista a seguir:

- A resposta está correta;
- A resposta contém um erro esperado;
- A resposta contém um erro não esperado;
- A resposta está parcialmente correta.

*Feedbacks* são as reações de um programa a uma resposta do aprendiz. Esses retornos dados aos alunos podem ocorrer de inúmeras formas, incluindo mensagens de textos e ilustrações gráficas. Pesquisas evidenciam que a quantidade de retornos no processo de aprendizagem é extenso e contínuo. Uma grande lista, com os tipos de

*feedback* existentes pode ser encontrada em DEMPSEY E SALES (1993). A função mais comum de um *feedback* é informar ao aprendiz sobre a corretude de sua resposta.

Uma forma mais elaborada de *feedback* consiste em apresentar recomendações aos alunos baseando-se no tipo de resposta escolhida. Dessa forma, não precisamos mais nos preocupar com a escolha da resposta certa, na verdade o professor pode apresentar mais de uma resposta certa, com diferentes graus de detalhe, e usar isso para produzir diferentes recomendações, propondo aos estudantes leituras e atividades complementares. O *feedback* não precisa estar necessariamente associado a uma questão específica, podendo estar associado a grupos de questões ou até mesmo ao instrumento de observação (avaliação) como um todo (PALLOF, 1999).

A seqüência de passos a partir da apresentação da informação até o fornecimento de *feedback* para o aluno pode ser repetida a partir da requisição do aprendiz, e quando não mais necessitar, o aprendiz finaliza o programa.

### **2.3 Ambientes de Autoria para Cursos Virtuais**

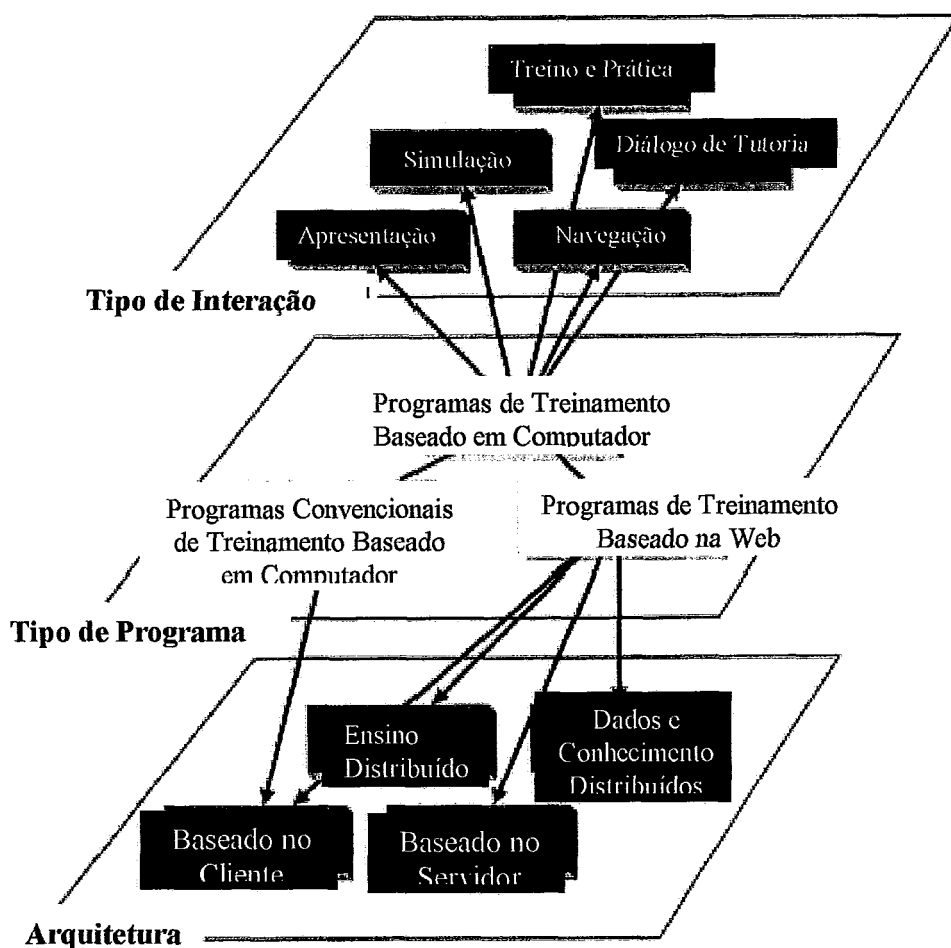
Os ambientes de aprendizagem, virtualizados por meio dos recursos telemáticos, estão produzindo uma nova realidade nos sistemas educacionais. Escolas e universidades virtuais estão sendo desenvolvidas a partir dos conceitos de auto-instrução da Educação à Distância, mas com a inclusão de elementos novos. Em ambientes virtuais, os aprendizes têm acesso aos conteúdos dos cursos que podem ser elaborados e disponibilizados em formato multimídia, com textos, sons e imagens. Eles também podem se comunicar permanentemente com seus colegas e professores, inclusive em tempo real. O processo de aprendizagem pode ganhar qualidade em termos de interatividade, pois há a possibilidade de constante *feedback* das questões colocadas por professores e estudantes, bem como a realização permanente de trabalhos cooperativos, utilizando-se de compartilhamento de recursos.

A figura 2.2 apresenta a arquitetura típica de sites para cursos baseados na Web. As interações do estudante com o sistema, podem ser voltadas para uso de simuladores, resolução de exercícios (*drill and practice*), navegação em documentos de forma hipertextual, acompanhamento de lições sob controle de programas e diálogos para atendimento individual com professor. Do ponto de vista de arquiteturas este sistema



variam de completamente baseadas nos servidores até àquelas realizada totalmente nos programas cliente.

A criação de *sites* na Web para disponibilização de cursos, não é uma tarefa trivial. Há necessidade de prover meios para apresentação de conteúdo, facilidades para interação, mecanismos de avaliação, ferramentas para a cooperação e mecanismos de suporte à coordenação. Para facilitar a criação desses *sites* surgiram os ambientes de autoria para a criação de cursos. O que tem auxiliado a contribuir para a melhoria da qualidade dos mesmos e, principalmente, contribuído para a democratização do uso da Internet para este tipo de aplicação. Com estas ferramentas, professores e técnicos, com pouco conhecimento de programação para Internet, conseguem montar seus sites de forma mais agilizada.



**Figura 2.2 : Tipos de Arquiteturas e interações para Ambientes de Cursos baseado na Web (WBT) (HAAG, 1999).**

Os ambientes de cursos, apresentados na literatura (HAAG, 1999), procuram simular as salas de aula presenciais, dando apoio ao acesso ao material didático de cursos, a entrega de tarefas acadêmicas e a comunicação com o professor e com outros estudantes e a realização de avaliações.

A seguir, são apresentados alguns desses ambientes de autoria. Foram selecionados para estudo os sistemas AulaNet, WebCT, AmCorA e eProinfo, por apresentarem os elementos centrais para esse tipo de software, possuem um número considerável de usuários e haver literatura acadêmica disponível.

### 2.3.1 AulaNet

O AulaNet é um ambiente de software baseado na Web, desenvolvido no Laboratório de Engenharia de Software - LES - do Departamento de Informática da PUC-Rio, para administração, criação, manutenção e assistência de cursos à distância. O ambiente tem sido usado em cursos a distância no âmbito da PUC-Rio e outras universidades brasileiras, formando hoje um grupo de usuários AulaNet (FUKS et al., 2002). O ambiente tem sido usado também como apoio às atividades extra-classe de cursos presenciais.

Os cursos criados no ambiente AulaNet enfatizam a cooperação entre os alunos e entre aluno e professor e são apoiados em uma variedade de tecnologias disponíveis na Internet.

O AulaNet fundamenta-se nas seguintes premissas:

- O autor do curso não precisa ser um especialista em Internet.
- Os cursos criados devem possuir grande capacidade de interatividade, de forma a atrair a participação intensa do aluno no processo de aprendizado - *learningware*.
- Os recursos oferecidos para a criação de cursos devem corresponder aos recursos utilizados em uma sala de aula convencional, acrescidos de outros recursos normalmente disponíveis no ambiente Web.
- Deve ser possível a reutilização de conteúdos já existentes em mídia digital, através, por exemplo, da importação de arquivos.

A utilização do AulaNet possibilita que sejam criados cursos à distância através da Internet com bastante facilidade, dotados de elevado grau de interatividade e com intensa participação do aluno, sem que o autor precise ter um conhecimento profundo do ambiente Web.

Para preparar um curso no AulaNet o autor deve primeiramente fornecer os dados do curso, como Nome, Sigla e Descrição. A seguir o autor escolhe os recursos de comunicação, coordenação e cooperação que serão disponibilizados no curso em questão.

A Figura 2.3 mostra a escolha dos recursos de cooperação que podem estar presentes no curso.

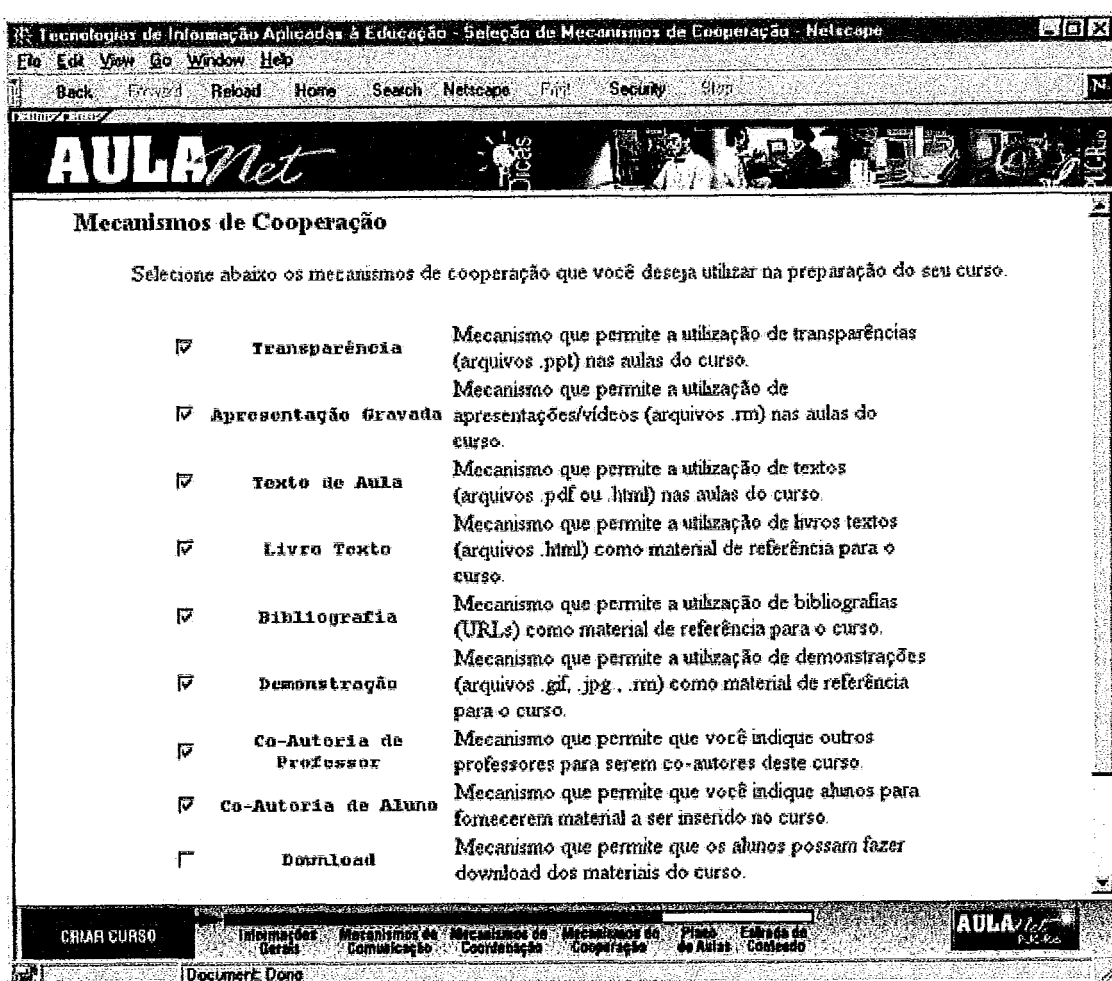


Figura 2.3 – Ambiente AulaNet – Escolha dos Mecanismos de Comunicação.

Após a escolha destes recursos o autor irá produzir o material para apresentação. Primeiramente ele constrói o plano de aulas, incluindo um título para a aula e uma descrição da mesma.

Após, o autor deve selecionar os mecanismos e planejar as aulas expositivas que irão compor o curso. A seguir, o conteúdo deve ser inserido.

Alguns conteúdos que podem ser inseridos nos diversos serviços são:

- **Aulas:** Composto de pelos menos uma das três mídias: slides, texto de aula ou apresentação gravada. Os slides são arquivos do Microsoft PowerPoint. Os textos de aula podem ser arquivo HTML ou arquivos PDF. Para as apresentações gravadas utiliza-se arquivos de vídeo do Real Player.
- **Livro Texto:** Utiliza-se arquivos HTML ou PDF.
- **Demonstração:** Permite a utilização de demonstrações como material de referência para o curso. Utiliza-se arquivos de vídeo nos padrões avi , mov e rm, ou imagens dos tipos jpg e gif.
- **Bibliografia:** Permite a utilização de bibliografias (incluindo URLs) como material de referência para o curso.
- **Exercício:** Permite a avaliação dos alunos através de exercícios. Basta preencher um formulário com os seguintes campos: nome, enunciado, data de entrega, gabarito e peso.
- **Prova:** Permite a avaliação dos alunos através de provas. As provas serão corrigidas automaticamente por uma ferramenta desenvolvida no LES chamada Quest. Além disso o Quest permite que o professor crie exames à distância para fazer uma avaliação formativa do processo, enfatizando a importância dos aspectos cognitivos do aprendizado.

### 2.3.2 WebCT

O **WebCT** (*Web Course Tools*) (LU et al., 2000, WebCT, 2003), desenvolvido pelo grupo de Murraw W. Goldberg, da *University of British Columbia*, fornece um conjunto de ferramentas que facilita a criação de cursos educacionais baseados no ambiente WWW. Também pode ser utilizado como ferramenta complementar de um curso já existente, na disponibilização de material. Trata-se de um ambiente bastante

difundido, possivelmente com o maior número de usuários, utilizado hoje por cerca de 800 universidades em diversos países.

A principal vantagem associada ao WebCT está na possibilidade de se estabelecer um ambiente de ensino e aprendizado integrado, contendo uma série de ferramentas educacionais tais como sistema de conferência, *chat*, correio eletrônico, acompanhamento do aluno, suporte para projetos colaborativos, auto-avaliação, questionários, distribuição e controle de notas, glossário, controle de acesso, calendário do curso, geração automática de índices e pesquisa, entre outras.

Toda interação com o WebCT é baseada na WWW, não sendo necessário criar versões especiais do *software* para diferentes plataformas. Ainda, o *software* é executado a partir de um servidor central, podendo ser acessado de qualquer local onde um computador conectado à Internet esteja disponível.

O WebCT é apresentado aos alunos, professores e outros usuários como um documento principal, a partir do qual tem-se acesso aos tópicos dos cursos e demais ferramentas disponíveis. Nesse ambiente, o professor pode criar material didático e acompanhar o desempenho dos alunos.

A interface para autoria de cursos no WebCT contém opções para criar páginas (ou importar páginas de texto ou HTML existentes) e para incorporar ferramentas educacionais dentro das páginas. Após a criação de uma página, o autor deve indicar a localização relativa dessa página no curso. A organização das páginas pode ser hierárquica, para acesso imediato a qualquer tópico, subtópico ou página individual; ou linear, para definir um caminho seqüencial através do curso.

Cada curso pode conter um ou mais grupos de trabalho, para os quais podemos configurar ambientes específicos. Em cada ambiente podemos selecionar layout, estilos, ferramentas e participantes. Dentro de cada ambiente apenas os usuários credenciados possuem acesso. Cada grupo pode tornar público os produtos (documentos) desejado, que poderão assim ser acessados a partir de uma ferramenta coletiva do curso.

Além de ferramentas educacionais que auxiliam o aprendizado, a comunicação e a colaboração, o WebCT também fornece um conjunto de ferramentas administrativas para auxiliar o autor no processo de gerenciamento e melhoria contínua do curso.

A Figura 2.4 mostra uma página com parte do conteúdo de um curso desenvolvido no WebCT. A página também contém *links* para os demais tópicos e uma barra de botões para o acesso às ferramentas do ambiente disponibilizadas pelo autor.



**Figura 2.4 – Exemplo de Curso Desenvolvido no WebCT.**

### 2.3.3 FirstClass

FirstClass Collaborative Classroom, FCCC, criado pela SoftArc (SOFTARC, 2003), apóia a conferência via computador, é uma ferramenta desenvolvida para aprendizagem colaborativa e educação a distância, que reúne as tecnologias do correio eletrônico e das listas de discussão. Permite que o "moderador da conferência" organize as mensagens, leituras e informações dentro de conferências ou arquivos. As permissões podem ser estabelecidas para determinar quais grupos podem ler, escrever e editar documentos nas conferências. Este IDLE possibilita que professores, alunos e pais estejam conectados, colaborando e publicando conteúdos na Internet. Sua interface gráfica é bastante intuitiva e próxima ao padrão Windows e Mac.

Áreas colaborativas ou conferências em tópicos educacionais podem ser configuradas com vários níveis de segurança e acesso. As permissões de acesso são flexíveis, e são facilmente e convenientemente configuradas para grupos ou indivíduos. Uma vez que os direitos e privilégios tenham sido testados para um usuário ou grupo, ele

está pronto para se conectar – no FCCC, com um Web browser, com um cliente e-mail ou ainda com o Cliente FirstClass.

FirstClass não fornece um ambiente de desenvolvimento do instrutor. Alguns de seus recursos chaves incluem: interface baseada em ícones para navegação, edição colaborativa de documentos, capacidade multimídia através de arquivo anexados e capacidade de bate-papo em tempo real.

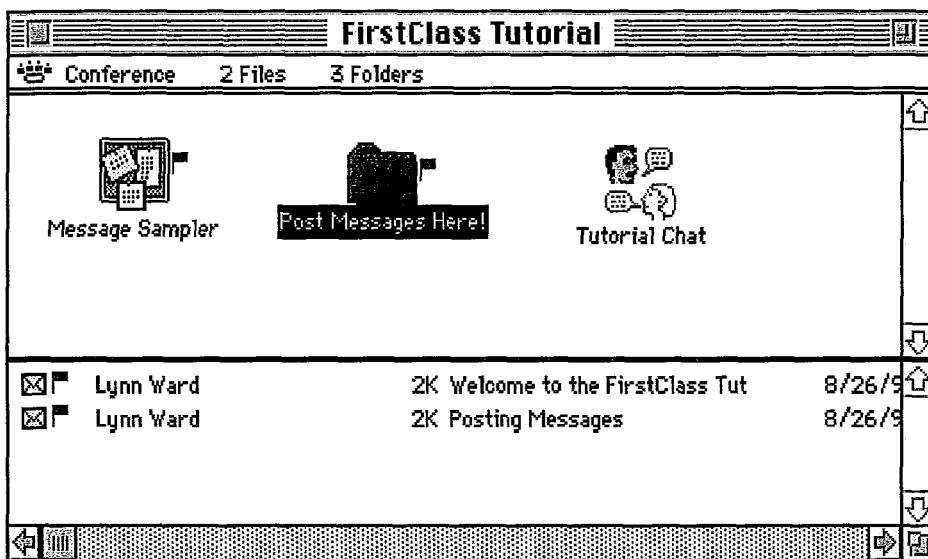


Figura 2.5 – Interface para login no servidor do FirstClass®

### 2.3.4 TopClass

TopClass, sistema criado pela WBT Systems (WBT, 2003, TOPCLASS, 2003), provê um ambiente de aprendizado estruturado no qual alunos são designados a cursos liderados por um instrutor. TopClass pode ser usado para cursos ou treinamentos baseados na Web ou para dar assistência à aulas tradicionais. Qualquer conteúdo baseado em Web pode ser usado nos cursos que são disponibilizados pela Internet ou alguma rede local corporativa. Dentre seus principais recursos estão: listas de discussão, ler/enviar mensagens, testes de múltipla escolha, anúncios de cursos, ferramentas para construção de cursos e autenticação de alunos. Integra ferramentas de aprendizagem colaborativa, de entrega e gerenciamento de conteúdo e de gerenciamento de pessoas.

A conectividade entre os participantes é baseada na Web através de um browser padrão. O sistema roda sobre a Internet ou em redes locais corporativas. Há um sistema

de mensagem para comunicação entre alunos e entre alunos-professor, a participação em múltiplas listas de discussão e atividades personalizadas para alunos (SANTOS, 1999).

Em TopClass, os cursos são construídos pelo professor a partir de Unidades de Material de Aprendizado que podem ser livremente exportadas ou importadas de curso para curso, podendo conter testes de múltipla escolha. Os estudantes e professores são agrupados em “classes” e o acesso ao material do curso, grupos de discussão e avisos são gerenciados automaticamente, de forma que somente os participantes autorizados possam obtê-lo. TopClass indica, para cada usuário individual, o status do material de curso definido para ele através de mensagens do tipo: novo, velho, lido ou não lido. O professor também tem acesso a esse status para monitorar o progresso do aluno.

### 2.3.5 Virtual-U

É um sistema baseado em um servidor Web, elaborado pela Simon Fraser University (VIRTUAL-U, 2002). A conexão com ambiente é feita por um browser padrão. Como características principais, estão: a facilidade do uso, suporte a várias línguas (Inglês, Francês, Espanhol e Português), diversos níveis de acesso ao sistema para professores e alunos, possui uma interface simples para downloads e uploads que pode ser utilizada por alunos e professores, oferece a possibilidade de configurar grupos cooperativos, definindo tarefas e objetivos e a criação de subconferências, possibilita a criação de cursos on-line sem conhecimento prévio de programação, através de templates (PEREIRA, 2002).

O sistema possui os seguintes componentes (SANTOS, 1999):

- Sistema de Conferência: oferece a possibilidade de configurar grupos cooperativos, definindo tarefas e objetivos e a criação de subconferências.
- Ferramenta de Estruturação do Curso: possibilita a criação de cursos on-line sem conhecimento prévio de programação, através de templates que auxiliam o professor em aspectos relevantes como leituras necessárias e definição de conferência de grupo.
- Livro de Grau: gerencia a base de dados onde estão armazenados os níveis de desempenho dos alunos em um determinado curso. São apresentadas as atividades avaliadas, realizadas em forma gráfica ou de texto.



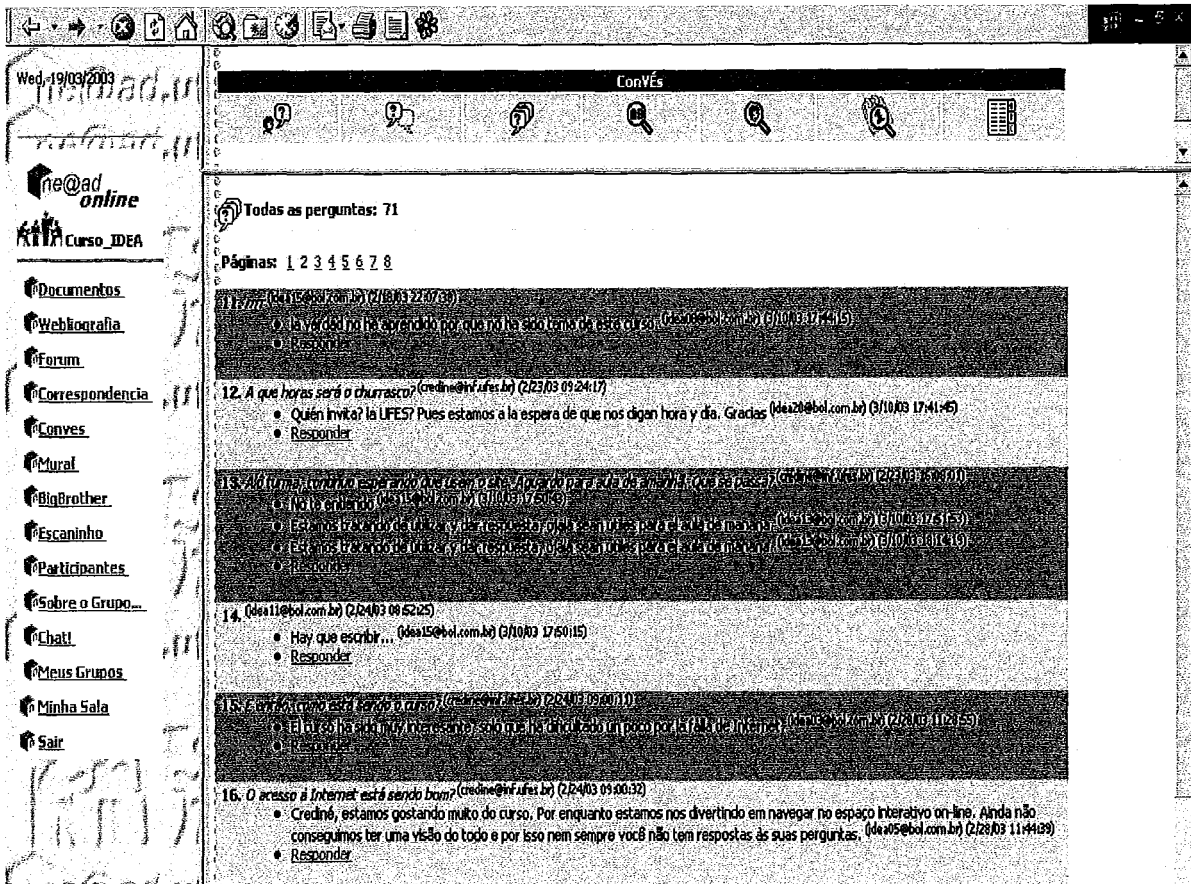
- Ferramentas de Administração do Sistema: utilizadas pelo administrador do sistema, incluindo criação e manutenção de cursos e definição de privilégios de acesso.

### 2.3.6 AmCorA

O AmCorA (Ambiente Inteligente e Cooperativo para Apoio à Aprendizagem) é uma proposta de arquitetura para a construção de ambientes virtuais para apoio à aprendizagem baseada em teorias cooperativas (MENEZES, 2000). Dessa concepção, têm sido produzidas várias instâncias. Atualmente está em fase de implantação uma instância denominada NE@ADOnline, para dar suporte ao projeto de educação a distância da Universidade Federal do Espírito Santo (NE@ADONLINE, 2003). Em um primeiro instante a UFES estará realizando um curso de Pedagogia para formar 12.000 Professores da rede pública que ainda não são graduados (MENEZES, 2002). Esta instância é dotada de ferramentas de apoio ao trabalho individual e coletivo. Para tanto estão disponibilizadas ferramentas inteligentes para apoio à recuperação e filtragem de informações, com destaque especial para a ferramenta ConVÉs (TOMASI, 2002). Esta ferramenta provê um sistema de FAQ construído de forma cooperativa e indexado de forma automática.

O AmCorA se constitui num site hospedeiro de cursos. Cada curso, na terminologia AmCorA é um grupo. Cada indivíduo inscrito no *site* pode participar de um ou mais cursos. A criação de um curso é solicitada ao Administrador do sistema usando um formulário disponível na página de entrada do site.

Na versão disponível, todos os cursos hospedados dispõem do mesmo conjunto de funcionalidades. A partir de uma tela de controle de acesso, o estudante tem acesso à sua sala individual. Na sala individual podemos destacar os itens: documentos, perfil, webliografia e ferramenta *Big-brother* (VESCOVI, 2003). O item documentos refere-se ao manuseio de arquivos de interesse do indivíduo. Através da ferramenta *Big-brother*, tem-se a percepção dos componentes de um grupo que estão presentes no site. Com estes, podemos estabelecer uma troca de mensagens instantâneas.



**Figura 2.5 – ConVés : uma ferramenta para esclarecimento de dúvidas no AmCorA.**

A sala para trabalho coletivo dispõe de ferramentas para manuseio de documentos, troca de mensagens, fóruns, chats, esclarecimento de dúvidas e gerência de grupos. Através da gerência de grupos, os componentes, com o perfil apropriado, podem realizar a criação de uma quantidade qualquer de subgrupos de forma recursiva. Na figura 2.5 apresenta-se a tela da ferramenta convés onde os participantes podem postar perguntas, responder perguntas postadas por seus pares e recuperar itens de esclarecimentos (perguntas e respostas).

### 2.3.7 eProinfo

O eProinfo é um ambiente virtual de apoio a aprendizagem cooperativa a distância disponibilizado pelo programa Proinfo da Secretaria de Educação a Distância do MEC (Ministério da Educação e Desportos). Vem sendo usado por professores da rede pública de ensino do país, com a orientação de professores de Universidades Públicas e Privadas, para capacitação para o uso da informática na escola (EPROINFO,

2003), com um público previsto de 80.000 professores envolvidos na fase I no projeto de inserção da informática nas práticas pedagógicas.

Em sua terminologia, um curso é organizado em módulos, para os quais se pode criar uma ou mais turmas. Além dos espaços específicos, proporciona um espaço de interação e compartilhamento de recursos para todos os componentes de um curso. A biblioteca do sistema, os fóruns e os murais de um curso são organizados por tema. Possui um ambiente para a autoria e outro para participação nos cursos. A figura 2.6 apresenta a tela principal para a criação de um novo curso.

As funções de coordenação a serem realizadas pelo professor responsável por uma turma podem ser realizadas diretamente a partir do ambiente de uso.

O eProinfo tem sido utilizado, também, pelas universidades em experiências com o apoio à cursos de graduação. Na UFES – Universidade Federal do Espírito Santo encontra-se em implantação o sistema CT-Online, utilizando o e-Proinfo (MENEZES, 2003). O ambiente CTOnline propõe-se a organizar o material bibliográfico e agilizar as interações das disciplinas oferecidas para seus cursos presenciais. Cada disciplina é materializada no ambiente pelo conceito de módulo. As ofertas semestrais se acumulam, permitindo que se crie um histórico das realizações de uma mesma disciplina. Com isto teremos um repositório de conhecimento do ensino no âmbito do Centro Tecnológico, o que facilitará análises e sistematizações das práticas da instituição.

Página Inicial **ProInfo** **GOVERNO FEDERAL** **MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO** **SEED**  
 Ambiente Virtual de Aprendizagem **Trabalhando em todos os Brrs!** **ESCOLA PARA TODOS**  
**Administrador da Entidade** Quarta, 19 de

### Gerência do Curso - Curso (Alterar)

Instituição

Área

Adm do Curso

Título

Nível

Natureza

Descrição

C.Horária  N°Min.Vagas  N°Máx.Vagas

Email

URL

Mensagem de Boas-Vindas

**Figura 2.6 – Janela de Criação de um curso novo no ambiente eProinfo.**

A figura 2.7 apresenta uma tela do CTOnline, um ambiente para atividades didáticas no Centro Tecnológico da UFES. Na região esquerda da área de trabalho são apresentadas os grupos de ferramentas disponíveis para os alunos de uma turma, dos quais citamos: Apoio, Interação, Biblioteca e Projetos. Na região direita visualiza-se um fórum temático, com suas facilidades de recuperação por período, por autor e por palavras.

The screenshot shows the ProInfo web interface. At the top, it displays 'UFES (Universidade Federal do Espírito Santo)' and 'Credimê (Administrador da Entidade)'. The date is 'Quarta, 19 de março'. The main navigation menu on the left includes: Apoio, Interação (Email, Chat, Fórum), Biblioteca, Projetos, Projeto-Grupo, Módulo, Mapa da Turma, and Home Curso. The main content area is titled 'Introdução à Engenharia Elétrica' and 'Introdução à Eng. Elétrica - 2002/2'. It features a search box with fields for 'Palavras Chaves', 'Autor', and 'Período', and an 'Ok' button. Below the search box is a 'Fórum' section with a 'Pesquisa' icon. The forum content includes a header 'Esclarecimentos gerais' and a list of topics under 'Tópicos em Discussão'. One topic is 'Esclarecimentos gerais - Rosane Bodart - 28/11/2002-20:01:14'. The forum also shows 'última visita - 15/03/2003-10:38:55' and 'Total de Itens: 13'. The forum posts include:

- Esclarecimentos gerais** (Explicação): 'Dúvidas, esclarecimentos...'
- Sobre alterações em seu cadastro** (Explicação): 'Alô, pessoal, sobre os procedimentos para alteração de dados de cadastro (inclusive login/senha): estando na página inicial do Proinfo não digite o login/senha. Clique em UFES-Universidade Federal do Espírito Santo e depois CTUFES Online. Af sim, coloque login/senha. A seguir clique dados cadastrais. E faça as alterações.'
- RE: Esclarecimentos gerais** (Dúvida): 'Olá! Cara professora, onde devemos incluir o quadro de cognição? Existem as turmas 1, 2, 3, 4. O que são cada uma delas? É a divisão por projeto? Qual é a turma do meu grupo?'
- RE: RE: Esclarecimentos gerais** (Explicação): 'Marcelo, o espaço de interação é na sua Turma (1,2,3, ou 4) de laboratório. O quadro de cognição deve se publicado na biblioteca do aluno.'
- RE: Esclarecimentos gerais** (Argumentação): 'Sendo a distribuição das turmas por projeto, não seria melhor usar o nome dos projetos (ex.: Tranca digital) para as turmas?'
- Sobre correção de endereços** (Solicitação): 'Os endereços citados a seguir têm incorreções pois a última mensagem voltou. Verifiquem no cadastro respectivo e atualizem seu endereço. 5k3h@hotmail.com, thiagomferreira@zipmail.com, bidionet@ig.com.br, orlettir@ig.com.br, ribeiro.dude@ig.com.br, zenonff@uol.com.br'

At the bottom, it shows 'Página 1/3' and navigation links '« 1 2 3 »'.

**Figura 2.7 – Uma tela de interação do CTOnline, uma instância de curso no ambiente eProinfo.**

## 2.4 Apresentação de Conteúdo

Segundo (MAYES & FOWLER, 1999), a apresentação de conteúdos pode ser classificado como um software educacional primário e visa dar apoio ao estágio de conceituação. Ainda faz parte desse estágio a avaliação do entendimento dos conceitos e a reapresentação. Para tanto o material apresentado deve levar em conta o contexto dos estudantes e considerar suas experiências anteriores. A função mais importante dessas apresentações é orientar o estudante sobre o conteúdo a ser estudado. Ele deve dar um mapa do que deve ser estudado e entendido através das atividades subseqüentes. A sofisticação do design dessas apresentações tem um papel secundário, enquanto que a natureza do conteúdo e as orientações que presta ao aluno desempenham um papel central.

A solução comumente adotada pelos Ambientes para Autoria de Cursos (seção 2.2) para apresentação de conteúdo é a disponibilização de ferramentas para gerência de arquivos que permite ao usuário publicar seus documentos em diferentes padrões (doc, pdf, ppt, html, etc). É dessa forma que os ambientes apresentados na seção 2.2 (AulaNet, WebCT, AmCorA e eProinfo) tratam esta questão. Entretanto, para que possamos aproveitar melhor a flexibilidade e a simplicidade da Web é desejável que o material didático seja produzido no formato de objetos Web, incluindo os recursos que cada um desses objetos fornece.

A divulgação de material didático na Web se dá através de páginas interligadas em forma de hipertextos. As interligações podem ser feitas até mesmo com páginas de outros sites, formando uma verdadeira teia. As páginas podem ser construídas através de editores de texto comuns, utilizando-se a linguagem HTML, específica para construção de páginas Web estáticas; ou ainda através de softwares específicos para construção de páginas Web onde o criador de páginas não precisa conhecer a representação interna (HTML). Esses editores têm como alvo o usuário interessado em produzir sites com fins profissionais, ainda que possam ser usados por amadores que tenham a construção de sites como hobby. Em educação eles podem ser usados por pessoal técnico encarregado de produção de material instrucional, mas essa prática não pode ser generalizada pois novas idéias sobre como fazer a apresentação de um conteúdo surgem a cada instante e o professor não pode ficar à espera de um construtor de página, isto por certo cercearia a sua autonomia na produção de seu material instrucional. Os recursos oferecidos por esses editores não proporcionam facilidade de utilização para pessoas com baixo conhecimento técnico em informática. Ao deparar-se com um desses editores no momento de elaboração de uma aula, o professor encontra dificuldades, exigindo um tempo de trabalho considerável, o que por certo inibe a incorporação da tecnologia às suas práticas pedagógicas. Estas dificuldades podem ser contornadas através da utilização de ambientes de autoria simplificados. Ambientes simplificados estão disponíveis na internet, principalmente em provedores que oferecem hospedagem de páginas, não sendo entretanto uma prática usual a sua disponibilização em ambientes para criação de cursos.

De um ambiente de autoria para conteúdo espera-se que contemple algumas características importantes com respeito à facilidade de uso e quanto à segurança e

controle de acesso dos materiais por eles produzidos. Listamos a seguir algumas dessas características:

1. Interface gráfica, evitando que o usuário tenha que escrever código em HTML;
2. Uso de *templates* para facilitar o desenvolvimento de novos materiais a partir de idéias bem sucedidas;
3. Facilidade para incorporação de diferentes mídias (texto, imagem, som, vídeo);
4. Catalogação e gerência dos documentos produzidos, por autor;
5. Facilidade para compartilhamento de componentes de documentos;
6. Facilidade para incorporação de textos escrito em outros editores;
7. Controle de acesso aos documentos;
8. Ferramenta para facilitar a produção de glossários;
9. Facilidade para criação de índices;
10. Facilidade para busca de documentos.

Foi realizado um levantamento dessas características em alguns ambientes clássicos para o desenvolvimento de cursos, visando avaliar a presença de cada uma das característica acima listadas, usando a literatura corrente. Desse levantamento foi possível constatar que os ambientes para gerência de cursos, como os que apresentamos na seção 2.3 e outros similares, se preocupam com a gerência dos documentos como um todo, assim como com a aplicação de operações de recuperação de informação (itens 7 a 10), deixando a tarefa de criação para ferramentas específicas, onde as características 1 a 6 devem ser contempladas.

Os ambientes específicos para desenvolvimento de conteúdo, como citado anteriormente, são mais gerais do que se espera de uma ferramenta para uso por profissionais não técnicos, e podem ser ilustradas pelos softwares Toolbook (TOOLBOOK, 2003), Director, Everest (EVEREST, 2003) e Authorware (AUTHORWARE, 2003). Estes sistemas, entretanto, não são voltados para o

desenvolvimento baseado na Web, a produção é feita em estações de trabalho individuais e o resultado pode ser ou não disponibilizado na Web, até mesmo porque estes ambientes não visam a produção exclusiva para Internet. No caso do Everest, por exemplo, é necessária a utilização de uma ferramenta de conversão. É importante destacar que estes ambientes possuem metáforas próprias para a concepção dos materiais didáticos, como por exemplo o Toolbook, onde a unidade de trabalho central é o livro. Os editores mais simples são em geral desprovidos de metáforas mais abstratas e tomam como elemento central o conceito de site, que é uma coleção de páginas interligadas, entre estes podemos citar o Netscape Composer, o FrontPage e DreamWeaver.

O TopClass, sistema citado no item 2.3.4 (PUBLISHER,2003), possui sua própria ferramenta de autoria, o TopClass Publisher. A estruturação do curso, a criação de testes e questões dissertativas, a inclusão de recursos interativos (áudio e vídeo) podem ser desenvolvidas a partir dessa ferramenta complementar.. Documentos do MS Word, slides em PowerPoint e arquivos em HTML (desenvolvidos em ferramentas de autoria Web) podem ser transformados e disponibilizados através do TopClass.

O TopClass Publisher integra todos os recursos necessários para a criação e estruturação de cursos Web em uma única ferramenta:

- Inclusão de Recursos Web: qualquer recurso encontrado na Web pode ser introduzido aos cursos a partir do TC Publisher (áudio, vídeo, etc).
- Testes e Questões Dissertativas: possui sete tipos de testes que podem ser configurados para serem auto-corrigidos ou não. Dentre os principais testes estão os de múltipla escolha, o verdadeiro e falso e o mapa de imagens. A cada teste ou questão podem ser adicionados recursos interativos como vídeo ou áudio.
- Estrutura Modular de Conteúdos: O curso criado através do TopClass Publisher possui uma estrutura modular dividida em pastas e sub-pastas que contém as páginas de conteúdo. Isso permite que o curso seja liberado paulatinamente para os participantes. Além disso, a flexibilidade dessa estrutura de objetos de conteúdo é total permitindo a criação de turmas com partes de diferentes cursos.



## **2.5 Avaliação da Aprendizagem**

A avaliação ou observação, como prefere chamar PERRENOUD (1999) é um instrumento central para a avaliação formativa. E, é com base nela, que o professor pode planejar melhor a sua interação com cada aluno e, também, com um conjunto de alunos (turma). O planejamento das questões é fundamental para orientação das futuras mediações. Faz parte da concepção de uma avaliação, não só o cuidado com as perguntas a serem realizadas, mas também o tipo de alternativas a serem apresentadas ao estudante, em questões fechadas, e o respectivo *feedback* a ser dado.

### **2.5.1 Características de Avaliações à Distância**

Avaliar o aluno é uma das principais formas de se comprovar a seriedade e a credibilidade de um curso, por isso torna-se necessário que num sistema de ensino à distância seja realizado um acompanhamento mais detalhado da evolução da aprendizagem (HOO, 1998).

Segundo ALVES et al., apesar dos avanços que as tecnologias digitais proporcionaram ao ensino à distância, a falta de credibilidade dos métodos de avaliação à distância ainda é uma realidade. Vive-se, dessa forma, num paradoxo: cursos formais ministrados nessa modalidade precisam realizar suas avaliações de modo presencial. Ensina-se e aprende-se à distância, mas a verificação do saber somente é válida se realizada de modo presencial.

Existem três formas de avaliação, são elas: a formativa que faz parte do processo ensino/aprendizagem, onde o professor utiliza o poder de observação para analisar o comportamento e as atitudes dos alunos com ênfase no progresso alcançado. Nesta forma de avaliação pode-se ou não se preocupar com a contabilização dos pontos alcançados pelo aluno; a somativa onde o professor preocupa-se em determinar o nível de desempenho através da pontuação, a qual serve como parâmetro de julgamento para a classificação dos alunos, privilegiando o aspecto de capacidade de memorização; e a diagnóstica, onde se mede o nível de entendimento do aluno sobre o assunto a ser abordado no curso e ao final para saber o quanto o aluno cresceu, a nível de aprendizagem sobre o assunto, após a conclusão do curso.

SANTOS et al. (1999) enumera várias atitudes e comportamentos de alunos em cursos a distância via Web que podem ser monitorados, acompanhando seus interesses e desempenhos. Alguns deles são:

- os caminhos percorridos sobre os conteúdos disponibilizados pelo professor;
- grau de utilização e pesquisas de fontes suplementares fornecidas pelo professor;
- contribuições e em que graus ocorreram na realização de tarefas cooperativas;
- frequência com que contatavam o professor com a proximidade das avaliações;
- assiduidade e grau de participação em bate-papos, videoconferências, listas e fóruns de discussão;
- grau de utilização dos recursos educacionais disponíveis no curso.

MENEZES et al. (1998) também destacam outras atitudes passíveis de serem controladas em ambientes de aprendizado online:

- caminhos alternativos percorridos em relação ao conteúdo didático proposto;
- fontes consultadas e sua frequência;
- utilização de fontes suplementares fornecidas pelo professor;
- iniciativa de pesquisar fontes suplementares por conta própria;
- contribuição em atividades conjuntas.

Outras atividades passíveis de serem monitoradas são: relevância das mensagens enviadas, respostas aos desafios propostos no final de cada conteúdo, número de acessos realizados versus o tempo total de acesso e auto-avaliação e co-avaliações, realizados pelos alunos, como prova de suas efetivas participações no ambiente.

A maioria dos ambientes que disponibilizam e gerenciam cursos oferecem elementos para a construção, aplicação e correção de avaliações. Na revisão literária realizada, foram identificadas as seguintes características importantes, que devem ser consideradas nos softwares, no que diz respeito à autoria e processamento de avaliações:

1. Oferecimento de uma linguagem gráfica que libere o usuário do conhecimento de programação para Web;
2. Facilidade para inclusão de diferentes mídias;
3. Facilidade para o uso de *templates* para tipos de questões e de respostas;
4. Possibilidade de construção de banco de perguntas e respostas, facilitando o reuso e a cooperação;
5. Produção de análises que permitam ao professor tomar conhecimento do desempenho dos alunos e também da qualidade dos tutoriais;
6. Controle do acesso e segurança dos instrumentos de avaliação;
7. Emissão de *feedback* para o aluno, incluindo recomendações e sugestões de novos materiais a serem considerados.

Em geral, os médicos se atualizam pela leitura de *guidelines*, entretanto, a simples leitura sem interações complementares é relativamente de baixa eficácia para o aprendizado. Neste contexto, os testes de auto-avaliação podem ser usados para complementar os materiais impressos. É ainda em BELL (2002) que nos traz a seguinte observação: “... mas agora os médicos podem escolher uma grande quantidade de *sites* na Web onde são encontrados materiais *on-line* para o auto-estudo”, fazendo referência ao trabalho de SIKORSKY (1998).

A necessidade para incrementar a eficiência da educação em geral e, em particular, da educação médica, é urgente. Palestras, tutoramento e a clássica sala de aula são meios dispendiosos e extremamente consumidores de tempo. Além disso, essas práticas possuem um escopo limitado de aplicação. Quanto mais conhecimento tem que ser disseminado para auxiliar no tratamento de um número crescente de pacientes, sofrendo de distúrbios desconfortáveis, mais o uso das novas tecnologias de informação e comunicação torna-se inevitável e inadiável (DORUP, 2002).

Neste Capítulo discute-se a especificidade da Educação Médica, os contornos atuais da educação médica mediada por computadores e o papel da Web como potencializadora da Educação Médica a Distância. São apresentadas iniciativas significativas do uso da Internet na educação médica e em particular o Projeto CardioEducar (OLIVEIRA et al., 2001), desenvolvido pela COPPE Sistemas em parceria com a Unidade de Cirurgia Cardiovascular da Fundação Baiana de Cardiologia (UCCV/FBC) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UERJ).

### 3.1 Educação Médica

Ensinar e aprender são partes integrantes de toda atividade clínica. Ainda assim é lento o processo de inserção da educação médica no rol das especialidades científicas da medicina. Este fato é, sem dúvida alguma, um dos responsáveis por atrasos inexplicáveis na evolução da prática médica. Médicos estão envolvidos com ensino e aprendizagem desde Aristóteles, ainda assim não é usual considerarem a educação como uma disciplina

científica. Evidências de que muitos pacientes já teriam sido curados se os médicos tivessem um programa mais apropriado de atualização profissional sinalizam para uma mudança nessa tendência (DORUP, 2002).

Segundo VILELLA (1993), a Medicina é um ramo do conhecimento com inúmeras peculiaridades. Em consequência, seu aprendizado apresenta uma série de características e problemas que não são encontrados em outras áreas, ou então existem de forma particularmente acentuada na medicina.

A educação médica ocorre em diferentes momentos. Nos primeiros anos do curso de medicina, ao iniciar a fase profissionalizante, o estudante é exposto a métodos diagnósticos. No quinto e sexto ano, no internato, participa de atividades práticas no Hospital Universitário. Um momento fundamental na formação do futuro médico é a residência médica (ROCHA et al, 2000). Um dos enfoques educacionais adotados na fase profissionalizante e na residência médica é a aprendizagem baseada em casos. Em sessões médicas, com a coordenação do professor médico responsável e a presença de outros médicos, especialistas na área do caso, discutem-se os casos, chegando-se a possíveis diagnósticos e às terapêuticas a serem adotadas.

O volume de conhecimento médico tem aumentado continuamente. Isto se reflete tanto no volume de conhecimento que os estudantes de graduação precisam absorver, quanto na *práxis* médica, uma vez que profissionais já estabelecidos precisam manter-se atualizados com os novos avanços da ciência médica, que incluem novos métodos diagnósticos e terapêuticos freqüentemente caros e que envolvem um certo risco para o paciente. Infelizmente, o currículo do curso médico típico tem falhado em adaptar-se a esta realidade. O sistema de avaliação dos estudantes, via de regra, leva em conta somente a capacidade de memorização de fatos, e os estudantes tendem a se acomodar a esta situação, em detrimento do desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas que serão muito necessárias mais tarde.

### **3.2 Educação médica mediada por computador**

Segundo HOFFER & BARNETT (1990), para praticar a Medicina de forma eficaz, os médicos devem ter acesso rápido ao conteúdo de uma base de conhecimentos médicos, grande e complexa, e devem saber como aplicar estes fatos e heurísticas para

formular hipóteses diagnósticas e para planejar e avaliar terapias, os computadores podem desempenhar um papel direto no processo educacional; os estudantes podem interagir com programas de computador com fins educacionais para adquirir informações factuais e para aprender e praticar técnicas de solução de problemas médicos.

A instrução assistida por computador tem sido explorada como um método para a educação médica. Em tese, a instrução mediada por computador pode prover o auto-estudo através da inclusão de simulações interativas. Uma das maiores contribuições do computador para a educação médica é a possibilidade de interação entre o estudante e o material *on-line*, fornecendo meios para que ele controle e direcione sua experiência educacional e flexibilize o processo educacional. Enfim, o computador tornou-se tão importante quanto o estetoscópio e o microscópio.

Para HINDRICKS et al. (2000), o crescimento recente de ferramentas para aprendizagem assistida por computador na educação médica, tem sido guiado pela capacidade de incorporar dados de exames diagnósticos multimídia (eletrocardiograma, ecocardiograma, etc.) no estudo baseado em casos.

### **3.3 A Internet como potencializadora da Educação Médica à Distância**

A Internet é a grande revolução no que diz respeito ao acesso à informação. Duplicando de tamanho a cada ano, ela representa, para muitos, o maior repositório que existe para localização rápida de informações sobre praticamente todos os temas e assuntos. São mais de 100 milhões de documentos, disponíveis em mais de um milhão de computadores interligados.

A Medicina não poderia estar fora dessa revolução. É cada vez maior o número de instituições (faculdades, bibliotecas, editoras, empresas, hospitais, clínicas, etc.) e profissionais que colocam informações disponíveis para a enorme massa de usuários da Internet. O volume de informações em saúde é um dos que mais crescem (SABBATINI, 1998). Estudos recentes apontam para uma visão inovadora que preconiza a criação de infra-estruturas computacionais, baseada na Internet, para apoio à formação profissional e à educação continuada na área médica. Dessa infra-estrutura deseja-se que sejam eficientes, de fácil manutenção e que ofereçam uma boa relação custo-benefício. Os principais desafios computacionais identificados são: apoio ao ensino-aprendizagem à

distância, desenvolvimento e avaliação de métodos de interação com sistemas físicos virtuais e disponibilização desses mecanismos em ambiente de aprendizagem onde sejam mais úteis e relevantes (ALTMAN, 2002).

O enorme progresso da medicina nas últimas décadas passou a exigir que o médico e outros profissionais de saúde estudem continuamente, para se manterem atualizados. Para ser um eterno aprendiz, o médico precisa ser capaz de aprendizado autônomo. A educação a distância, portanto, está necessariamente envolvida nesta evolução. Com a Internet, novos paradigmas têm aparecido, e suas surpreendentes possibilidades estão capturando a imaginação e interesse de educadores ao redor do mundo, levando-os a repensar a natureza do ensino e aprendizagem médica. Somente recentemente, educadores começaram a explorar a adequação deste modelo para a aprendizagem e a entender quais são as bases tecnológicas necessárias para implementar o ensino à distância baseado em redes de computadores (CARDOSO, 1998 ).

Para NAJJAR (1995), a maior contribuição do computador para a educação médica é a possibilidade de interação entre o estudante e o material *on-line*, fornecendo meios para que ele controle e direcione sua experiência educacional e flexibilize o processo educacional.

Em MCMANUS (2000) encontramos um estudo que dá sustentação à hipótese de que a internet contribui para a individualização das aprendizagens. Ao contrário do que afirmam os críticos da educação apoiada pela internet. A disponibilização de materiais instrucionais do tipo tutorial acompanhado de interações com o professor, viabilizada pela comunicação assíncrona, ao ser complementada com as avaliações e os devidos *feedbacks*, promovem o que tem sido chamado de educação sem distâncias. Agora o professor tem elementos para conhecer melhor o seu aluno e assim orientar melhor os seus estudos. Além disso, a linguagem dos hipertextos disponibilizada também para Web, facilita a criação de documentos não lineares o que por certo facilita as exposições de conteúdo. Outros instrumentos conceituais mais recentes, como os mapas conceituais, ajudam tanto o aluno a explorar novos conhecimentos como também facilitam a produção de tutoriais de melhor qualidade (CABRAL & GIRAFFA, 2001).

### 3.4 Modalidades de uso da Web na Educação Médica

Com a difusão da Internet surgiu uma série de recursos voltados para o apoio à educação médica à distância e à educação continuada, entre eles (KOZMANN, 2002):

- *Sites* de referência, incluindo material didático com tópicos para estudo de diferentes áreas e assuntos médicos;
- *Sites* de apoio ao estudo, à pesquisa e à atualização médica;
- Bibliotecas virtuais de imagens médicas;
- Bancos de Casos;
- Bibliotecas digitais;
- Grupos de discussão dentro de cada especialidades;
- Sites para divulgação de novas práticas;
- Cursos de educação continuada apoiados na Web;
- Bancos de dados de artigos médicos;
- Simulações médicas e casos de estudos *on-line*;
- Acompanhamento coletivo de casos especiais;
- Educação de pacientes e familiares(Berridge, 2002);

Uma diversidade de *sites* evidencia a utilização da Internet como potencializadora da Educação Médica. Encontramos desde simples tutoriais médicos até Hospitais Virtuais, com fontes confiáveis de material para pesquisa e facilitador da educação continuada. Esses vários elementos podem ocorrer de forma agrupada em sites de Universidades, Centros de Pesquisa e Hospitais, como ilustramos com os sites a seguir apresentados.

#### 3.4.1 Exemplos

Health O@sis, elaborado pela Mayo Clinic (MAYO, 2003) - é um site que provê informações das mais diversas especialidades médicas e nutricionais, onde o usuário possui interação com nutricionistas e médicos, além de contar com uma biblioteca virtual de saúde cardiovascular, bancos de dados para consultas, testes para verificação de conhecimento, dentre outras características.



O Virtual Hospital, da Universidade de Iowa (VIRTUAL,2003), - é uma biblioteca digital que traz informações na área de saúde, com a finalidade de atender desde pacientes, tanto crianças como adultos, até os profissionais médicos. Possui extensa fonte de pesquisa, utiliza pacientes virtuais para aprendizagem através de simulações, auxilia nos cuidados com a saúde e atende os médicos com informações atualizadas provendo a educação continuada.

O Hospital Virtual Brasileiro, do Núcleo de Informática Biomédica da Universidade de Campinas (NIB, 2003) , provê um amplo repositório de informações e transferência do conhecimento através da Internet nas áreas de ciências biomédicas e da saúde. Visa o compartilhamento de informações entre profissionais e estudantes da área de saúde. Tem como principal objetivo auxiliar profissionais da saúde de todo o mundo no diagnóstico e acompanhamento clínico dos mais variados casos. Propõe-se, ainda, a ser um centro referencial, oferecendo ao usuário uma extensa relação de recursos disponíveis na rede, categorizados por especialidade. É uma metáfora arquitetônica de um hospital real. Especialidades e serviços gerais podem ser visitados. Ele está dividido em várias especialidades médicas, biblioteca, arquivo médico, faculdades de ciências da saúde e uma série de outros recursos. Dentro de cada especialidade, o usuário pode encontrar, além de casos clínicos, endereços na Web de todos os recursos existentes. Também poderá entrar em contato com os profissionais afiliados à especialidade de seu interesse, realizar transferência de informação sobre os pacientes ou ainda consultar casos clínicos das mais variadas procedências (os "pacientes virtuais") descritos pela equipe responsável por cada especialidade. Acrescenta-se a isso o acesso às associações e sociedades médicas da área, à bibliografia on-line e informações sobre congressos e eventos em geral, empresas e produtos.

The Emergency Medicine and Primary Care Home Page (2003), é um site que oferece casos médicos não interativos, onde um caso é apresentado e são descritos os passos seguidos pelo médico responsável na direção da formulação do diagnóstico. Conta ainda com uma biblioteca virtual de imagens médicas; um ambiente onde profissionais médicos trocam informações, dentre outros recursos

The Interactive Patient, elaborado pela Faculdade de Medicina da Marshall University (2003), é um *site* interativo na Web, que permite ao estudante de medicina simular uma consulta médica com um paciente, na qual podem ser solicitados dados

complementares da história do paciente, exame físico e dados de laboratórios e exames radiológicos. Os diagnósticos enviados são avaliados e devolvidos como *feedback*.

O CyberPatient Simulator (2003), apresenta casos clínicos interativos de pacientes, através de questões de tomadas de decisão. A cada questão respondida o usuário recebe um retorno com um comentário sobre sua resposta, auxiliando a aprendizagem através de dicas e estimulando o desenvolvimento do raciocínio a partir do conhecimento adquirido combinado com um caso real.

### **3.4.2 Utilização de Ambientes de Aprendizagem a Distância em Medicina**

Abaixo, serão apresentados alguns exemplos da utilização de ambientes virtuais de aprendizagem em Medicina.

O Networked Learning Environment (NLE, 2003), da Escola de Medicina da Universidade de Nottingham, é um ambiente médico de aprendizagem que tem por finalidade reduzir distâncias, aumentar o tempo de estudo, e auxiliar a aprendizagem baseada em problemas, através de grupos de discussão e aprendizagem individual. Os estudantes têm acesso a cursos, de acordo com o seu ano acadêmico, para a atualização de seu currículo.


Os estudantes são direcionados a uma página que contém uma lista de cursos. Cada um destes cursos é um link para um guia online, MedGuide, que contém informações detalhadas a respeito do curso, tais como: líder do curso, objetivos do curso, recursos *online*, leituras recomendadas, objetivos da sessão de ensino e área do estudante. A figura 3.1 mostra o MediGuide do curso “General Pathology”.

Cada curso contém uma seção que guia o estudante através do catálogo da biblioteca da Universidade de Nottingham. Os estudantes têm uma área específica, onde podem estar adicionando seus materiais, ou incluindo links para sites relacionados, relevantes ao contexto de estudo. Possui ainda um Fórum de Discussão como forma de comunicação, além do e-mail.

Contents

General Pathology

# MediGuide



---

Help using Contents

Year 2 Home

**General Pathology**

- Introduction
- Course Aims
- Transferable Skills
- General Online Resources
- Teaching Sessions
  - Session Formats
  - Semester 3
  - Semester 4
- Learning Opportunities
- Recommended Reading
- Discussion Forums
- Assessment
  - Formal Assessments
  - Past Exam Papers
  - Self-Assessment Resources
- Feedback
- Student Area

## Semester 3

**P1 - Introduction to Pathology Course.**  
Staff: Prof Lowe, Dr Jenkins  
09:00, 24/09/2002 - LT3

**Introduction to Pathology** (23.6KB, 22/09/2000 13:58)  
*Keywords: symptom sign pathogenesis aetiology pathogenesis natural history prognosis pathology histopathology*

**Introduction to Pathology - lecture** (280.0KB, 22/09/2000 13:59)  
*Keywords: pathology aetiology natural history pathogenesis diagnosis histopathology*

### Session Content

Pathology as a medical science - abnormal anatomy, cytology, physiology, biochemistry, molecular biology, genetics.

Pathology as a clinical science - explanation of symptoms, signs, natural history and complications of disease.

Pathology as a diagnostic tool - biochemical and cytological examination of blood, histological and cytological examination of tissue and cell samples.

A knowledge of pathology provides the clinician with his differential diagnosis, which is

**Figura 3.1 – Exemplo de MediGuide de um determinado curso**

EPICUROS (EPICUROS,2003), é um ambiente virtual de aprendizagem para médicos em áreas remotas. Tem como objetivo criar um ambiente virtual de aprendizagem que esteja disponível na Internet. O ambiente fornece cursos de ortopedia aos médicos que trabalham em centros remotos de saúde. Os usuários potenciais são também os demais profissionais ligados à saúde, estudantes, e fisioterapeutas.

A necessidade do projeto emerge da demanda para a melhoria de serviços médicos às áreas periféricas distantes e conseqüentemente ao realce das habilidades e das qualificações dos doutores que trabalham nos centros da saúde que estão conduzindo a seus estágios adiantados de suas carreiras profissionais.

A prioridade do projeto é a distribuição dos potenciais tecnológicos de informação e de comunicação, a fim oferecer ferramentas de qualidade elevada para o

desenvolvimento de métodos educacionais e do conhecimento de transferência no campo da ortopedia. A meta é melhorar as habilidades e as qualificações dos médicos que trabalham em centros da saúde.

MEDIDACATE constitui-se em uma iniciativa do LERTIM – Laboratório para Educação e Pesquisa em Processamento de informação para área Médica (Fieschi, 2002). O sistema é um ambiente e-learning que inclui três espaços de trabalho implementados para usuários específicos tais como: estudantes, visitantes e professores. Aos estudantes é oferecido um ambiente de grande riqueza acadêmica, cujos recursos são disponibilizados com base em seus perfis. Aos visitantes se permite a visita a projetos pedagógicos. Aos docentes é oferecido um espaço onde se disponibiliza três funções: Gerência de Projetos, Cenários pedagógicos e Avaliação-encaminhamento de projetos.

### **3.5 Utilização de Tutoriais na Educação Médica**

As teorias cognitivas da aprendizagem dão origem a diferentes estratégias pedagógicas (POZO, 1998). Dois grupos importantes se destacam, o instrucionismo e o construtivismo. O ambiente virtual deve estar a serviço do professor, quanto menos cerceá-lo melhor poderá atendê-lo.

Independente da estratégia a ser seguida, existe uma etapa fundamental que serve como primeiro passo para o estudante, a apresentação de conteúdos (ALESSI & TROLLIP, 2001). Essa apresentação deve ser feita em uma ordem predeterminada pelo professor, de forma que o conjunto de conceitos associado a um determinado assunto, torne-se familiar ao estudante.

Ao longo de décadas várias formas de realizar as apresentações foram experimentadas mas uma em especial merece destaque, os tutoriais. Através deles o professor pode organizar a seqüência de textos, dados e imagens a serem apresentados. Além disso, ao final de cada unidade de apresentação, o professor pode sugerir uma avaliação formativa que lhe dê apoio para a intervenção pedagógica (PERRENOUD, 1999).

Observa-se ainda que esses ambientes permitem a interação homem-máquina, a partir da possibilidade do aluno observar e avaliar seus conhecimentos e controlar a forma de aquisição do conhecimento de acordo com suas preferências de aprendizagem.

É através do uso de hipertextos e hiperlinks que esses ambientes introduzem o conceito de interatividade. A utilização das diversas mídias, como sons e imagens, animadas ou não, acompanhando os textos, tornam a aprendizagem mais efetiva e atraente para os alunos de medicina.

### **3.5.1 Características de Tutoriais para Educação Médica**

Em PAVEL (1995), são descritas características de tutoriais médicos, no caso específico da Cardiologia, conforme mostrado a seguir:

- devem apresentar a utilização de uma interface puramente gráfica e padronizada, através da utilização de botões com ícones para o controle do sistema;
- a utilização de janelas independentes para a apresentação de mídias distintas, como um vídeo ou um som;
- a utilização de módulos, divididos por domínios dentro de um domínio mais abrangente, mas interligados pela associação e navegação entre eles.

Todas essas características demonstram a necessidade de agilidade, flexibilidade e independência na apresentação da informação e utilização do sistema pelo usuário aluno ou médico.

Além dessas características encontradas em tutoriais na medicina, ainda são acrescentadas as características específicas para o ensino/aprendizagem de cardiologia, são elas: a utilização de imagens de alta resolução, um grande número de cores nas aplicações e ainda a utilização da imagem em movimento como visto em ecocardiogramas, documentos de cateterismo e vídeos de cirurgias.

### **3.5.2 SisAutor – Construção de Tutoriais em Cardiologia**

Diversas iniciativas para construção de ambientes que apóiem a construção de tutoriais no domínio da medicina, tendo como usuário o próprio professor, podem ser encontradas na literatura, como o HyCard (Hypermedia Cardiac Catheterization Document System), o Projeto Bermed e o MedPics. Em particular, no contexto dos projetos de Informática Médica da COPPE com a UCCV/FBC, já foi realizada uma outra iniciativa, o SisAutor.

O SisAutor (Pavel,1995) é um sistema de autoria de tutoriais desenvolvidos dentro deste contexto, seu objetivo é possibilitar o desenvolvimento de material

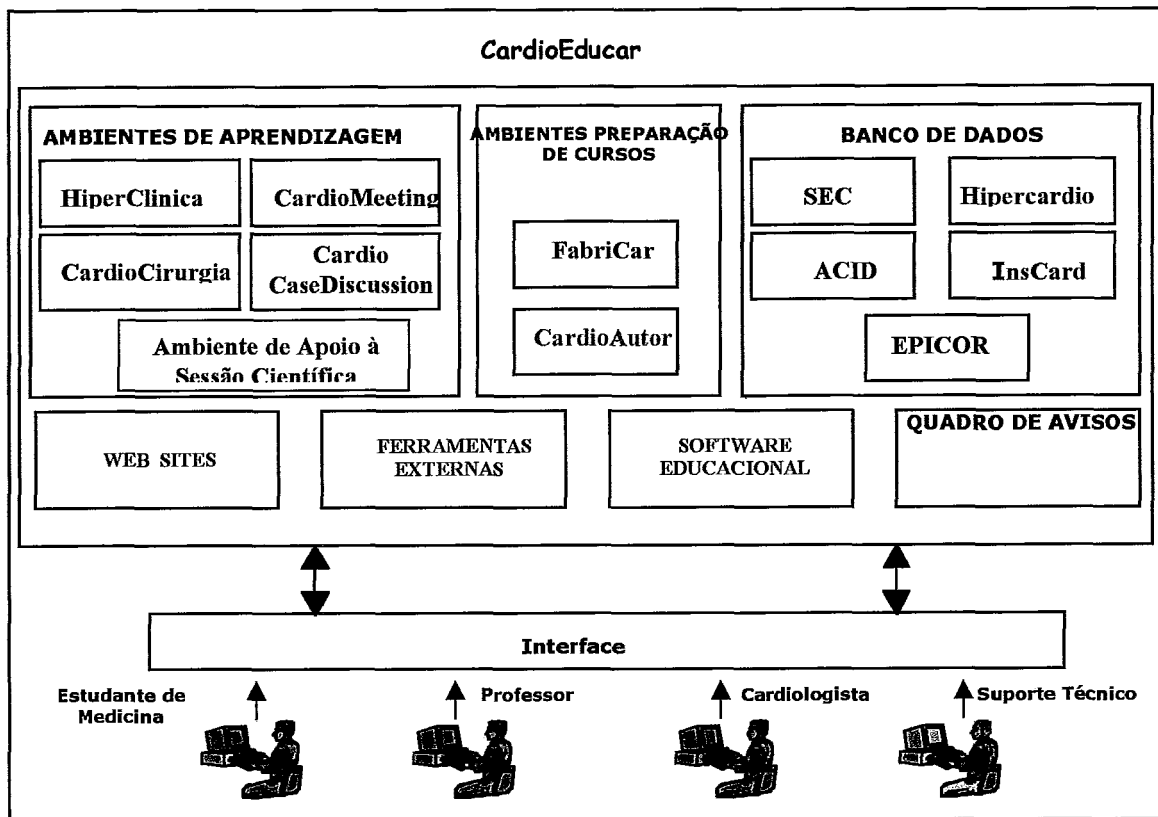
instrucional em hipermídia, com qualidade, de forma fácil e atendendo o domínio da Cardiologia. No SisAutor, é possível que um professor com um mínimo de aprendizado na utilização do sistema possa construir um tutorial, exercendo apenas o papel de construtor de conteúdo, não o de programador, bastando para isso conhecer o funcionamento do ambiente Windows. SisAutor, objetiva integrar os professores no processo de informatização do ensino-aprendizagem, pela possibilidade de exercerem um controle absoluto sobre o conteúdo a ser transmitido.

O ambiente possui dois modos de uso, o modo de Autoria, onde as telas são editadas, com as ferramentas adequadas, e o modo de Leitura, onde as consultas e avaliações são realizadas. Sisautor foi desenvolvido para plataforma PC, em ambiente mono-usuário.

A Internet apresenta alguns elementos importantes para a mudança das práticas pedagógicas. Entre elas podemos citar a facilidade de compartilhamento de recursos e a socialização das aprendizagens. Estes efeitos são obtidos pela possibilidade de alunos e professores estreitarem suas interações através do uso de um site. A idéia de oferecer um serviço de autoria de tutorias na internet, disponibilizando um banco de textos, imagens, avaliações, favorece a construção por certo dará uma outra dimensão e incentivará a utilização deste recurso. Por outro lado, a existência destes mecanismos em um servidor Web, facilitará a disseminação de uso pelos alunos.

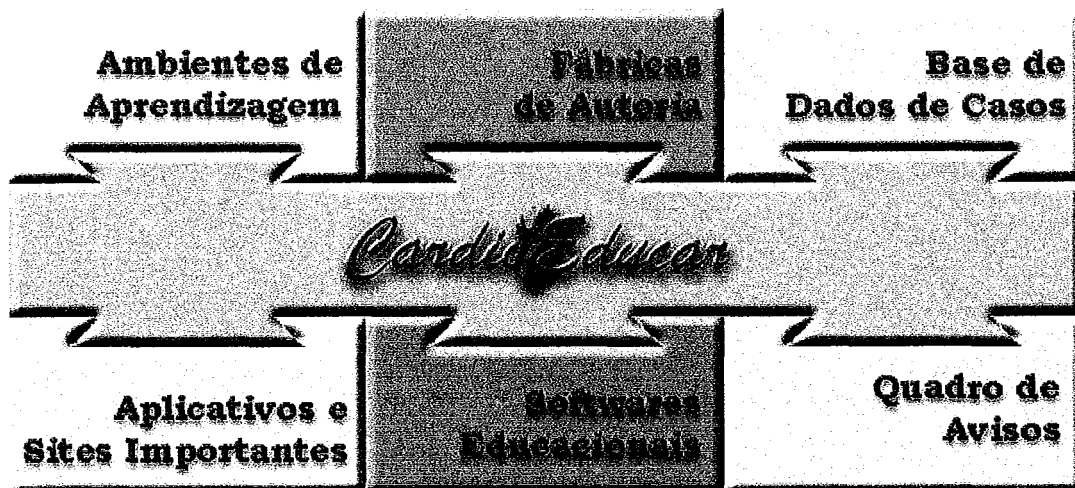
### **3.6 O Projeto CardioEducar**

**CardioEducar** é um meta-ambiente para ensino de Cardiologia desenvolvido por três instituições: o Programa de Engenharia de Sistemas e Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ), a Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e a Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular/Fundação Bahiana de Cardiologia (UCCV/FBC) da Universidade Federal da Bahia onde o ambiente **CardioEducar** está sendo utilizado. Através do CardioEducar professores, cardiologistas, cirurgiões, médicos residentes e estudantes de medicina têm acesso a diversos ambientes educacionais. A Figura 3.2 apresenta a arquitetura geral do CardioEducar.



**Figura 3.2 – Arquitetura do CardioEducar**

A Figura 3.3 mostra a homepage do CardioEducar, onde se destacam os vários ambientes específicos.



**Figura 3.3 – Página inicial do CardioEducar**

CardioEducar (OLIVEIRA, 2001) é, portanto, um meta-ambiente educacional para cardiologia desenvolvido de acordo com as características de ensino da UCCV/FBC, é composto pelos seguintes ambientes de trabalho:

- **Ambiente de Aprendizagem** – tem como objetivo apoiar as diferentes sessões de ensino realizadas na UCCV/FBC. Nessas sessões participam estudantes, residentes, professores, cardiologistas, cirurgiões e especialistas em diferentes tipos de exames e procedimentos. Cinco ambientes já foram construídos: **HiperClínica** (GAMA et al, 1997) para apoiar as sessões clínicas em cardiologia onde são discutidos casos de pacientes para decidir qual a melhor opção de tratamento (cirurgia, intervenção no Laboratório de cateterismo cardíaco ou tratamento clínico),
- **Ambiente de Apoio a Sessões Científicas**, cujo objetivo é apoiar reuniões que se realizam mensalmente na UCCV/FBC para discussão de temas atuais de cardiologia.
- **CardioCirurgia** (ROCHA et al, 2000) para apoiar duas importantes sessões para a educação e o treinamento em cirurgia cardiovascular: a sessão de planejamento cirúrgico e a sessão de acompanhamento cirúrgico. Na sessão de planejamento cirúrgico são discutidos casos de pacientes buscando-se chegar à melhor opção cirúrgica para o paciente. O objetivo da reunião de acompanhamento cirúrgico é discutir fatos relevantes de cada cirurgia e do pós-operatório de cada paciente. Este ambiente apoia a apresentação de resultados das cirurgias com imagens de seus momentos mais relevantes e de dados dos pacientes durante e após a cirurgia.
- **CardioMeeting** (GARCIA et al, 2002), foi desenvolvido com os seguintes objetivos: (i) ensinar a estudantes de medicina como ler um artigo em medicina/cardiologia, cm especial atenção para aspectos relacionados à metodologia adotada no trabalho que está sendo descrito, (ii) ensinar os estudantes como buscar as evidências necessárias para tomar decisões em situações específicas.



Cardiomeeting monitora discussão assíncrona entre um grupo de estudantes e um professor por um certo período de tempo como um estágio preparatório para uma reunião presencial. O ambiente, também, apoia a reunião presencial cujo objetivo é sintetizar a discussão.

- **CardioCaseDiscussion** (MOREIRA et al, 2002), é um ambiente educacional cooperativo que permite a apresentação e registro de casos, além de oferecer mecanismos de apoio ao processo de discussão dos mesmos. O aprendizado é facilitado na medida em que o sistema cria um ambiente propício para o estudo de casos e para a cooperação entre cardiologistas, médicos residentes e estudantes de Medicina.
- **Ambientes de Preparação de Cursos** – tem como objetivo apoiar o professor na preparação do material para ensino na área de cardiologia. Para atender a este objetivo foi construída uma fábrica de autoria de tutores inteligentes hiperfídia para Cardiologia, o **Fabricar**. É, também, nesse ambiente de preparação de curso que o **CardioAutor** insere-se no contexto do meta-ambiente CardioEducar, surgindo como um ambiente para a confecção de material didático e avaliações apoiado na tecnologia Web.
- **Bases de Dados em Cardiologia** – tem como objetivo disponibilizar um conjunto de casos de pacientes coletados em diferentes aplicações utilizadas na UCCV/FBC. Os casos abrangem informações clínicas e exames de pacientes com diferentes patologias (como eventos coronarianos agudos e miocardiopatias). Esse ambiente se justifica pela importância do aprendizado em medicina através do conhecimento de casos semelhantes a uma patologia sendo investigada.
- **Ferramentas e Sites Importantes** – área do CardioEducar onde são disponibilizados aplicativos e sites importantes para a área de cardiologia. A seleção dos sites é realizada a partir da avaliação da qualidade segundo critérios que considerem sua facilidade de uso pelos médicos e a correção do conteúdo.(LIMA et al, 2000)

- **Softwares Educacionais** – área do CardioEducar onde serão disponibilizados tutores construídos no próprio ambiente CardioEducar, através do Fabricar e do CardioAutor, e softwares educacionais disponíveis na Internet, no que se refere a informações para sua aquisição ou disponibilização para *download* (no caso de programas *freeware*).
- **Quadro de Avisos** – para notícias de interesse para a especialidade como congressos, pesquisas recentemente realizadas, índices etc.

Todos esses ambientes descritos são disponibilizados, em uma interface comum do meta-ambiente CardioEducar disponível na rede Intranet da UCCV/FBC e será posteriormente disponibilizado na Internet para auxiliar o ensino à distância. É importante notar que o Cardioeducar pode ser utilizado tanto na Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia, (UCCV/FBC), quanto em outras Instituições, sendo necessário, apenas, configurar o meta-ambiente a suas particularidades. Pode, também, ser usado para a formação continuada e a educação a distância.

Com o objetivo de apoiar a utilização de tutoriais na formação de cardiologistas e possibilitar a educação continuada, na modalidade a distância, baseada na Web, este capítulo apresenta a proposta de um sistema para produção e disponibilização de tutoriais na Web. Este sistema, denominado CardioAutor, tem por objetivo apoiar a comunidade acadêmica de cardiologia, sejam eles professores, alunos ou pesquisadores, na confecção e uso de instrumentos pedagógicos para o apoio ao processo ensino-aprendizagem.

#### **4.1 Descrição Geral do Sistema**

O ambiente CardioAutor oferece a professores de cardiologia uma infra-estrutura computacional e pedagógica, onde o material didático será elaborado, em formatos compatíveis com o domínio da Cardiologia, como a utilização de imagens e sons. No ambiente, avaliações do conteúdo podem ser elaboradas usando estruturas de questões pré-definidas, às quais é possível associar *feedbacks*, focalizando cada resposta ou conjunto de respostas. Além disso, CardioAutor possui um ambiente de análise, onde professores e estudantes podem acompanhar o progresso da aprendizagem. O professor pode avaliar a qualidade dos materiais instrucionais, através do *feedback* obtido com a avaliação dos estudantes. Em uma nova versão, prevê-se também o uso de pesquisas de opinião.

O ambiente é dividido em três partes: **Autoria**, **Análise** e **Estudo**. **Autoria**, onde os Tutoriais são gerados e que contém facilidades para elaboração do conteúdo e de questões visando a avaliação do aprendizado; **Análise**, onde o responsável por um grupo de aprendizes utilizando um tutorial<sup>1</sup> acompanha o resultado formativo das avaliações dos aprendizes, através de relatórios pré-estabelecidos e da comunicação assíncrona com os mesmos; **Estudo**, onde o aprendiz utiliza um tutorial preparado por um autor e

---

<sup>1</sup> O responsável pode ser o próprio autor do tutorial ou um professor cuja turma utiliza um tutorial já disponível.

disponibilizado no CardioAutor. Neste último, o estudante acessa os tutoriais que lhe são permitidos, realiza as avaliações e interage com outros usuários.

O sistema proporciona ao desenvolvedor de Tutoriais facilidades para a elaboração de páginas Web, onde além de poder gerar material didático e avaliações, permite que estes possam ser reutilizados para outras aplicações, o que proporciona ao autor a reutilização de materiais criados anteriormente. O autor pode, também, alterar Tutoriais existentes e se necessário excluí-los. A preparação de Tutoriais através do ambiente de autoria CardioAutor é *on-line*.

#### **4.2 Requisitos e Características do Sistema**

Nos capítulos anteriores vimos alguns softwares de autoria para aprendizagem na Web e sites que evidenciam a educação Médica a distância. Os ambientes virtuais de autoria propõem uma metáfora à sala de aula tradicional, mas nenhum deles preocupa-se com a independência do autor no momento da confecção do material didático a ser exposto. O profissional médico, para confeccionar uma aula em um ambiente como os vistos no Capítulo II, necessita de ajuda de um profissional como um *Web-designer* para auxiliá-lo na implementação de seu trabalho. CardioAutor proporciona ao autor de aulas um grau de independência, através de uma funcionalidade do sistema que permite a escolha de modelos de estruturas, onde o autor pode encontrar o *layout* mais adequado para a apresentação dos documentos pedagógicos aos aprendizes, a cada página criada. Essa funcionalidade facilita o trabalho realizado pelo autor a medida que ele não necessita saber nada além do conteúdo relacionado ao tutorial que se propõe a elaborar e saber utilizar o ambiente CardioAutor. Além disso, o ambiente de autoria oferece imagens e sons cardíacos, disponíveis em bases apropriadas do Ambiente CardioEducar. Estas imagens são selecionadas anteriormente pelos usuários do Ambiente de Autoria do CardioAutor.

A escolha das características do CardioAutor foi baseada nas características desejáveis para tutoriais de ensino na área médica, softwares de autoria de conteúdo e avaliações à distância e que atendem os objetivos do sistema, descritas nos capítulos anteriores. A seguir tem-se uma descrição das características do sistema CardioAutor:

- **Permite a criação e a oferta de material hipermídia na forma de página na Web:** O sistema facilita a criação de páginas na Web, facilitando a escolha de mídias, tais como imagens, sons, texto, hipertexto, que o autor julgar necessárias para a elaboração do material didático.
- **Possui interface gráfica :** O ambiente em que o autor elabora as páginas de suas aulas foi construído para operar na plataforma Web que por sua vez é totalmente gráfico, proporcionando uma aproximação e usabilidade do autor para com o sistema. Pela questão intuitiva associada aos elementos gráficos, o aprendizado e o entendimento da lógica de funcionamento do mesmo são facilitados.
- **Possibilidade de elaboração de questões para avaliação do progresso do aprendiz:** O sistema possui uma ferramenta para a elaboração de avaliações, onde o autor constrói questões e para cada item da questão um retorno que será fornecido ao aprendiz.
- **Possibilidade de comunicação:** Permite a comunicação entre professores e aprendizes, professores e professores e aprendizes e aprendizes, através de *e-mails*.
- **Links para sites correlatos:** Permite que o autor inclua links para sites de interesse, o que é feito ao longo da elaboração das páginas, proporcionando ao aprendiz a possibilidade de uma busca de informações mais detalhada e completa sobre o assunto tratado, de acordo com o seu grau de interesse e necessidade.
- **Utilização de Modelos de Estruturas:** A partir de modelos pré-estabelecidos, o autor poderá montar seu Tutorial, permitindo assim a apresentação de materiais específicos e adequados ao ensino de Cardiologia, como imagens de exames e sons cardíacos.
- **Suporte à criação de instrumentos de observação:** O que em outros sistemas é denominado de avaliação, preferimos aqui denominar de Instrumento de Observação PERRENOUD (1999). A escolha do termo está associada à nossa intenção quando optamos por incluí-lo em nossa proposta. Na verdade, o interesse do professor na avaliação formativa está relacionado a poder perceber o desenvolvimento da turma e a em projetar e reprojetar materiais que favoreçam um melhor entendimento.

### **4.3 Funcionalidades do Sistema**

CardioAutor é um ambiente voltado para o uso por cardiologistas, profissionais que não tem conhecimento específico da área de informática. Para atender às características deste tipo de usuários, CardioAutor conta com facilidades que possibilitam a utilização de botões para controle do sistema, janelas independentes para a apresentação das diferentes mídias e ainda com a utilização de ambientes distintos, separando os tipos de usuários, de forma a manter um padrão de linguagem e interface que atenda a cada perfil de usuário.

Como já descrevemos, acima, CardioAutor possui três módulos, o de **Autoria**, o de **Análise**, e o de **Estudo**.

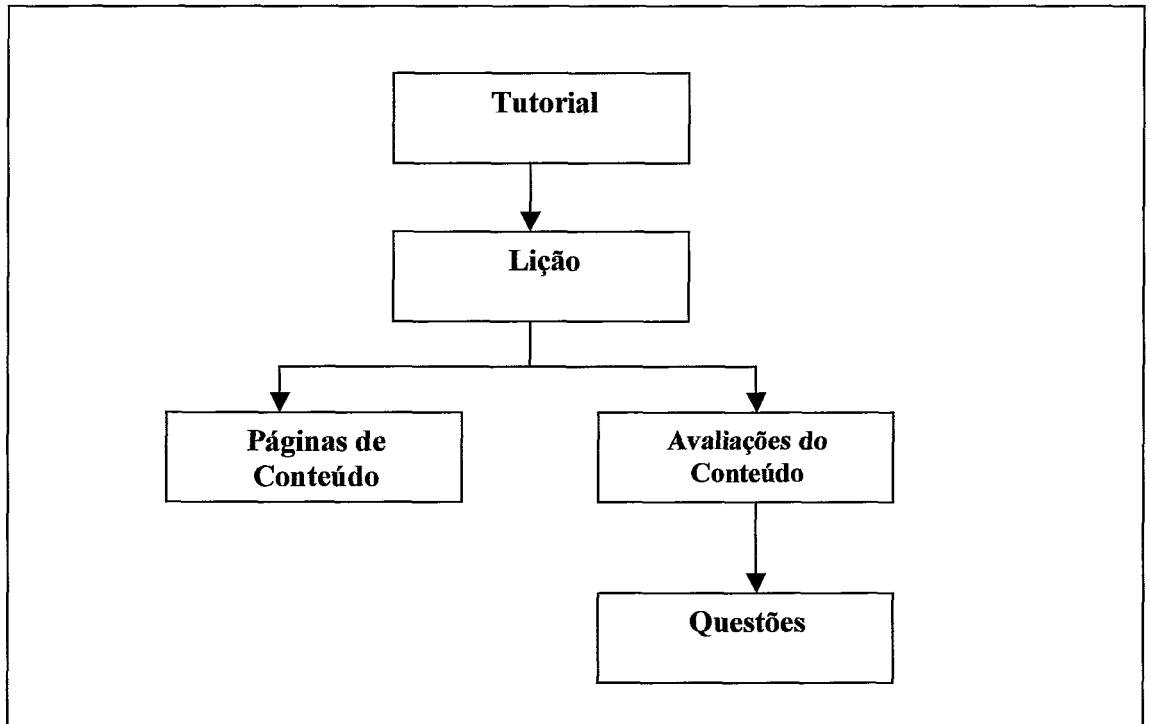
A interface com o usuário, em qualquer dos três módulos, é atrativa buscando-se atingir a característica de usabilidade prevista para aplicações na Web (LIMA et. al, 2000), onde o usuário tem acesso a auxílios, facilita a impressão do material apresentado, permite o download de arquivos, e ainda permite a comunicação assíncrona através de e-mail.

#### **4.3.1 Descrição do Ambiente de Autoria**

O usuário do Ambiente de Autoria é chamado de Autor. Esse autor é toda pessoa que possa ter acesso ao sistema através de senha, e que esteja autorizado a criar, alterar e/ou excluir um Tutorial e/ou parte de seu conteúdo.

Os tutoriais têm a estrutura de um curso, dividido em lições com recursos audiovisuais e sistema de avaliação. Desta forma um Tutorial, construído com CardioAutor, é dividido em lições. As lições possuem páginas, compostas de documentos pedagógicos, e de questões para avaliação do conteúdo. Uma Lição, neste contexto, possui um título, uma identificação, uma descrição de seus objetivos pedagógicos, os assuntos que serão tratados, e ainda uma identificação de permissão ou não de reutilização de parte de seu conteúdo. A Lição corresponde a tópicos relacionados ao conteúdo do Tutorial e possui uma ou mais Páginas. O formato da apresentação do conteúdo em cada página é escolhido, pelo autor, a partir de estruturas pré-definidas, compostas de cinco modelos distintos e de três mídias (texto, imagem e som) para apresentação deste conteúdo. Os tipos de Avaliações são definidos a partir de uma facilidade que permite ao autor escolher, além da estrutura da questão, o tipo de

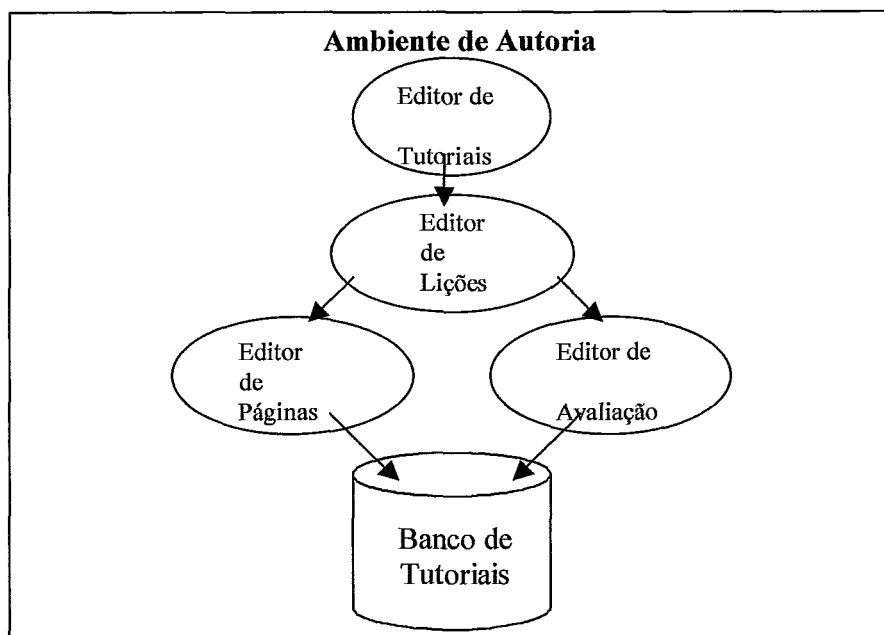
feedback que ele deseja dar para o aluno a cada item de questão respondido e ainda as mídias necessárias para a apresentação do conteúdo da avaliação, seja um texto, um som e/ou uma imagem. A figura 4.1 mostra a estrutura do CardioAutor.



**Figura 4.1– Estrutura de de um Tutorial construído com o CardioAutor**

A abordagem adotada para avaliação no CardioAutor é a avaliação formativa, ou seja, aquela que dá suporte para as mediações do professor. Isto significa dizer que não estamos interessados na simples exibição de mensagens do tipo certo/errado e nem tampouco na contabilidade de quantos pontos um estudante obteve. É importante disponibilizar facilidades para o professor sinalizar um *feedback* adequado, de acordo com a resposta de um aluno a uma questão em particular e até mesmo de um *feedback* da avaliação como um todo.

A **Figura 4.2** mostra a arquitetura do Ambiente de Autoria.



**Figura 4.2 – Arquitetura do Ambiente de Autoria do CardioAutor**

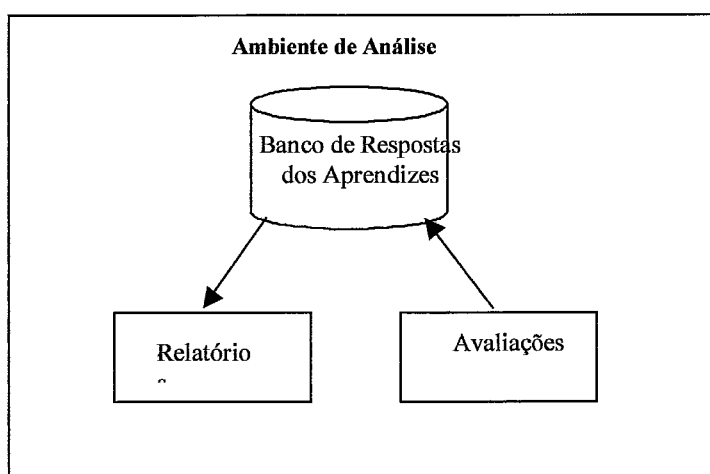
Ao elaborar uma página o autor do curso dispõe de uma variedade de recursos para a apresentação do material. Primeiramente, ele escolhe a estrutura mais conveniente para a página em questão, definindo assim como a imagem, texto e título ficarão distribuídos na tela. O passo seguinte é o preenchimento dos campos com o conteúdo de cada item. O autor preenche o campo de texto com o texto que estará na página, escolhe, através de uma lista de imagens com a opção de visualização, a imagem que constará do campo para imagem na página, insere *links* para *sites* correlatos, pode inserir um som cardíaco, também escolhido a partir de uma lista com a opção de *preview*, de maneira que ele escute o som antes de associá-lo ao conteúdo da página, pode ainda inserir um link para uma lista de referências bibliográficas associadas ao assunto da Lição, e finalmente *link* para um conjunto de referências webliográficas.



### 4.3.2 Descrição do Ambiente de Análise

No Ambiente de Análise, o responsável pela utilização de um tutorial por um conjunto de aprendizes pode observar o desempenho deles, através de relatórios gerados a partir de respostas dadas pelos alunos nas avaliações, de forma que o mesmo avalie este desenvolvimento da maneira que julgar adequado. As informações geradas por estes relatórios são baseadas em detalhamentos por questão, por aluno e por resposta. A Figura 4.3 mostra a arquitetura do Ambiente de Análise.

O objetivo deste ambiente é gerar relatórios que permitam ao responsável identificar as falhas no processo de ensino e aprendizagem, o qual vem desenvolvendo com os aprendizes.



**Figura 4.3 – Arquitetura do Ambiente de Análise**

### 4.3.3 Descrição do Ambiente de Estudo

O Ambiente de Estudo é o ambiente onde o aprendiz tem acesso aos tutoriais desenvolvidos com CardioAutor. A Figura 4.4 mostra a arquitetura do Ambiente de Estudo.

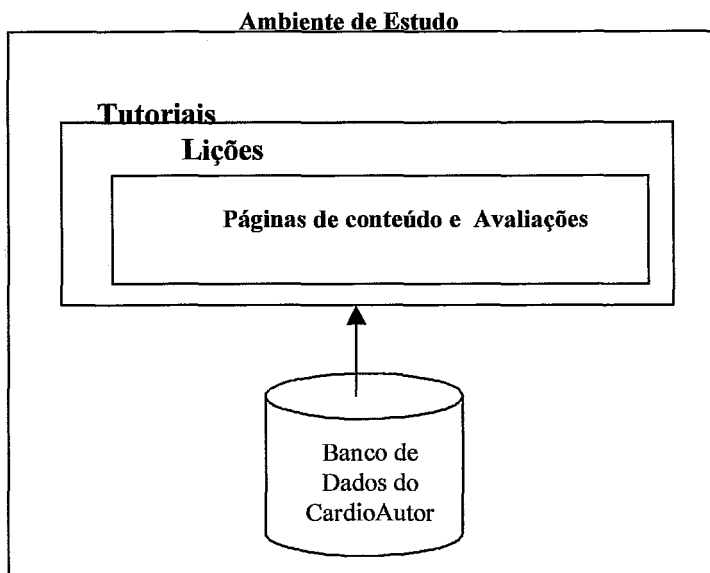


Figura 4.4 – Arquitetura do Ambiente de Estudo

Este ambiente disponibiliza para o aprendiz uma lista contendo os Tutoriais que estão disponíveis no sistema e aos quais este tenha permissão de acesso. O aluno, por sua vez escolherá o Tutorial que lhe convier estudar navegando através de um índice e o utiliza navegando seqüencialmente através de suas páginas. O aluno pode ainda realizar as avaliações contidas em cada Lição do Tutorial. Após a realização da avaliação do conteúdo, o sistema fornece ao aluno um *feedback* imediato contendo comentários a respeito das respostas, por ele dadas, de maneira a direcionar o aprendiz na complementação do conhecimento em torno do assunto estudado.

### 4.4 Modelagem

A metodologia escolhida para a realização da especificação do sistema de autoria CardioAutor foi a Análise Essencial. Utilizamos, dessa forma, as seguintes ferramentas de modelagem: MER, DFD Particionado (YOURDON, 1992).

#### **4.4.1 Entidades e Atributos**

- 1. Autor** – matricula, nome, e-mail
- 2. Aluno** – matricula, nome, e-mail
- 3. Perfil\_Autorização** – matricula, perfil, senha
- 4. Tutorial** – identificador, matricula do autor, título, objetivos, permissão, matérias
- 5. Lição** – identificador, identificador do tutorial, objetivos, tópicos
- 6. Avaliação** – identificador, identificador da lição, conteúdo, objetivo
- 7. Questão** – identificador, identificador da avaliação, enunciado
- 8. Resposta** – identificador da avaliação, identificador da questão, matricula do aluno, resposta discursiva, resposta item a, resposta item b, resposta item c, resposta item d, resposta item e, resposta marcada
- 9. Item\_Questão** – identificador da questão, conteúdo do item a, conteúdo do item b, conteúdo do item c, conteúdo do item d, conteúdo do item e, feedback do item a, feedback do item b, feedback do item c, feedback do item d, feedback do item e.

#### 4.4.2 Modelo E-R

### CardioAutor - Modelo Entidade e Relacionamento

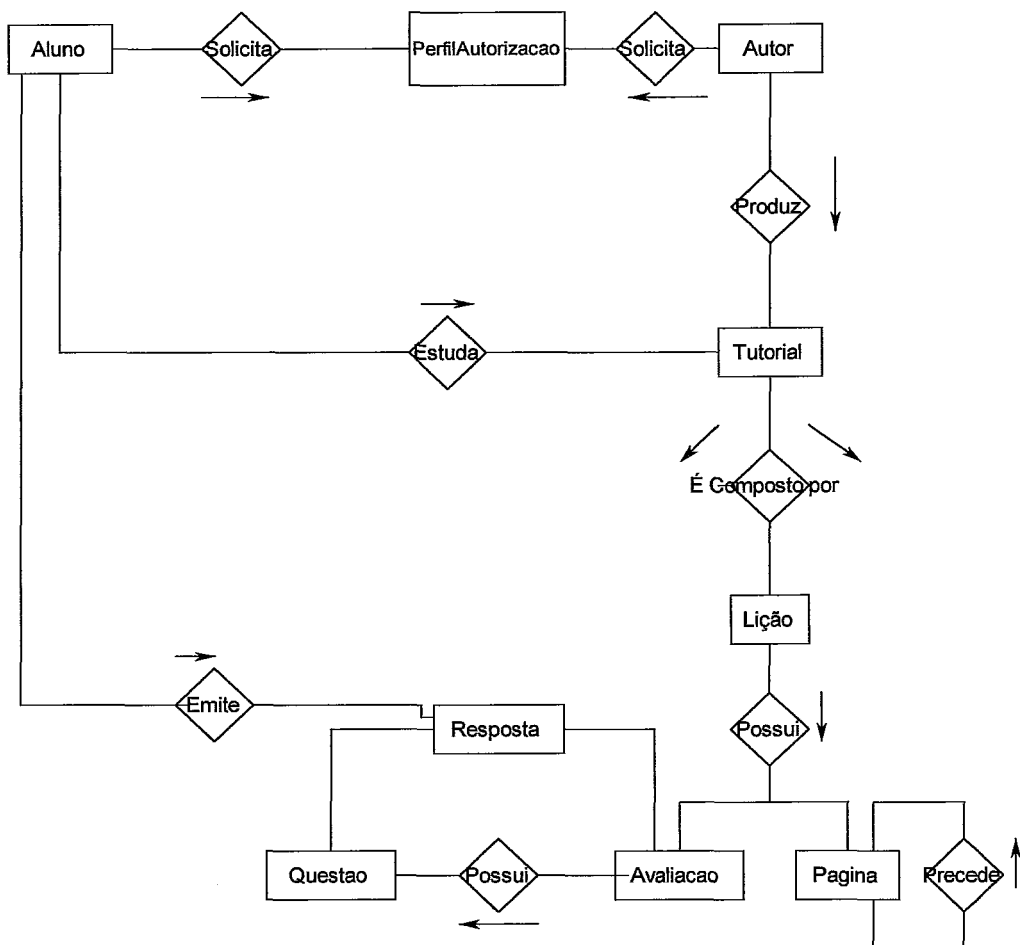


Figura 4.5 – Modelo E-R do CardioAutor

#### 4.4.3 Especificação das Funcionalidades do Ambiente de Autoria

##### 1) Funcionalidade: Cadastrar Tutorial

**Descrição da Funcionalidade:** Cadastrar um novo Tutorial no sistema, para que depois possam ser agregadas Lições, páginas e avaliações para o mesmo.

##### Fluxo Principal:

1. O autor seleciona a opção “Novo”;

2. O sistema mostra a tela “form\_tutorial.htm”;
3. O autor preenche os dados cadastrais do novo Tutorial e seleciona “Enviar”;
4. O sistema grava os dados cadastrais no banco de dados e retorna à tela “indice\_tutoriais.htm”, com o índice dos tutoriais existentes.

**Pós Condição:** O Tutorial cadastrado deve aparecer na lista de Tutoriais quando o sistema retornar à tela “indice\_tutoriais.htm”, após o cadastramento.

## **2) Funcionalidade: Alterar Cadastro de Tutorial (Alterar)**

**Descrição da Funcionalidade:** Alteração dos dados cadastrais do Tutorial

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe o Tutorial a ser alterado e seleciona a opção “Alterar”;
2. O sistema mostra a tela “altera\_form\_tutorial.htm”;
3. O autor altera os dados cadastrais do Tutorial e seleciona “Enviar”;
4. O sistema atualiza os dados alterados no banco de dados e retorna à tela “indice\_tutoriais.htm”.

## **3) Funcionalidade: Excluir Tutorial (Excluir)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode excluir um Tutorial da lista de tutoriais

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe o Tutorial a ser excluído e seleciona a opção “Excluir”;
2. O sistema mostra mensagem de confirmação de exclusão;
3. O autor confirma a exclusão;
4. O sistema exclui o Tutorial do banco de dados e retorna a tela “indice\_tutoriais.htm”.

**Pós Condição:** O Tutorial excluído não deve mais aparecer na lista de Tutoriais quando o sistema retornar à tela “indice\_tutoriais.htm”, após a exclusão.

## **4) Funcionalidade: Editar Tutorial (Editar)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode criar Lições e associá-las a um Tutorial e ainda Alterar, Excluir e Editar Lições associadas ao Tutorial selecionado.

**Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe o Tutorial a ser editado e seleciona a opção “Editar”;
2. O sistema mostra a tela “Autor\_Liçao.htm”;
3. O autor escolhe entre as opções Nova, Alterar, Excluir e Editar;

Obs.: A continuidade do fluxo se dá a partir da opção realizada pelo autor na tela “AulaAutor.htm” . Esse fluxo será detalhado na especificação da tela “Autor\_Licao.htm”.

**5) Funcionalidade: Cadastrar Lição (Nova)**

**Descrição da Funcionalidade:** Cadastrar uma nova Lição no sistema, para que depois possam ser agregadas páginas de conteúdo e avaliações para a mesma .

**Fluxo Principal:**

1. O autor seleciona a opção “Nova”;
2. O sistema mostra a tela “form\_licao.htm”;
3. O autor preenche os dados cadastrais da nova Lição e seleciona “Enviar”;
4. O sistema grava os dados do cadastro no banco de dados e retorna à tela “Autor\_Licao.htm”.

**Pós Condição:** A Lição criada deve aparecer na lista de Lições quando o sistema retornar à tela “Autor\_Licao.htm”, após a criação.

**6) Funcionalidade: Alterar Cadastro de Lição (Alterar)**

**Descrição da Funcionalidade:** Alteração dos dados cadastrais de uma Lição

**Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Lição a ser alterada e seleciona a opção “Alterar”;
2. O sistema mostra a tela “altera\_form\_licao.htm”;
3. O autor altera os dados cadastrais da Lição e seleciona “Enviar”;
4. O sistema atualiza os dados alterados no banco de dados e retorna à tela “Autor\_Licao.htm”.

## **7) Funcionalidade: Excluir Lição (Excluir)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode excluir uma Lição da lista de Lições de um determinado Tutorial

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Lição a ser excluída e seleciona a opção “Excluir”;
2. O sistema mostra mensagem de confirmação de exclusão;
3. O autor confirma a exclusão;
4. O sistema exclui a Lição do banco de dados e retorna à tela “Aula\_Autor.htm”.

**Pós Condição:** A Lição excluída não deve mais aparecer na lista de Lições quando o sistema retornar à tela “Autor\_Licao.htm”, após a exclusão.

## **8) Funcionalidade: Editar Lição (Editar)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode criar Páginas e Avaliações e associadas a uma determinada Lição e ainda Alterar, Excluir e Editar Páginas associadas à Lição selecionada.

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Lição a ser editada e seleciona a opção “Editar”;
2. O sistema mostra a tela “Index4.htm”;
3. O autor escolhe entre as opções Nova, Editar e Excluir;

## **9) Funcionalidade: Criar Página (Nova)**

**Descrição da Funcionalidade:** Criar uma nova Página de conteúdo para associá-la a uma Lição de um Tutorial.

### **Fluxo Principal:**

1. O autor seleciona a opção “Nova”;
2. O sistema mostra a tela “modelo\_pagina.htm”, composta dos Modelos de Estruturas oferecidos pelo CardioAutor;
3. O autor escolhe o modelo de estrutura e seleciona “Enviar”;
4. O sistema traz a página “form\_conteudo.htm”, com o formulário de conteúdo;

5. O autor preenche um formulário com os dados do conteúdo (texto, imagens, sons e referências) e seleciona “Enviar”;

6. O sistema grava os dados e retorna à tela de índice de páginas.

**Pós Condição:** A página criada deve aparecer na lista de páginas da Lição selecionada quando o sistema retornar à tela de índice de páginas.htm, após a criação.

#### **10) Funcionalidade: Alterar Página (Alterar)**

**Descrição da Funcionalidade:** Alteração de todo ou parte do conteúdo e/ou do Modelo de Estrutura da página.

##### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Página a ser alterada e seleciona a opção “Alterar”;
2. O sistema mostra a tela “altera\_form\_conteudo.htm”;
3. O autor altera o conteúdo da página e/ou altera o Modelo de Estrutura da mesma e seleciona “Enviar”;
4. O sistema atualiza os dados alterados no banco de dados e retorna à tela de índice de páginas.

#### **11) Funcionalidade: Excluir Página (Excluir)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode excluir uma Página da lista de Páginas de uma determinada Lição.

##### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Página a ser excluída e seleciona a opção “Excluir”;
2. O sistema mostra mensagem de confirmação de exclusão;
3. O autor confirma a exclusão;
4. O sistema exclui a Página do banco de dados e retorna à tela de índice de páginas.

**Pós Condição:** A Página excluída não deve mais aparecer na lista de Páginas quando o sistema retornar à tela de índice de páginas, após a exclusão.



## **12) Funcionalidade: Visualizar Página (Visualizar)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode visualizar uma Página da lista de Páginas de uma determinada Lição, para fins de observação.

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Página a ser visualizada e seleciona a opção “Preview”, do menu lateral;
2. O sistema mostra a página;
3. O autor visualiza e pressiona “Fechar”;
4. O sistema fecha a tela com a página visualizada e retorna à tela de índice de páginas.

## **13) Funcionalidade: Incluir Avaliação**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode incluir Avaliações em uma determinada Lição.

### **Fluxo Principal:**

1. O autor seleciona o ícone “Incluir Avaliação”; ou ainda seleciona o botão “Avaliações” a partir do menu lateral, e pressiona o botão “Nova” na tela de avaliações;
2. O sistema mostra tela de cadastro de avaliação;
3. O autor preenche os campos do formulário e então pressiona o botão “Enviar”;
4. O sistema inclui a avaliação em seu banco de dados e retorna à tela de índice de avaliações.

**Pós Condição:** A avaliação incluída deve aparecer na lista de Avaliações, quando o sistema retornar à tela de índice de avaliações, após a inclusão.

## **14) Funcionalidade: Alterar Avaliação (Alterar)**

**Descrição da Funcionalidade:** Alteração dos dados cadastrais da Avaliação

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Avaliação a ser alterada e seleciona a opção “Alterar”;

2. O sistema mostra a tela “altera\_form\_avaliação.htm”;
3. O autor altera os dados cadastrais da Avaliação e seleciona “Enviar”;
4. O sistema atualiza os dados alterados no banco de dados e retorna à tela de índice de avaliações.

#### **15) Funcionalidade: Excluir Avaliação (Excluir)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode excluir uma Avaliação da lista de Avaliações de uma determinada Lição.

##### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Avaliação a ser excluída e seleciona a opção “Excluir”;
2. O sistema mostra mensagem de confirmação de exclusão;
3. O autor confirma a exclusão;
4. O sistema exclui a Lição do banco de dados e retorna à tela “Aula\_Autor.htm”.

**Pós Condição:** A Avaliação excluída não deve mais aparecer na lista de Avaliações quando o sistema retornar à tela de índice de avaliações, após a exclusão.

#### **16) Funcionalidade: Editar Avaliação (Editar)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode criar Questões e associá-las a uma determinada Avaliação e ainda Alterar, Excluir e Editar Questões associadas à Avaliação selecionada.

##### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Avaliação a ser editada e seleciona a opção “Editar”;
2. O sistema mostra a tela “índice\_questoes.htm”, tela de índice com as questões da avaliação escolhida;
3. O autor escolhe entre as opções Nova, editar e Excluir;

#### **17) Funcionalidade: Criar Questão (Nova)**

**Descrição da Funcionalidade:** Gerar uma nova Questão no sistema e associá-la a uma ou mais avaliações.

**Fluxo Principal:**

1. O autor seleciona a opção “Nova”;
2. O sistema mostra a tela “Escolha\_Questao.htm”;
3. O autor escolhe o tipo de questão (Múltipla Escolha, V ou F, Discursiva) e ainda as mídias que serão utilizadas na confecção do enunciado da questão e seleciona “Enviar”;
4. O sistema traz a página “MontaModeloQuestao.htm”, com o formulário de conteúdo do enunciado, e as opções de mídias que serão utilizadas em cada um dos itens da questão;
5. O autor escolhe as mídias utilizadas em cada um dos itens da questão e preenche os campos relativos ao enunciado. Seleciona a opção “Enviar”.
6. O sistema mostra a tela “form\_questoes.htm”, com um formulário para preenchimento dos campos com os conteúdos relativos aos itens da questão e ainda o retorno que será dado ao aluno para cada item possível de ser marcado;
7. O Autor preenche o formulário e seleciona “Enviar”;
6. O sistema grava os dados e retorna à tela de índice de páginas.

**Pós Condição:** A questão criada deve aparecer como tópico na lista de questões da Avaliação selecionada quando o sistema retornar à tela de índice de questões, após a criação.

**18) Funcionalidade: Alterar Questão (Alterar)**

**Descrição da Funcionalidade:** Alteração de todo ou parte do conteúdo de uma questão.

**Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Questão a ser alterada e seleciona a opção “Alterar”;
2. O sistema mostra a tela “AlterarModeloQuestao.htm”;
3. O autor altera o conteúdo da questão e seleciona “Enviar”;
4. O sistema atualiza os dados alterados no banco de dados e retorna à tela de índice de questões.

## **19) Funcionalidade: Excluir Questão (Excluir)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode excluir uma Questão da lista de questões de uma determinada Avaliação.

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Questão a ser excluída e seleciona a opção “Excluir”;
2. O sistema mostra mensagem de confirmação de exclusão;
3. O autor confirma a exclusão;
4. O sistema exclui a Questão do banco de dados e retorna à tela de índice de questões.

**Pós Condição:** A questão excluída não deve mais aparecer na lista de Questões quando o sistema retornar à tela de índice de Questões, após a exclusão.

## **20) Funcionalidade: Visualizar Questão (Preview)**

**Descrição da Funcionalidade:** O autor pode visualizar uma Questão da lista de questões de uma determinada Avaliação, para fins de observação.

### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe a Questão a ser visualizada e seleciona a opção “Preview”, do menu lateral;
2. O sistema mostra a página;
3. O autor visualiza e pressiona “Fechar”;
4. O sistema fecha a tela com a página visualizada e retorna à tela de índice de questões.

### **4.4.4 Especificação das Principais Funcionalidades do Ambiente de Análise**

#### **1) Funcionalidade: Gerar Relatórios**

##### **Descrição da Funcionalidade:**

##### **Fluxo Principal:**

1. O autor escolhe o Tutorial e a Lição do Tutorial na qual está a avaliação que deseja analisar, e seleciona o botão “Enviar”;

2. O sistema mostra a tela com as avaliações referentes à Lição escolhida;
3. O autor escolhe a avaliação a ser analisada e seleciona o botão “Analisar” ;
4. O sistema mostra tela para a escolha do tipo de relatório a ser gerado, `analise_relatorios.htm`”.
5. O autor escolhe o tipo de relatório (Relatório Geral, Relatório por Questão, Relatório por Aluno);

## **2) Funcionalidade: Gerar Relatório Geral**

**Descrição da Funcionalidade:** Gerar o relatório geral de uma avaliação contendo as seguintes informações: Total de Alunos que realizaram a avaliação, Número de Acertos por Questão.

### **Fluxo Principal:**

1. O Autor escolhe o tipo de relatório “Geral”;
2. O sistema mostra o relatório em uma tela que permite a versão para impressão;
3. O autor visualiza e imprime o relatório.

## **3) Funcionalidade: Gerar Relatório por Questão**

**Descrição da Funcionalidade:** Gerar o relatório da avaliação, baseando-se nas informações sobre as questões a ela associadas. As informações encontradas neste relatório são: Porcentagem de erros por questão, quantidade de acertos por questão e a porcentagem de questões não respondidas.

### **Fluxo Principal:**

1. O Autor escolhe o tipo de relatório “Relatório Detalhado por Questão”;
2. O sistema mostra o relatório em uma tela que permite a versão para impressão;
3. O autor visualiza e imprime o relatório.

## **4) Funcionalidade: Gerar Relatório por Aluno**

**Descrição da Funcionalidade:** Gerar o relatório da avaliação, com informações sobre os alunos que realizaram a avaliação. As informações contidas neste relatório são: Porcentagem de acertos do aluno, nome do aluno, pontuação aluno, Pontuação média do conjunto de alunos.

**Fluxo Principal:**

1. O Autor escolhe o tipo de relatório “Relatório Detalhado por Aluno”;
2. O sistema mostra o relatório em uma tela que permite a versão para impressão;
3. O autor visualiza e imprime o relatório.

**5) Funcionalidade: Gerar Relatório por Resposta**

**Descrição da Funcionalidade:** Gerar o relatório da avaliação, baseando-se nas informações sobre os itens de cada questão da avaliação. As informações encontradas neste relatório são as porcentagens de marcações para cada item, de cada questão de uma avaliação.

**Fluxo Principal:**

1. O Autor escolhe o tipo de relatório “Relatório Detalhado por Resposta”;
2. O sistema mostra o relatório em uma tela que permite a versão para impressão;
3. O autor visualiza e imprime o relatório.

**4.4.5 Especificação das Funcionalidades do Ambiente de Estudo****1) Funcionalidade: Estudar Tutorial**

**Descrição da Funcionalidade:** O aluno utiliza o Tutorial para estudo navegando por suas lições e páginas.

**Fluxo Principal:**

1. Ao entrar no sistema o aluno escolhe o Tutorial a ser estudado;
2. O sistema mostra a tela inicial do Tutorial;
3. O aluno navega entre as páginas do Tutorial;

**2) Funcionalidade: Realizar Avaliação**

**Descrição da Funcionalidade:** O aluno realiza uma avaliação para verificação do conteúdo estudado.

**Fluxo Principal:**

1. A partir da tela de Avaliações, o aluno escolhe a avaliação que deseja realizar;
2. O sistema mostra a tela de índice com as questões da avaliação escolhida;

3. O aluno responde às questões e seleciona “Enviar”;
4. O sistema mostra o resultado da avaliação, através de feedback dados pelo autor no momento de confecção da avaliação.

#### 4.4.6 Fluxo de Dados

##### 4.4.6.1 Diagrama de Contexto

O diagrama abaixo representa o sistema CardioAutor na sua totalidade, cujas entidades externas são os usuários do sistema (Aluno, Autor e Responsável) e o depósito de dados que gerencia todos os dados do sistema é o CardioAutor.

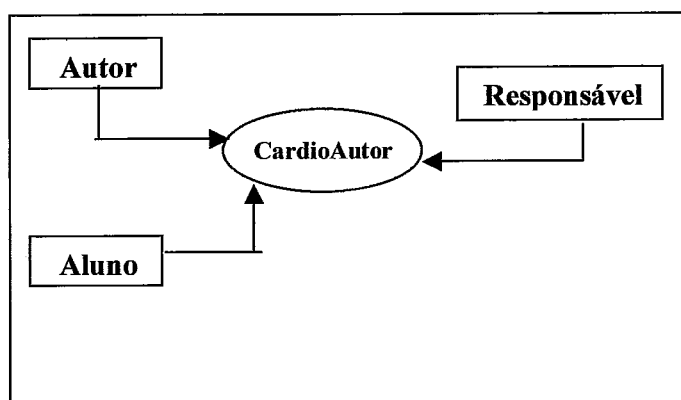


Figura 4.6 – Diagrama de Contexto do CardioAutor

##### 4.4.6.2 Diagramas de Fluxo de Dados (DFD)

Foram escolhidas algumas das principais funcionalidades do sistema para demonstração de seu DFD (Diagrama de Fluxo de Dados). As funcionalidades abaixo mostradas já foram descritas nos itens 5.4.3, 5.4.4 e 5.4.5, deste capítulo.

**1. Funcionalidade:** Cadastrar Tutorial – Cadastrar um novo Tutorial no sistema, para que depois possa estar agregando Lições e conseqüentemente páginas e avaliações para o mesmo.

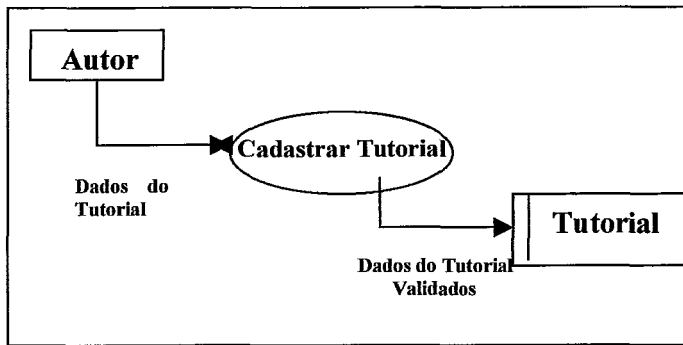


Figura 4.7 – DFD de Cadastrar Tutorial

**2. Funcionalidade:** Criar Página (Nova) - Gerar uma nova página com conteúdo instrucional associada a uma Lição de um Tutorial.

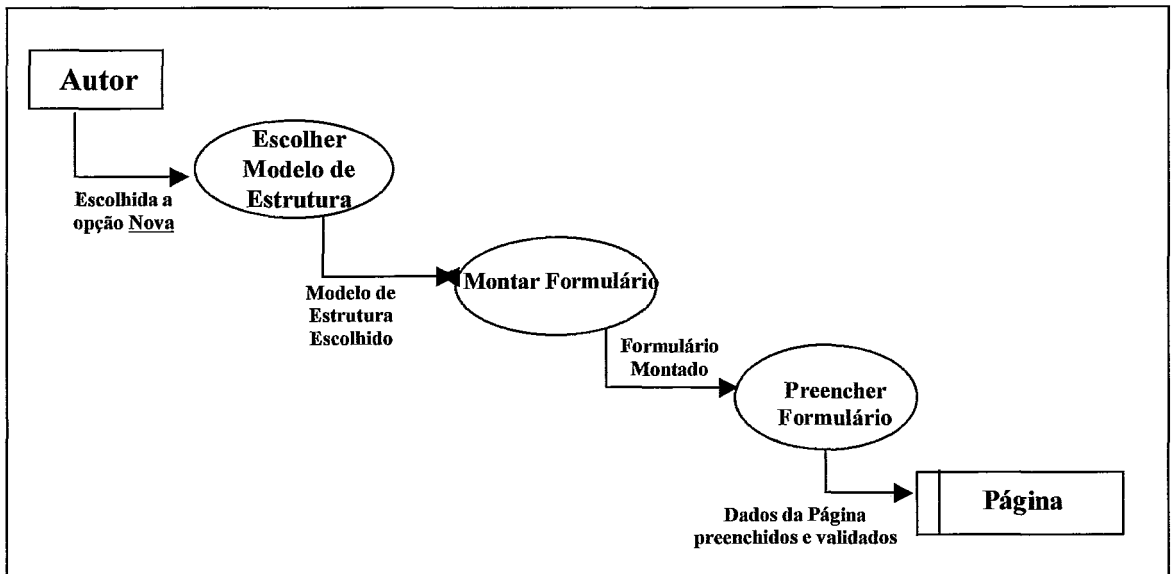
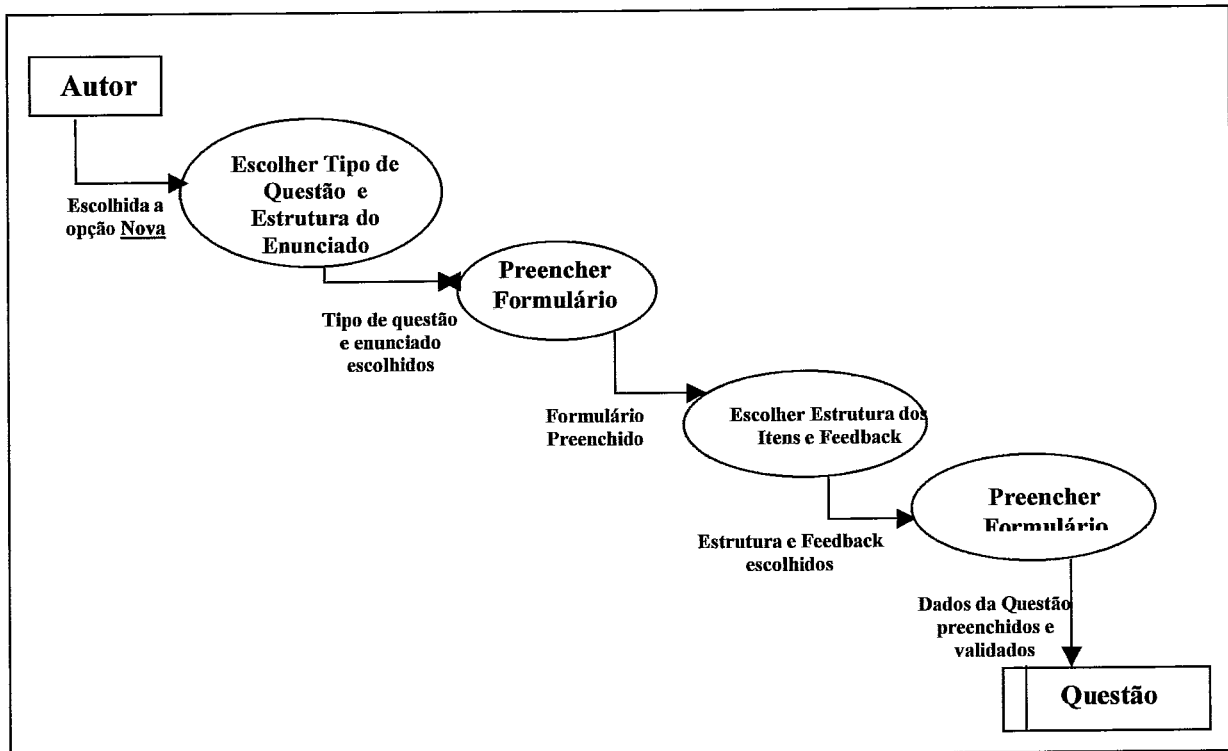


Figura 4.8 – DFD de Criar Página

**3. Funcionalidade:** Criar Questão (Nova)- Gerar uma nova questão com conteúdo e feedback ao aprendiz, associada a uma Avaliação de um Tutorial.





**Figura 4.9 – DFD de Criar Questão**

## 4.5 Projeto do Sistema

### 4.5.1 Mapas de Navegação

Os mapas de navegação mostram como o usuário do CardioAutor interage com o sistema. A seguir são mostrados os mapas detalhados de cada ambiente.

### 4.5.1.1 Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor - Ambiente de Autoria

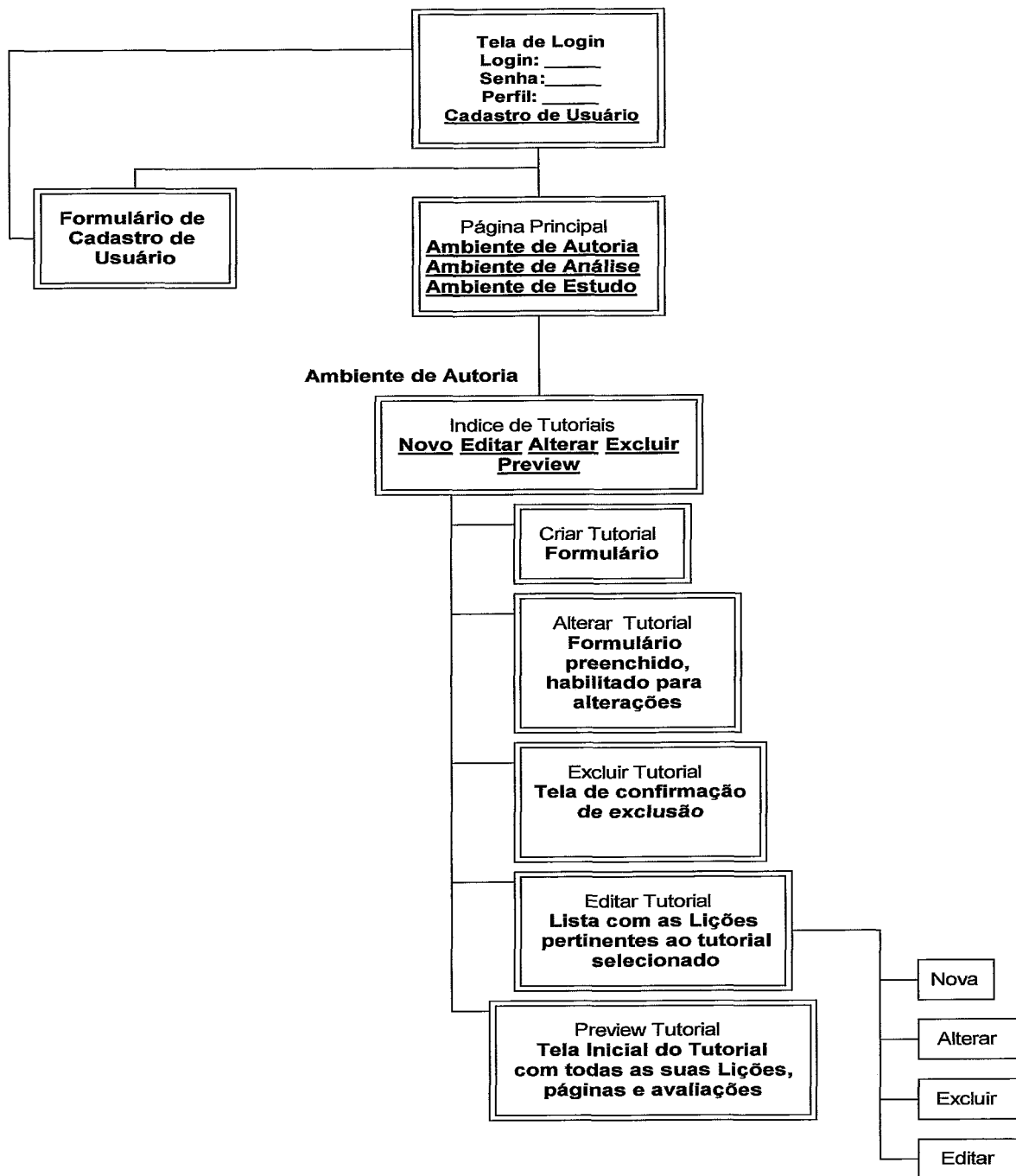
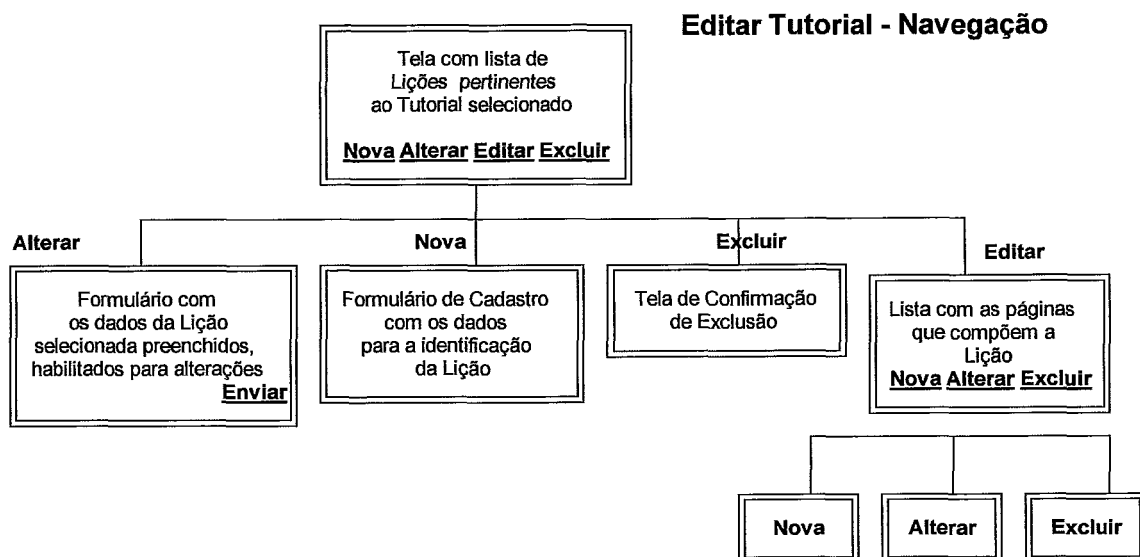


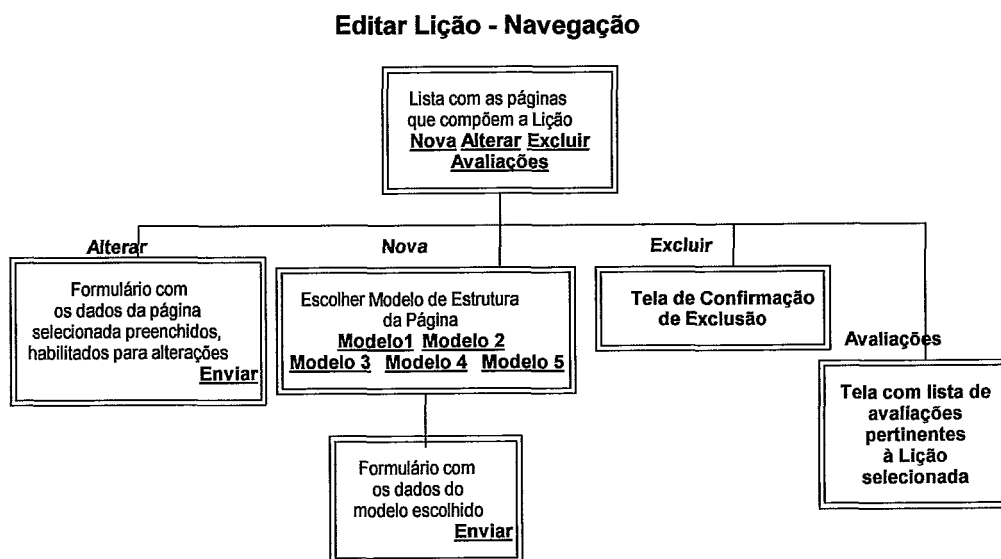
Figura 4.10 –CardioAutor – Ambiente de Autoria

#### 4.5.1.2 Mapa de Navegação do Ambiente de Autoria – Detalhe: Editar Tutorial

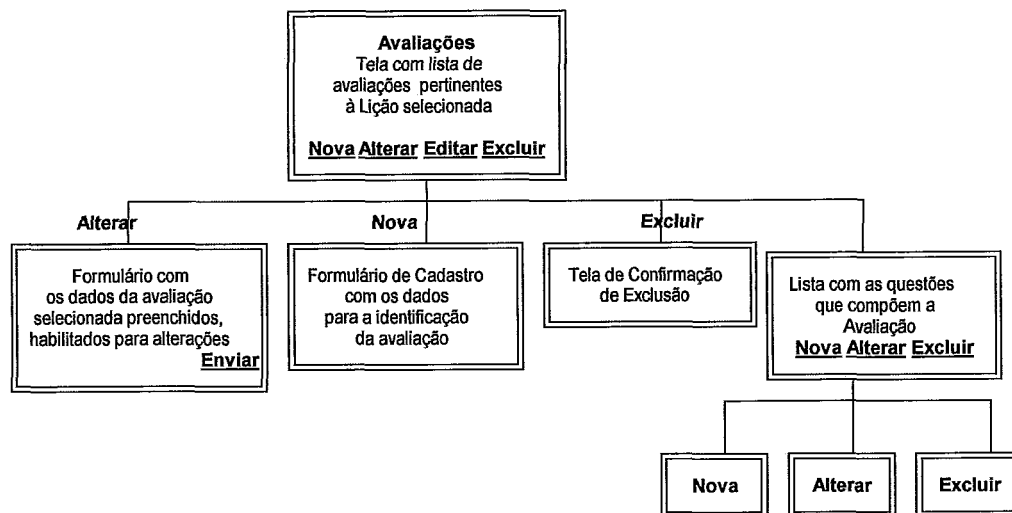


**Figura 4.11 – Mapa de Navegação do Ambiente de Autoria – Detalhe: Editar Tutorial**

### 4.5.1.3 Mapa de Navegação do Ambiente de Autoria – Detalhes: Editar Lição e Editar Avaliação



**Incluir Avaliação - Navegação**



**Figura 4.12 - Mapa de Navegação do Ambiente de Autoria – Detalhe: Editar Tutorial**

#### 4.5.1.4 Mapa de Navegação do Ambiente de Autoria – Detalhe: Editar Questão

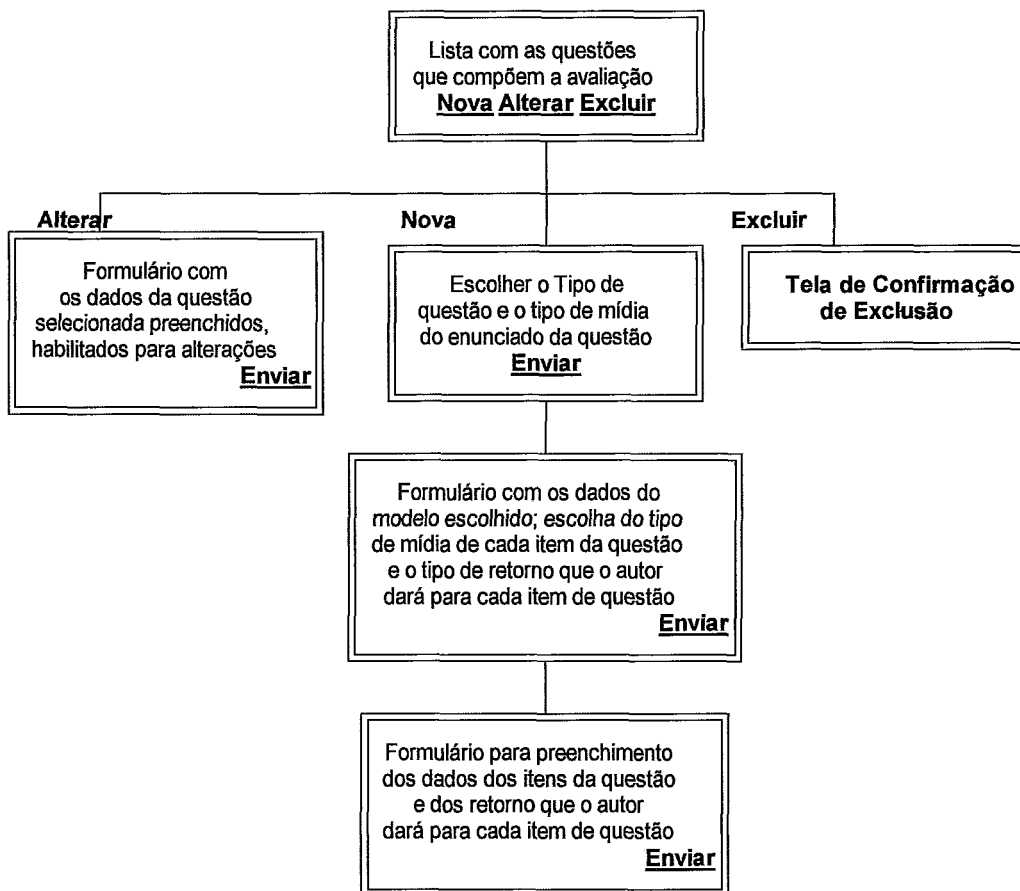
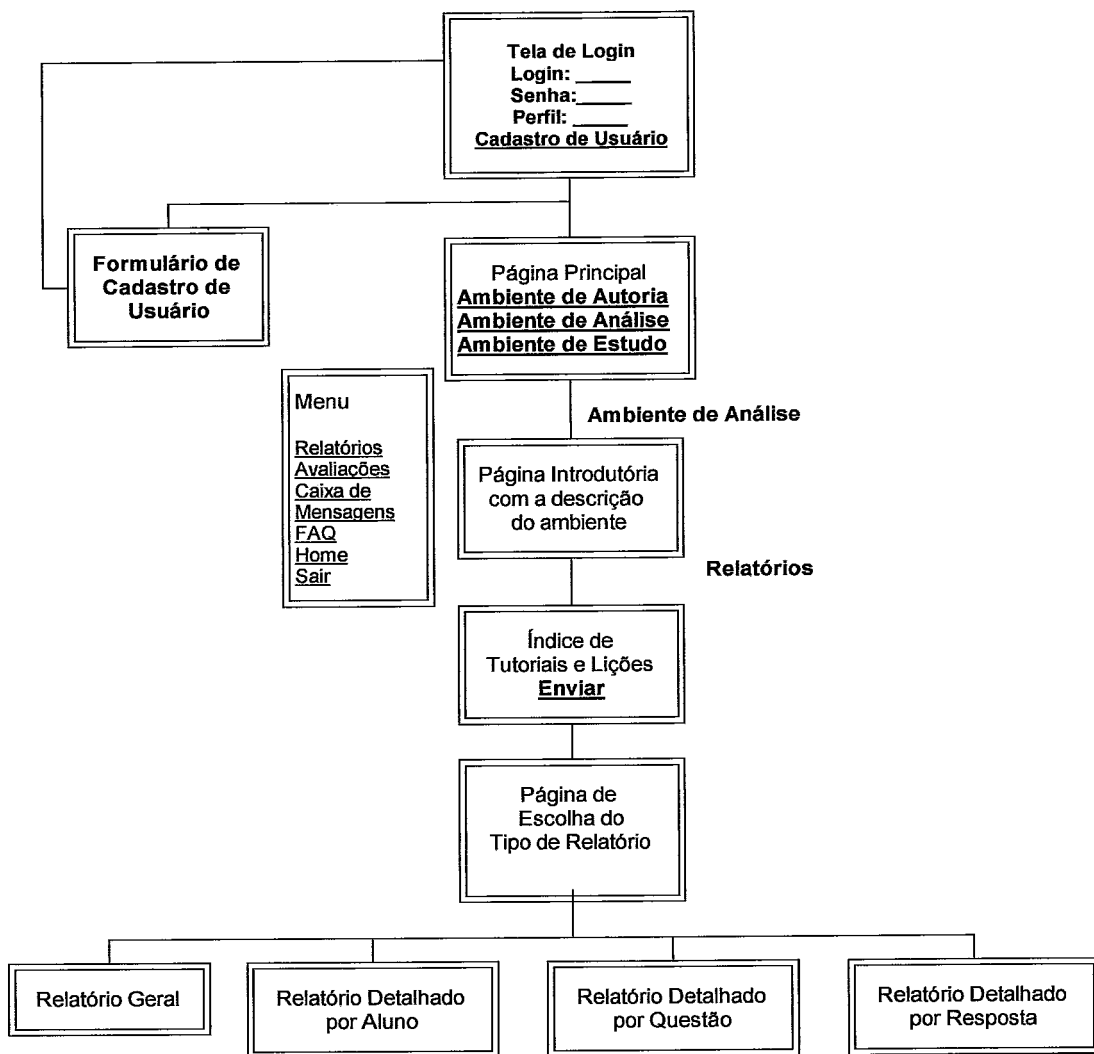


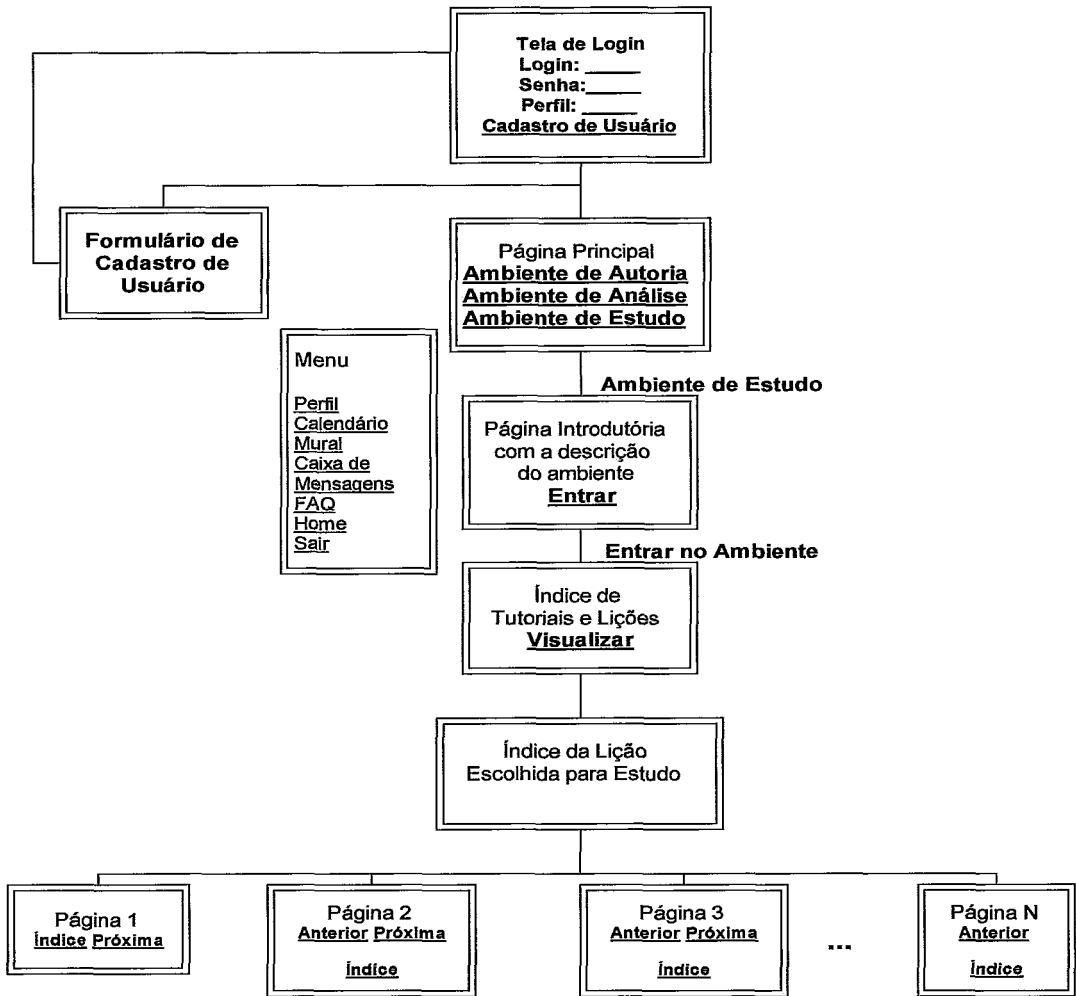
Figura 4.13 - Mapa de Navegação do Ambiente de Autoria – Detalhe: Editar Questão

#### 4.5.1.5 Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor – Ambiente de Análise



**Figura 4.14 – Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor – Ambiente de Análise**

**4.5.1.6 Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor – Ambiente de Estudo –  
 Detalhe: Estudar Tutorial**



**Figura 6.6 - Mapa de Navegação das Telas do CardioAutor – Ambiente de Estudo  
 Detalhe: Estudar Tutorial**

### 4.5.1.7 Projeto de Dados

As tabelas do CardioAutor foram construídas a partir das entidades, relacionamentos e atributos definidos na análise do sistema, traduzidas no Modelo Relacional abaixo:

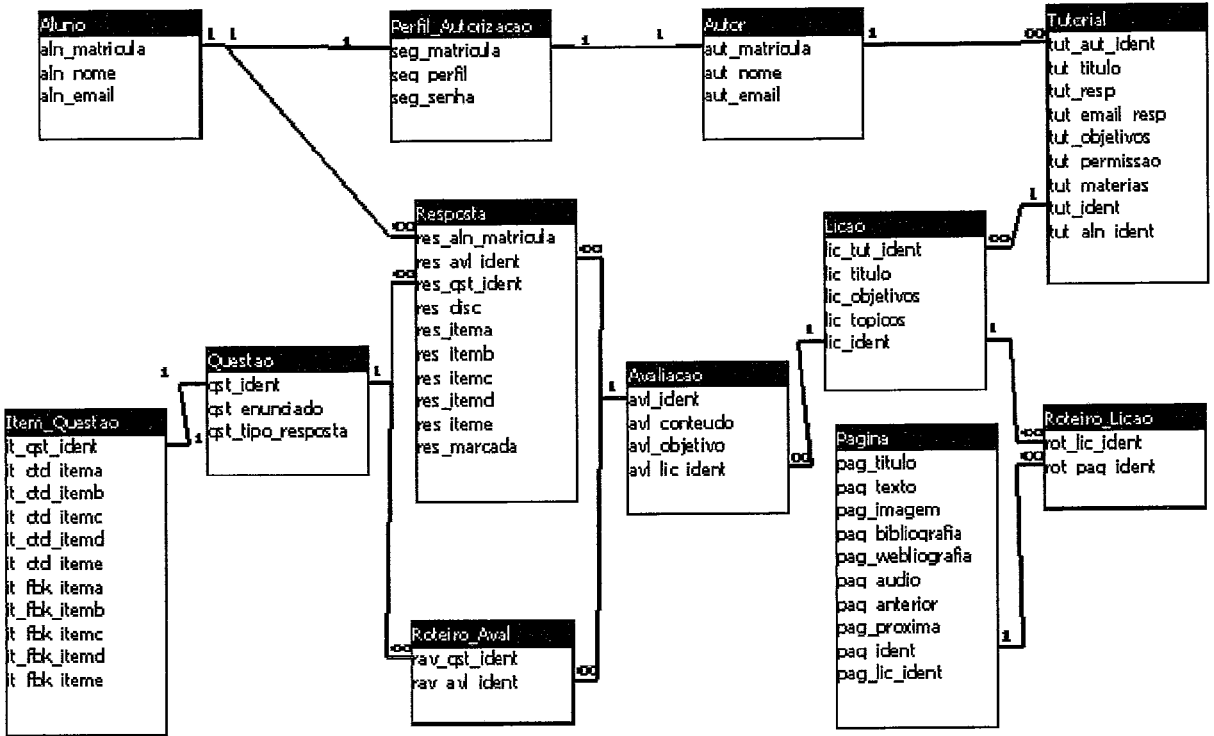


Figura 4.15 – Projeto de Tabelas do CardioAutor



## 4.6 Implementação

Para implementar e validar nossa proposta, foram construídos diversos protótipos, que foram analisados pela equipe, sendo esta equipe formada de três componentes, uma com especialidade em Educação e participação em alguns projetos de Educação a Distância, outra Coordenadora do projeto CardioEducar e a implementadora do projeto. Chegando assim a uma primeira versão do ambiente. Nesta são apresentadas considerações sobre as delimitações adotadas para construção do ambiente, a descrição das ferramentas utilizadas para a sua implementação e um exemplo de utilização do CardioAutor, através de telas capturadas.

### 4.6.1 Delimitações adotadas

Neste trabalho consideramos as seguintes delimitações:

- De interface: optou-se por apresentar os elementos de índices (tutorial, lições, avaliações) através de uma lista itens selecionáveis ao invés de objetos do tipo *tree-view* por utilizarem recursos que exigiram mais tempo de desenvolvimento;
- Tipos de Respostas: Nas questões abertas, apenas dois tipos foram consideradas, o de múltipla escolha e o de respostas do tipo verdadeiro e falso;
- Navegação nos tutoriais: Optou-se por disponibilizar apenas a navegação seqüencial (próximo e anterior), o acesso direto a um determinado elemento a partir do índice e a volta ao índice a partir de um elemento qualquer. A opção está na verdade relacionada com a simplificação desejada para a interface do autor. Neste caso ele não precisa se preocupar com links, basta que indique a ordem de apresentação das páginas. O sistema se encarrega de gerar automaticamente todos os índices;
- Ambiente de Análise: Não foram considerados tratamentos estatísticos mais elaborados nem apresentação em forma gráfica. Optou-se, neste protótipo, por disponibilizar apenas relatórios.
- Ferramentas de Interação: A implementação de FAQ (Frequently Asked Questions), onde as perguntas mais freqüentes possam estar cadastradas, juntamente com as suas respostas, e troca de mensagem, apesar de aparecerem

listadas nas telas do protótipo não foram implementadas visto que já fazem parte do ambiente CardioEducar e serão tratadas na integração.

- Banco de Questões : Em que pese a importância de ter um banco de questões, no protótipo cada questão pertence exclusivamente à uma avaliação.

#### **4.6.2 Descrição da Implementação**

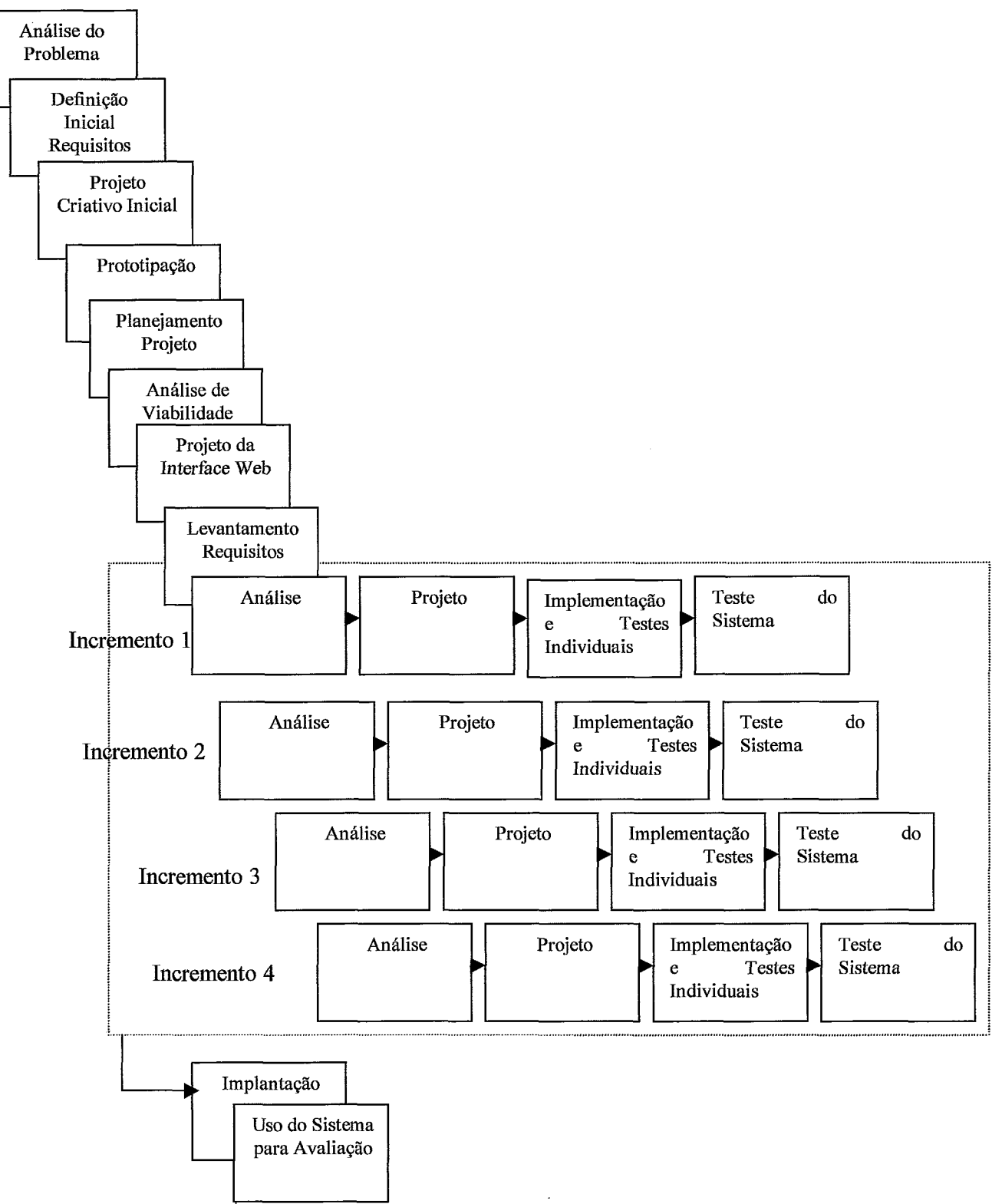
As telas do **CardioAutor** foram desenvolvidas no programa para edição de páginas HTML (RUAS, 2002), DreamWeaver 5.0 (MACROMEDIA, 2003). Escolhido por ser um ambiente gráfico amigável que conta com uma gama de funcionalidades, que facilitam a criação de páginas. Porém este software constrói apenas páginas estáticas. A partir da necessidade de construção de páginas dinâmicas, com acesso ao banco de dados, a tecnologia escolhida para a implementação do código dinâmico foi o ASP (WEISSINGER, 1999). ASP foi adotado pois o projeto ao qual CardioAutor faz parte, utiliza esta tecnologia em sua implementação.

O ASP (Active Server Pages) é uma tecnologia que permite o desenvolvimento de aplicações na Web, a partir da geração de conteúdo neutro ao browser utilizando criação de scripts do servidor. As linguagens de scripting utilizadas pelo ASP são diversas, como VBScript (CRISTOVÃO, 2001) e JavaScript (GOODMAN, 2001). O código ASP é inserido dentro das *tags* do código html.

O armazenamento dos dados do sistema está implementado em ACCESS (MICROSOFT, 2003) apesar de menos robusto ele é mais simples, visto dispor de uma interface amigável, que facilita a criação de bases de dados para teste.

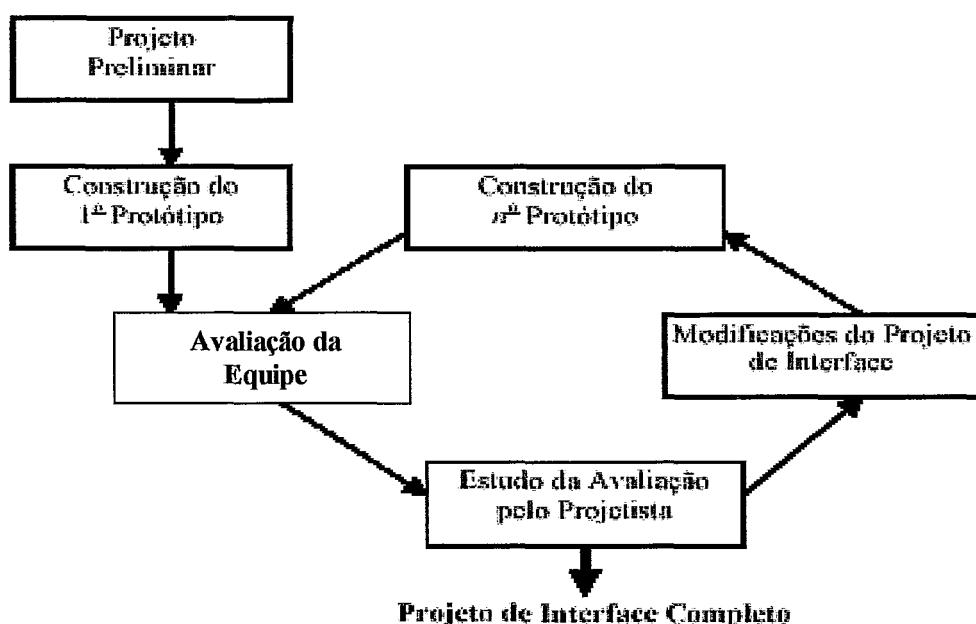
##### **4.6.2.1 Processo de Desenvolvimento adotado**

O processo de desenvolvimento de software utilizado foi o mesmo do projeto CardioEducar. É um processo padrão que pode ser particularizado para sub-projetos específicos, como no caso do CardioAutor. O Ciclo de vida sugerido é o desenvolvimento incremental, conforme o esquema 4.1.



**Esquema 4.1 – Processo de Desenvolvimento do Projeto CardioEducar**

Primeiramente foi realizada a análise do problema, onde houve a identificação do problema e definição do tipo de sistema que deveria ser construído, a identificação dos conceitos definidos na Teoria do Domínio relacionados com o projeto e das possíveis tarefas envolvidas para melhor entendimento do projeto e a definição do objetivo do projeto. O próximo passo foi a definição inicial dos requisitos / Engenharia de Sistemas, onde o sistema atual foi analisado, os requisitos, os usuários e a interface com outros sistemas foram identificados e, ainda, descreveu-se a arquitetura do sistema e os requisitos foram validados. Depois foi realizada a definição inicial dos requisitos de interface, onde as características do ambiente foram definidas e o mapa de navegação foi elaborado. Por fim, iniciou-se a elaboração do primeiro protótipo. Como o protótipo era evolutivo, foi necessária a elaboração de um plano de projeto, simplificado, visto que o ambiente projetado é uma tese de mestrado. Foi realizada, portanto, uma análise mais elaborada dos requisitos, onde foi feita a modelagem de dados. Também, uma especificação do sistema e o projeto da Interface Web, onde foram definidos os padrões de figuras, navegação, e a validação dos requisitos de interface. O esquema 4.2, mostra a abordagem iterativa utilizada na elaboração dos protótipos (FALBO, 2002). Enfim, o ambiente foi implementado, e os testes realizados foram de caixa branca, caixa preta e caminho básico, de onde foram derivados os casos de testes (PRESSMAN, 2002).



**Esquema 4.2 - Abordagem Iterativa para o Projeto de Interface com o Usuário.**

### 4.6.3 Visão Geral do Ambiente

Descrevemos aqui, passo a passo, a utilização do CardioAutor considerando os três ambientes e formas de uso.

#### 4.6.3.1 Entrada no Sistema

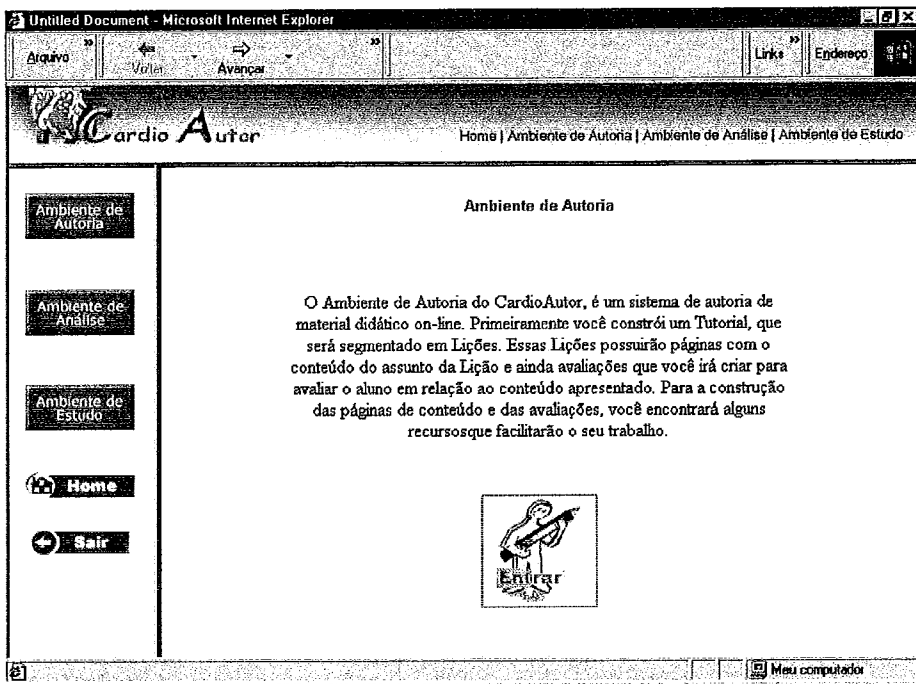
Ao entrar no CardioAutor é apresentada ao usuário a tela da Figura 4.16 onde o usuário escolhe em qual dos ambientes vai trabalhar (ambiente de autoria, ambiente de análise ou ambiente de estudo).



Figura 4.16 – Tela Principal do CardioAutor

#### 4.6.3.2 Ambiente de Autoria

O usuário tem acesso a este ambiente caso tenha clicado no mesmo na tela principal do CardioAutor e seja um usuário com acesso autorizado para este ambiente. A primeira tela neste ambiente explica o que é este ambiente e como utilizá-lo (Figura 4.17).



**Figura 4.17 – Tela inicial do Ambiente de Autoria**

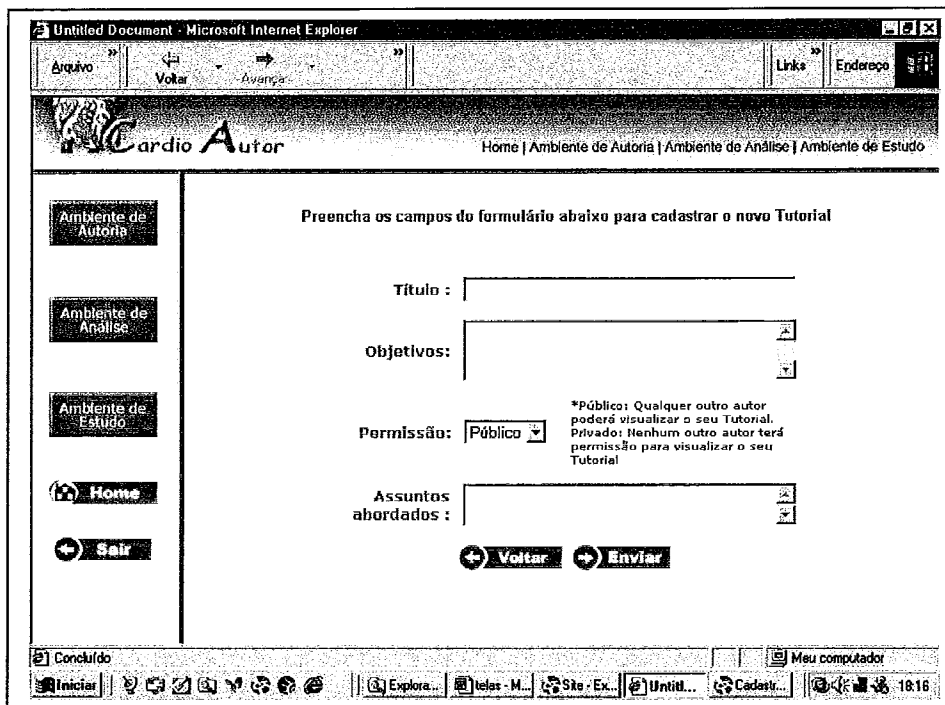
Continuando, o usuário escolhe uma das 5 opções: cadastrar um tutorial ( botão NOVO), alterar tutorial (botão ALTERAR), Editar Tutorial (botão EDITAR), Excluir um Tutorial (botão EXCLUIR) ou Visualizar um Tutorial (botão VISUALIZAR), como mostrado na Figura 4.18.



**Figura 4.18 – Tela de Índice de Tutoriais com as opções.**

Situação 1: O Autor escolhe NOVO para cadastrar um Tutorial

Ao clicar no botão NOVO para cadastrar um novo tutorial é apresentada ao Autor a tela da Figura 4.19.



**Figura 4.19 – Tela de Cadastro de Tutoriais.**

O autor Cadastra um novo tutorial, como na figura 4.20 e envia. Como resultado lhe é apresentada a lista dos tutoriais cadastrados no CardioAutor incluindo este último tutorial cadastrado (figura 4.21)

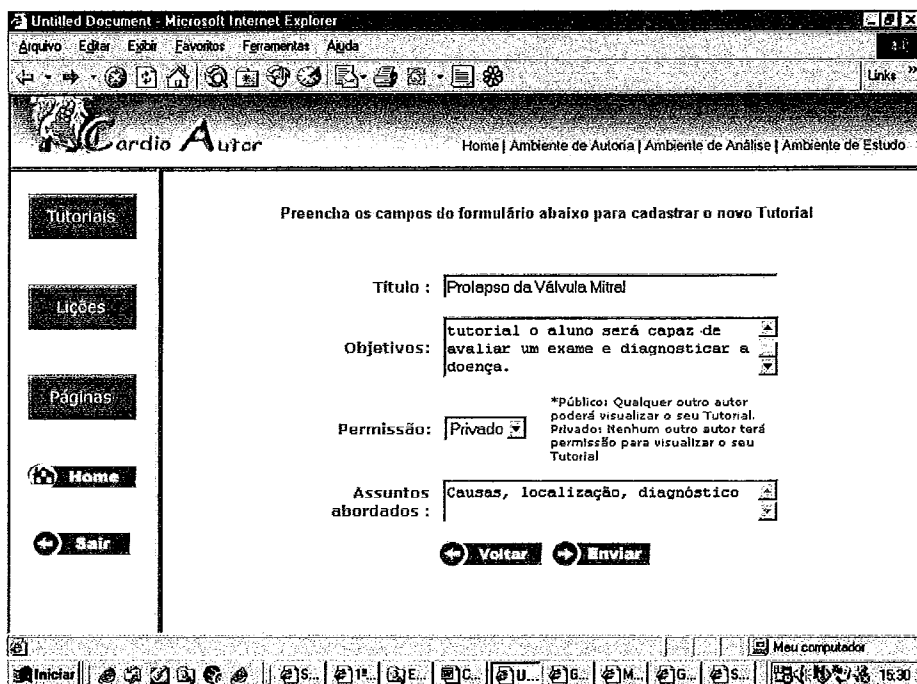


Figura 4.20 – Tela de Cadastro de Tutoriais preenchida com os dados do Novo Tutorial.

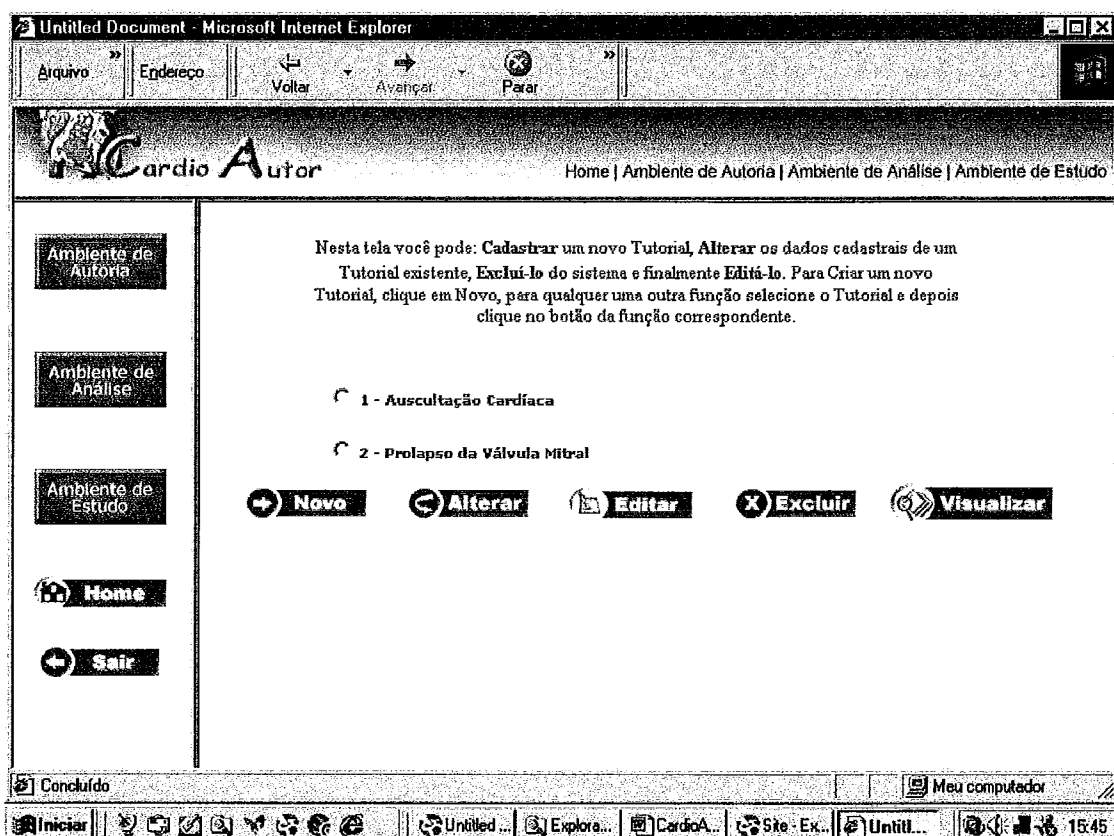


Figura 4.21 – Tela de Índice de Tutoriais com o último tutorial cadastrado.



Com o tutorial cadastrado o Autor pode iniciar a edição do tutorial através de lições e páginas. Para isso o autor seleciona o tutorial onde deseja trabalhar e clica o botão EDITAR na tela da figura 4.22. Como resultado, como esta é a primeira lição do tutorial lhe é apresentada uma tela da figura 4.23 onde clicando o botão NOVO o autor tem acesso à tela onde cadastra a nova lição (figura 4.24). Caso já houvessem outras lições cadastradas o autor receberia como resposta uma tela com o índice de todas as lições deste tutorial e teria opção de: cadastrar uma lição (botão NOVA), Alterar lição (botão ALTERAR), Editar Lição (botão EDITAR), Excluir uma Lição (botão EXCLUIR) ou Visualizar uma Lição (botão VISUALIZAR).

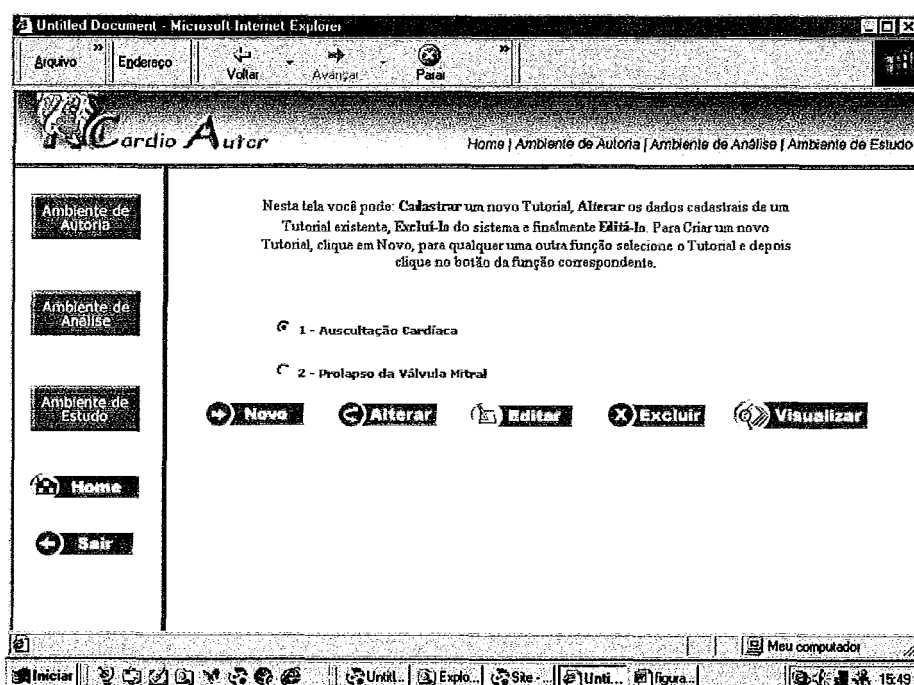


Figura 4.22 – Tela de índice de tutoriais com o tutorial selecionado.



Figura 4.23 – Tela de acesso ao cadastro de Lições.

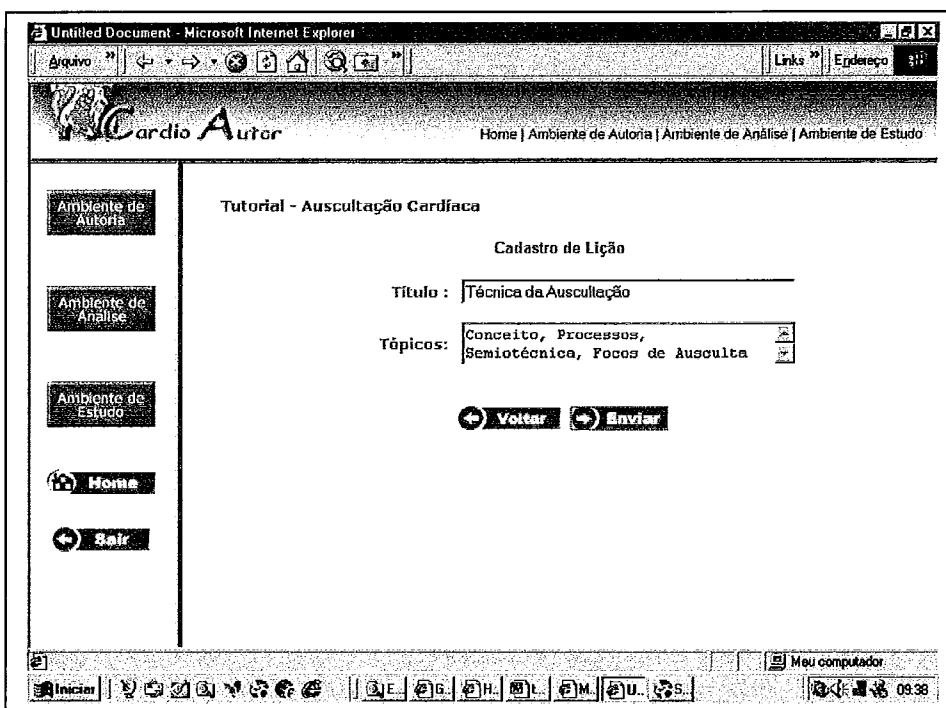


Figura 4.24 – Tela de cadastro de Lições.

Após preencher o cadastro e enviar o autor recebe como resposta uma tela como na Figura 4.25, com o índice de lições cadastradas para este tutorial (neste caso, só a que acabou de ser cadastrada) e escolhe a opção para continuação do trabalho: cadastrar

uma lição (botão NOVA), Alterar lição (botão ALTERAR), Editar Lição (botão EDITAR), Excluir uma Lição (botão EXCLUIR) ou Visualizar uma Lição (botão VISUALIZAR).



**Figura 4.25 – Tela de índice de Lições com a lição cadastrada.**

Com a lição cadastrada o Autor pode iniciar a edição da lição através da criação de páginas. Para isso o autor seleciona a lição onde deseja trabalhar e clica o botão EDITAR na tela da figura 4.26. Como resultado, como esta é a primeira página da lição, lhe é apresentada uma tela da figura 4.27 onde clicando no botão NOVA o autor tem acesso à tela de escolha do modelo de estrutura apropriado (figura 4.28). Caso já houvessem outras páginas cadastradas o autor receberia como resposta uma tela com o índice de todas as páginas desta lição e teria opção de: criar uma página (botão NOVA), Editar uma página (botão EDITAR), Excluir uma página (botão EXCLUIR) ou Visualizar uma página (botão VISUALIZAR).

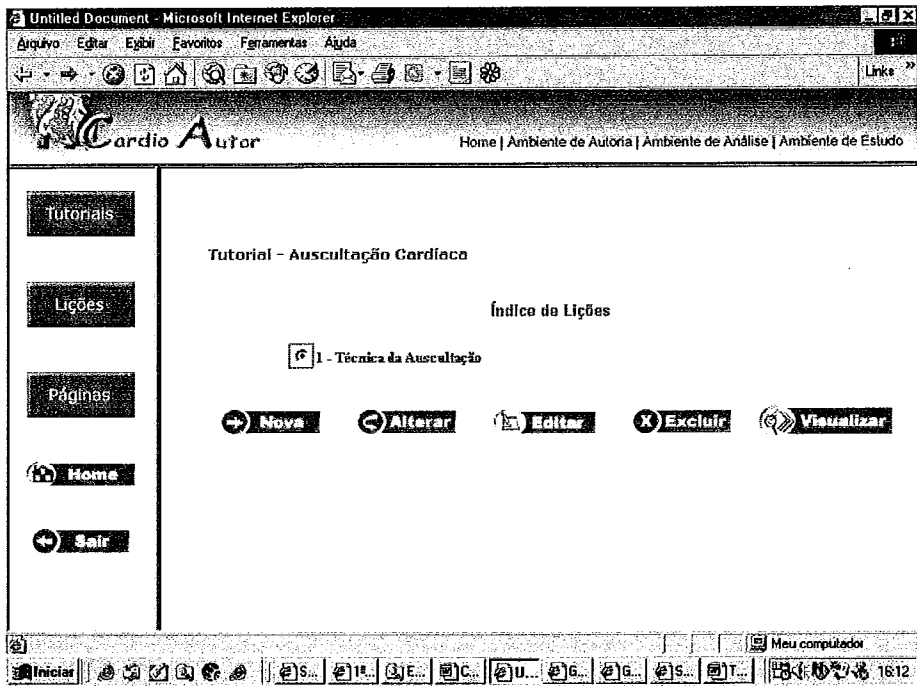


Figura 4.26 – Tela de índice de Lições com a lição selecionada.

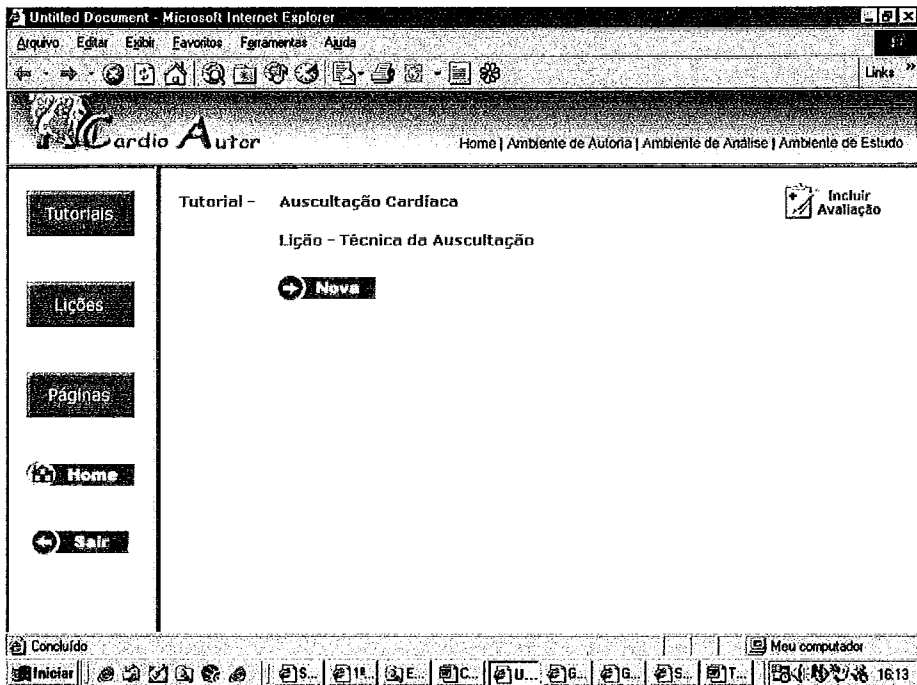
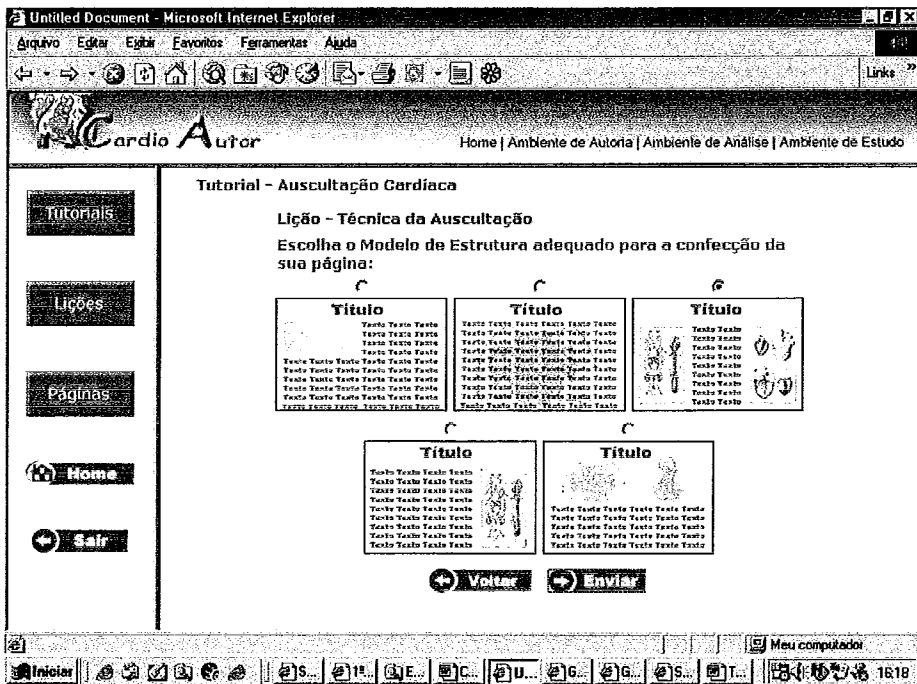


Figura 4.27 – Tela de acesso ao cadastro de Páginas e de Avaliações.



**Figura 4.28 – Tela de escolha do modelo de estrutura apropriado.**

O autor seleciona o modelo de estrutura apropriado, como na Figura 4.29, e clica em Enviar. Ele recebe como resposta a tela com formulário para preenchimento do conteúdo da página. O autor preenche o formulário (Figura 4.30) e então clica em Enviar. Receberá como resposta a tela da figura 4.31, com o índice de páginas que lista as páginas da lição. Neste caso, como é a primeira página, aparecerá na lista somente a página que acaba de ser criada.

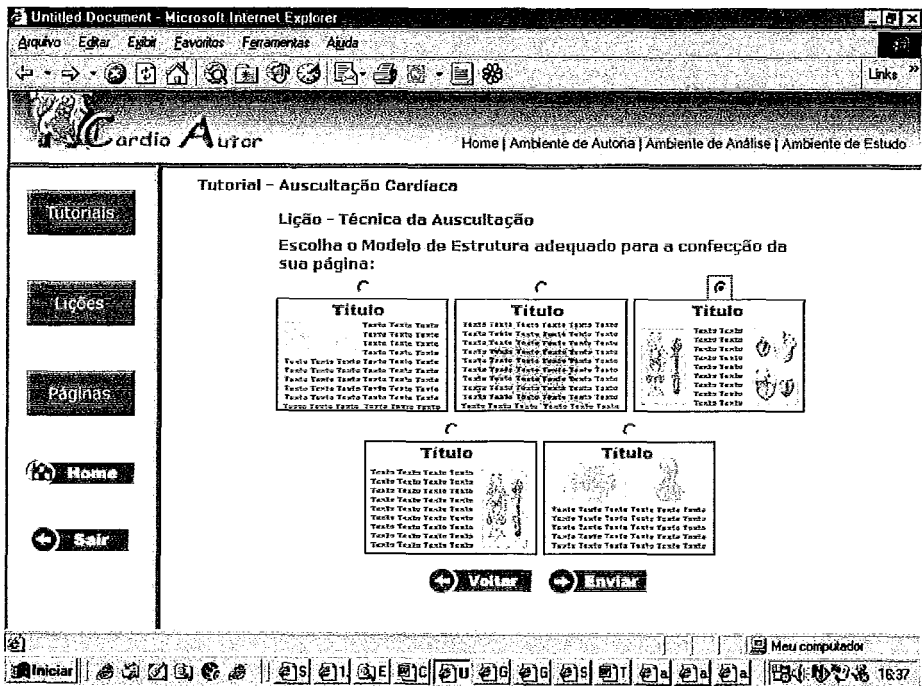


Figura 4.29 – Tela de escolha do modelo de estrutura com a estrutura selecionada.

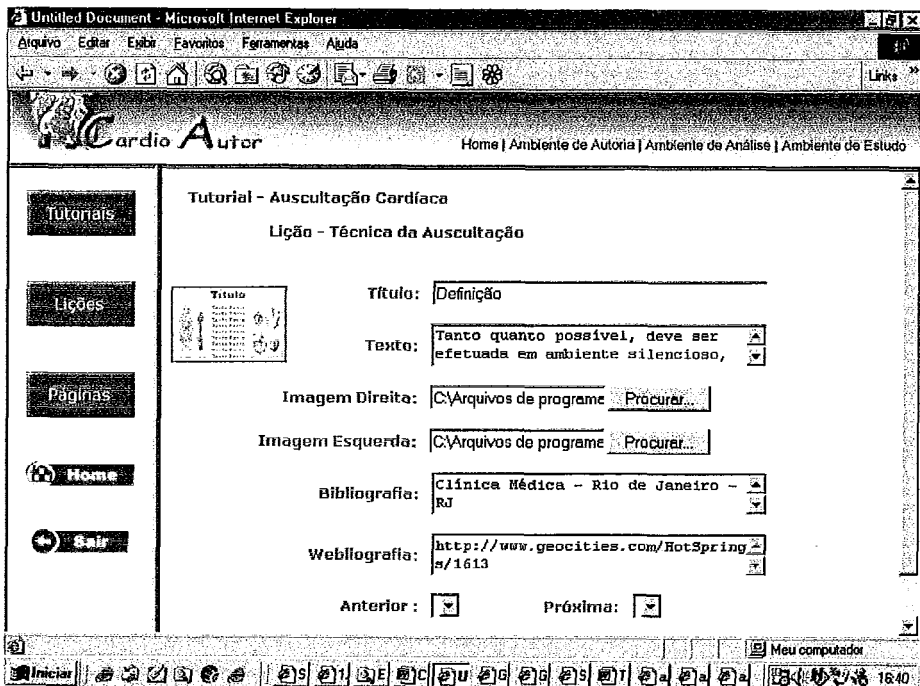
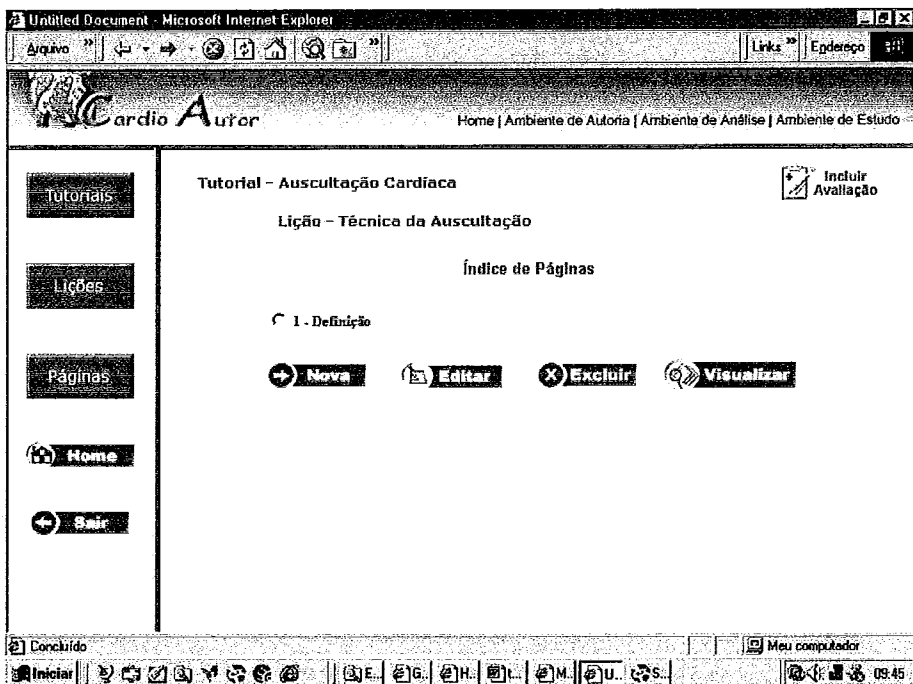


Figura 4.30 – Tela com o conteúdo da página preenchido.



**Figura 4.31 – Tela de índice de páginas com a página criada.**

A partir do índice de páginas da lição tem as opções de: criar uma página (botão NOVA), Editar uma página (botão EDITAR), Excluir uma página (botão EXCLUIR) ou Visualizar uma página (botão VISUALIZAR).

A partir desta tela o autor pode ainda acessar a tela de cadastro de avaliação. Para cadastrar uma avaliação basta clicar no botão Incluir Avaliação, como na figura 4.31. O autor receberá como resposta do sistema a tela de cadastro de avaliações, e então preenche os dados do cadastro e clica em Enviar (figura 4.32). Ele receberá como resposta uma tela onde poderá criar questões para a avaliação cadastrada. Caso já houvessem outras páginas cadastradas o autor receberia como resposta uma tela com o índice de todas as questões dessa avaliação e teria opção de: Criar uma questão (botão NOVA), Editar uma questão (botão EDITAR), Excluir uma questão (botão EXCLUIR) ou Visualizar uma questão (botão VISUALIZAR). Como esta é a primeira questão da avaliação, lhe é apresentada uma tela da figura 4.33, onde clicando no botão NOVA o autor tem acesso a uma tela onde escolhe o tipo da questão (Múltipla Escolha, Verdadeiro ou Falso, ou Discursiva), e ainda o tipo de mídia que deverá conter no enunciado. Ele faz sua escolha e clica em Enviar (figura 4.34).

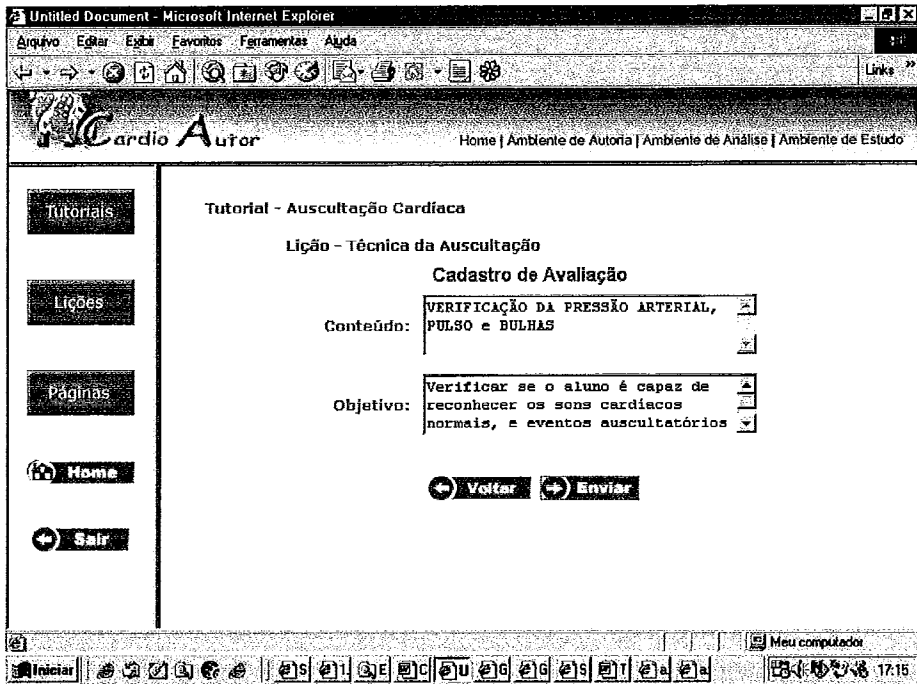


Figura 4.32 – Tela de cadastro de avaliação preenchida pelo usuário.

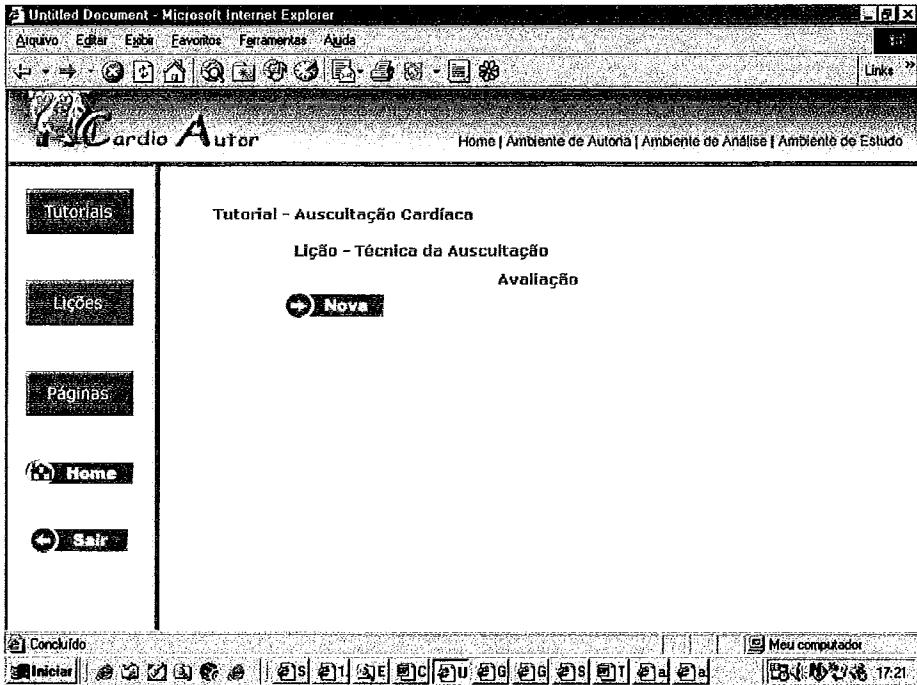
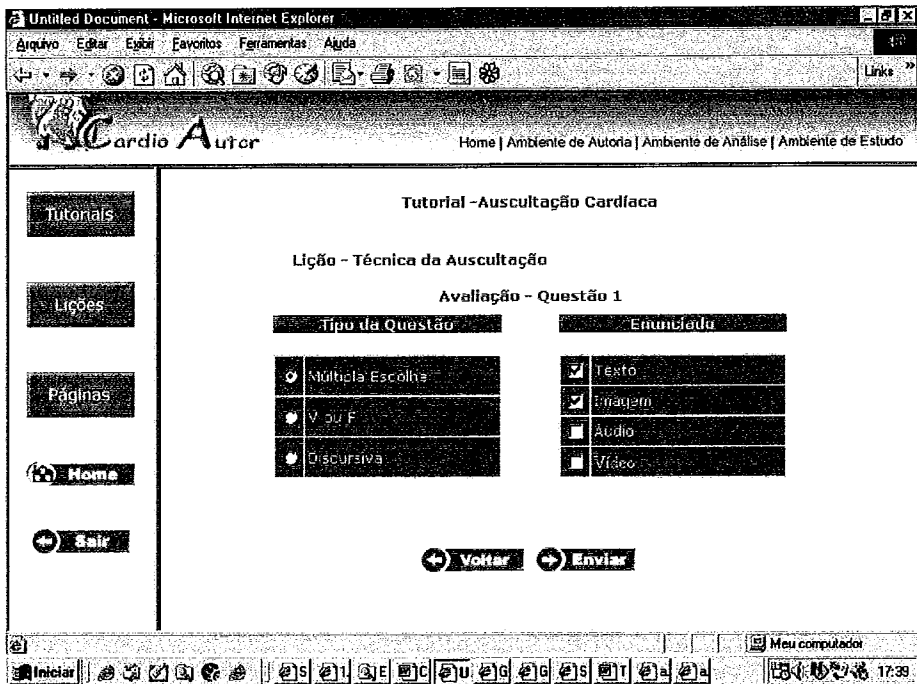


Figura 4.33 – Tela de acesso ao cadastro de questões para a avaliação.





**Figura 4.34 – Tela de escolha do tipo de questão e das mídias do enunciado da questão.**

Após clicar no botão Enviar da tela da figura 4.34, lhe será mostrada uma tela onde preencherá o conteúdo do enunciado e escolherá o tipo de mídia de cada item de questão e clicará em Enviar, conforme a figura 4.35. Em resposta a esta ação lhe será mostrada uma tela onde preenche o conteúdo de cada item de questão, de acordo com a mídia escolhida na Figura 4.35, e o campo feedback, que conterà os comentários para cada resposta dada pelo aluno no Ambiente de Estudo (Figura 4.36). Ele então clica no botão Enviar.

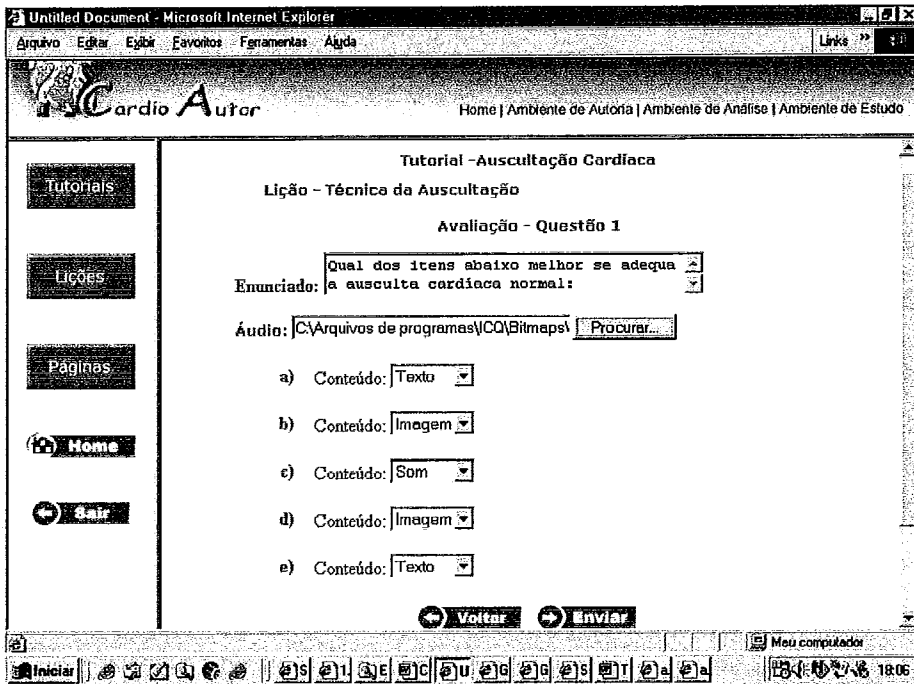


Figura 4.35 – Tela de preenchimento do enunciado e das mídias de cada item da questão.

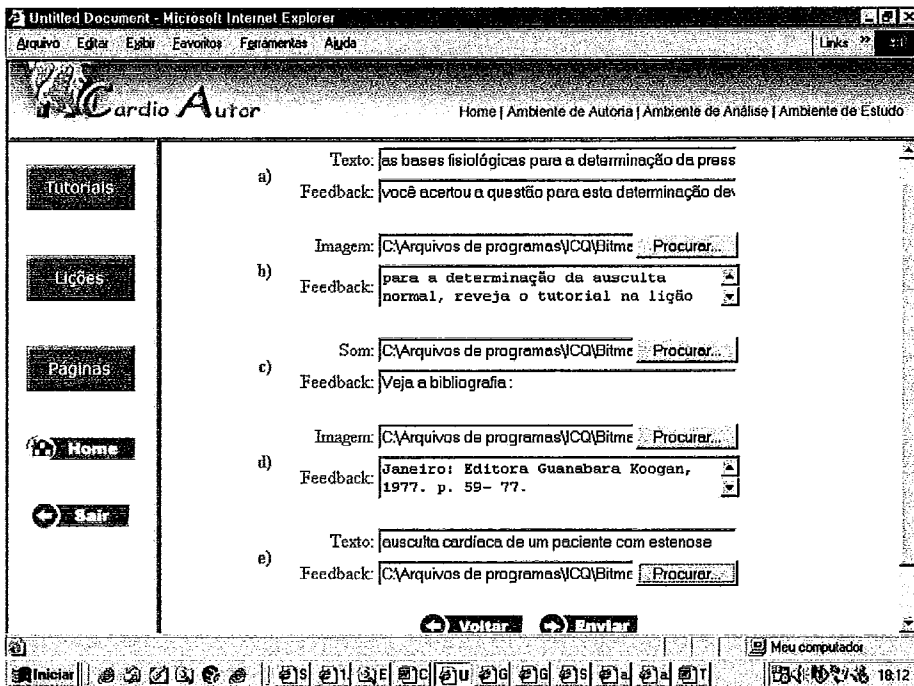
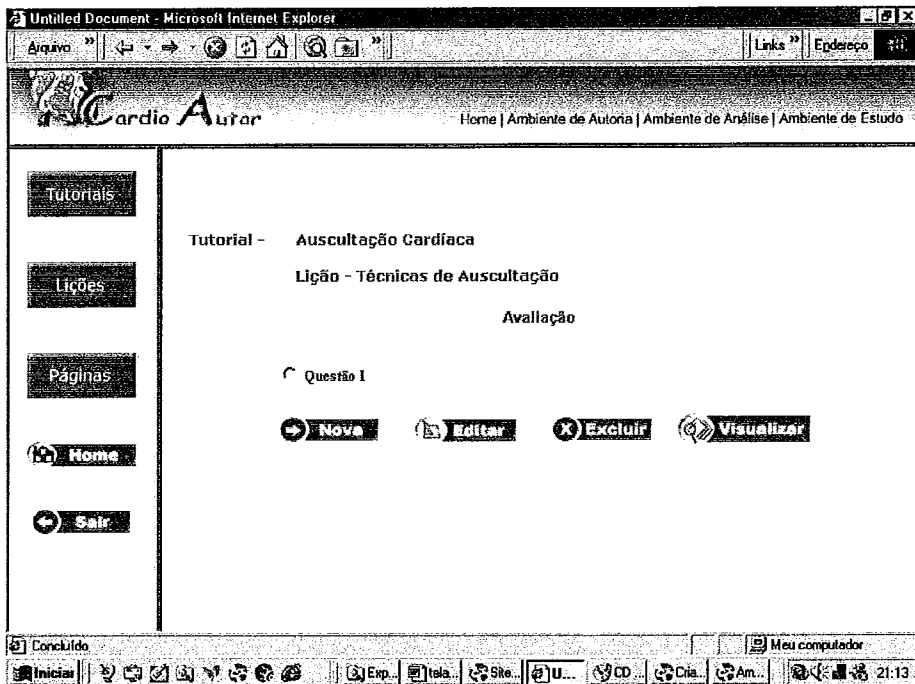


Figura 4.36 – Tela de preenchimento do conteúdo dos itens de questão e do feedback.

Após clicar no botão Enviar da Figura 4.36, a tela apresentada ao autor é a que contém a lista com todas as questões, inclusive a que acabou de ser criada. Neste caso somente a questão que acaba de ser criada é mostrada, pois é a única questão desta avaliação até o momento, conforme a Figura 4.37.

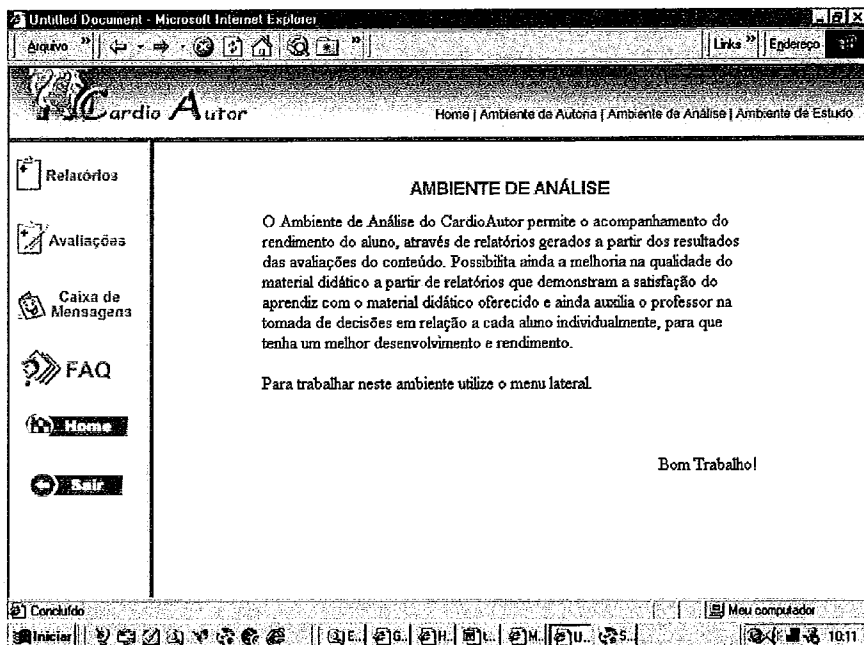


**Figura 4.37 – Tela de índice de questões com a questão criada.**

O Autor tem acesso a um menu que permite que ele retorne à tela de índice de tutoriais para que possa realizar uma nova escolha. O menu permite ainda que retorne ao índice de lições e páginas para realizar as funcionalidades de sua necessidade.

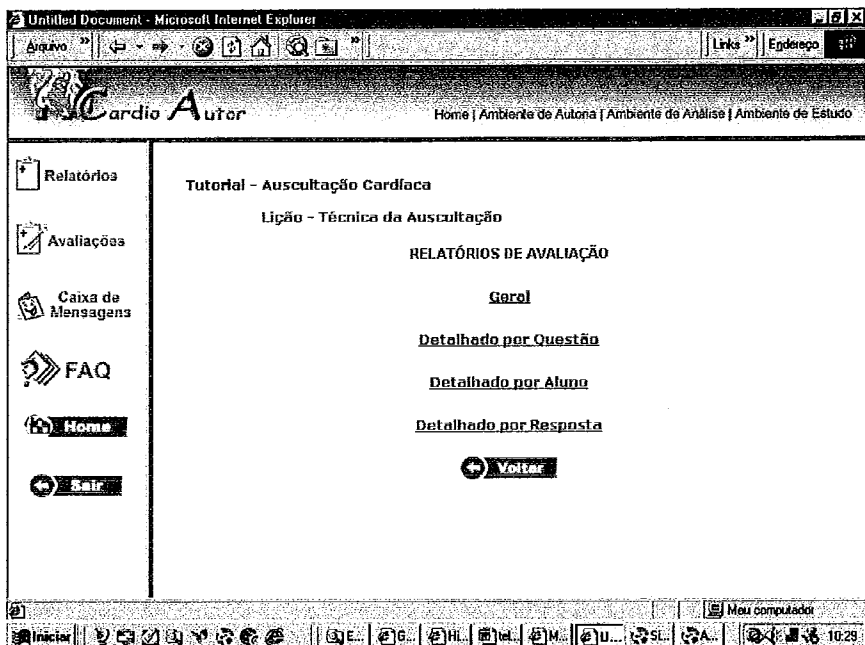
#### **4.6.3.3 Ambiente de Análise**

Exemplificaremos aqui como se dá a utilização do CardioAurar neste ambiente, onde um usuário pode analisar os resultados das avaliações. O usuário tem acesso a este ambiente caso tenha clicado no mesmo na tela principal do CardioAurar e seja um usuário com acesso autorizado para este ambiente. A primeira tela explica o que é este ambiente e como utilizá-lo (Figura 4.38).



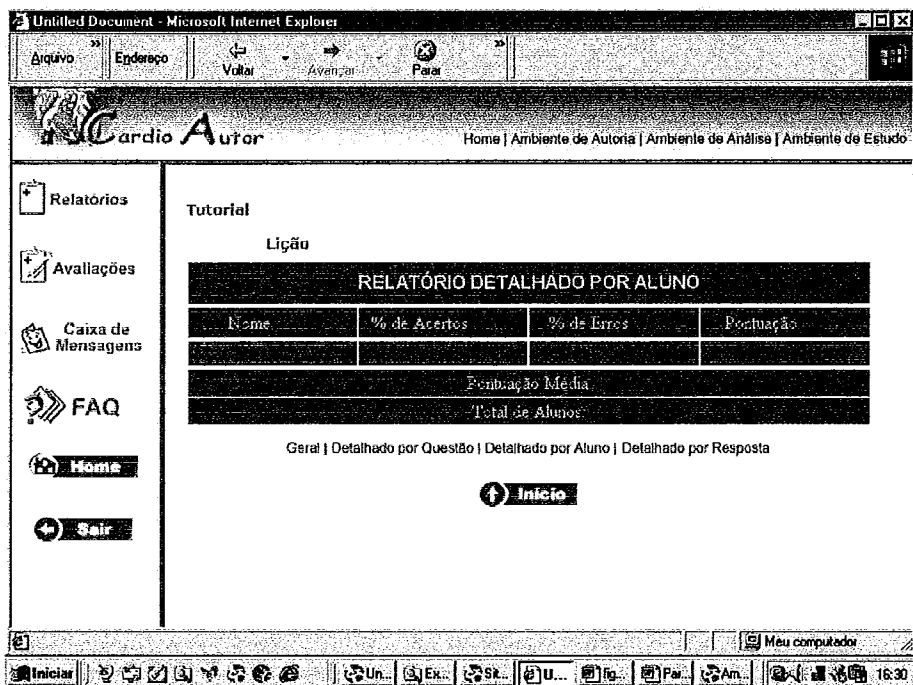
**Figura 4.38 – Tela principal do Ambiente de Análise**

Continuando, o usuário gera relatórios. Ao clicar no botão relatórios (Figura 4.38) no menu lateral, o sistema retornará uma tela de índice de Tutoriais, onde o usuário escolherá o tutorial e a respectiva lição na qual encontra-se a avaliação a ser analisada. Após escolher o tutorial, seleciona a lição em que se encontra a avaliação e clica em enviar. Como resposta lhe é mostrada a tela com o índice de páginas da lição escolhida e as avaliações desta lição. O usuário, então, escolhe a avaliação a ser analisada e clica no botão Enviar. A seguir lhe é mostrada a tela da Figura 4.39 com a lista de todos os relatórios que podem ser gerados.



**Figura 4.39 – Tela de opções de Relatórios.**

O usuário clica no relatório apropriado para o seu objetivo, e a tela de relatório lhe é mostrada, dependendo do relatório escolhido. Na Figura 4.40 abaixo é mostrada uma tela de relatório não preenchida.



**Figura 4.40 – Tela de Relatório Detalhado por Aluno**

#### 4.6.3.4 Ambiente de Estudo

No Ambiente de Estudo, um aluno pode estudar e realizar avaliações. O usuário tem acesso ao ambiente caso tenha clicado no mesmo na tela principal do CardioAutor e seja um usuário com acesso autorizado. A primeira tela explica o que é este ambiente e como utilizá-lo (Figura 4.41).

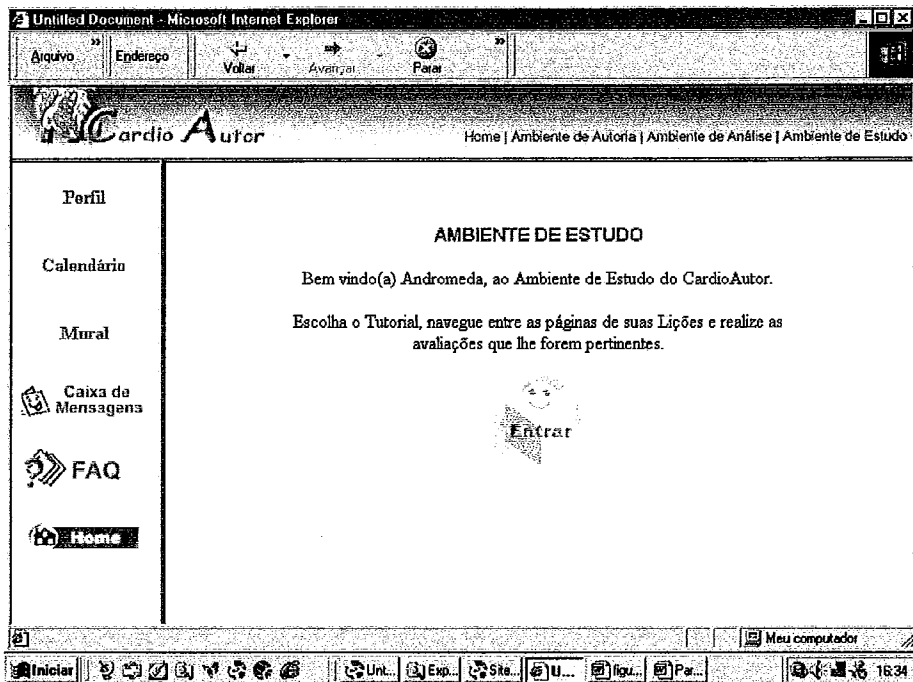


Figura 4.40 – Tela principal do Ambiente de Estudo

### 5.1 Conclusões

A idéia inicial deste trabalho era a produção de um ambiente na Internet para a autoria de materiais didáticos em forma de hiperdocumentos. Pretendia-se fornecer aos professores da área médica, um instrumento que lhes permitisse se integrar a esse novo paradigma do processo ensino aprendizagem, sem ter que criar dependências com profissionais de outras áreas, como da informática e da pedagogia. Esse relacionamento e dependência, ainda que ricos, acabam por criar uma barreira a mais no acesso às novas tecnologias.

Durante o desenvolvimento do trabalho, percebemos que a simples construção de hiperdocumentos não atingiria os objetivos pretendidos dentro do contexto de EAD. Para que possamos dar continuidade ao processo, precisamos obter informações sobre a qualidade dos materiais didáticos elaborados e das aprendizagens concretizadas. Dessa forma, caminhamos para a proposição de instrumentos de observação que permitem ao aluno verificar se está evoluindo em suas aprendizagens. Neste caso, baseado nas tendências modernas de avaliação, elaboramos um ambiente onde se permite que o professor, ao invés de fornecer a resposta certa, que até poderia ser corrigida pelo computador, forneça um feedback para cada tipo de resposta escolhida. Criamos ainda um ambiente que possibilita ao aluno realizar a navegação nos materiais didáticos e o preenchimento dos instrumentos de observação (avaliação). Desta forma, especificamos um terceiro ambiente para fornecer o feedback aos estudantes e aos professores. Aos estudantes é fornecido um relatório onde, para cada questão, é apresentado o feedback programado pelo professor, no caso de questões fechadas, ou construído pelo professor, baseado na resposta produzida pelos alunos, nas questões abertas. Para o professor, que também precisa saber se o material produzido atingiu seus objetivos, são produzidos relatórios indicando a incidência de escolhas por cada aluno e cada questão.

## **5.2 Lições Aprendidas**

Muitas foram as experiências adquiridas ao longo deste trabalho. As maiores foram introduzidas pelo envolvimento entre as áreas de informática médica, com a de educação a distância e com o desenvolvimento de aplicações para a Internet. Produzindo ao final, um trabalho integrador de especialidades que contribuiu para a consolidação de conhecimentos e, sem dúvida alguma, para a conscientização da importância da informática em áreas tão fundamentais para a sociedade tais como a Medicina e a Educação.

## **5.3 Perspectivas de Trabalhos Futuros**

As escolhas realizadas deixaram para trás inúmeras alternativas, que em momentos futuros podem ser retomadas na produção de um ambiente mais completo para a educação médica. Muitas delas estão relacionadas com a praticidade no uso do ambiente o que por certo possibilitará que o professor possa produzir materiais mais completos. Além disso, existem aquelas que podem vir a se constituir em novos projetos. Apresenta-se a seguir uma lista das principais melhorias e evoluções identificadas ao longo do trabalho e após a sua conclusão.

- Optamos por fazer documentos de navegação muito simples, visando usuários iniciantes. Sabemos que, à medida que os professores começarem a utilizar o sistema, ganharão experiência e estarão prontos para produção de materiais mais sofisticados;
- A elaboração de questões também se restringiu a dois tipos, para o caso de questões fechadas, é desejável que possamos cobrir as demais variedades;
- Deixou-se de explorar as possibilidades de reutilização de questões, através de um banco de questões, onde autores podem cooperar. Faz parte de futuras melhorias, o suporte inteligente à recuperação de informações, baseado no perfil e desempenho das questões;
- Um sistema de avaliação da qualidade das questões é sem dúvida alguma um item de aprofundamento, que por si só caracterizaria, como outros aqui listados, um novo projeto de dissertação;



- Deixamos de tratar, também, a integração dos tutoriais com as ferramentas de comunicação, que poderiam facilitar a realização de debates virtuais para esclarecimento dos materiais apresentados. Entende-se ainda que a exploração das várias possibilidades de interação deste sistema com os demais elementos do CardioEducar;
- O sistema de autoria delimitou os formatos de páginas, através da apresentação de uma quantidade fixa de modelos, é desejável que possamos acoplar um ambiente para autoria de novos modelos de página. Também é desejável que se elabore um editor de páginas, com ferramentas para a formatação de fontes e efeitos especiais;
- De uma forma geral, o sistema produzido por esta dissertação pode ainda disponibilizar a autoria de hiperdocumentos para que o aluno possa usá-lo na produção de respostas às questões abertas e até mesmo em outro tipo de atividade onde seja importante a produção de hiperdocumentos pelos alunos, integrando-o assim na geração de conhecimentos;
- Por outro lado, o crescimento exponencial de conteúdos e interações indicam que ambientes desta natureza sejam dotados de facilidades inteligentes para recuperação de informação, além das baseadas em texto devemos pensar também em imagens e sons.
- Avaliação do ambiente, em uso, para ajustes de interfaces.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

ALESSI, S. M., TROLLIP, S. R., 2001, *Miltimedia for Learning, Methods and Development*, 3 rd edition, USA, Allyn and Bacon.

ALVES, G. L. M., 2000, *Otimização On-Line: Um Ambiente de Aprendizagem Integrado Distribuído*. Exame de Qualificação ao D. Sc. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

ALTMAN, R. B., 2002, "Biomedical Computation at Stanford University: A Larger Umbrella for the Future". In: *IMIA – Yearbook - Yearbook of Medical Informatics 2002 - Medical Imaging Informatics*, pp. 151 – 153.

AUTHORWARE, 2003, <http://www.macromedia.com/software/authorware/>, acessado em 22/02/2003

BELL, D.S et al., 2002, "Self-Study from Web-Based and Printed Guideline Materials. A Randomized, Controlled Trial among Resident Physicians". In: *IMIA – Yearbook - Yearbook of Medical Informatics 2002 - Medical Imaging Informatics*, pp. 536-544.

BERRIDGE, E-J et al, 2002, "Computer-aided learning for education of patients and family practice professionals in the personal care of diabetes", in *Yearbook of Medical Informatics*.

BLOOM, B. et al, 1974, *Taxonomia de objetivos educacionais*, Editora Globo, Porto Alegre – RS.

BRUSILOVSKY, P., 2001, "Adaptive hypermedia". *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Ten Year Anniversary Issue 11 (Alfred Kobsa, ed.), pp 87-110.

CABRAL, A.R.Y, GIRAFFA, L.M.M, 2001, "Uma proposta metodológica para autoria de WBT", XII, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Vitória-ES.

CAMPOS, F. C., 1994, *Hiperídia na Educação: Paradigmas e avaliação da qualidade*, Tese de Mestrado, COOPPE-UFRJ.

- CARDOSO, S. H., 1998, “Educação Médica à Distância pela Internet”, *Revista Informática Médica*, n. 5, v. 1, Setembro – Outubro.
- CRISTOVÃO, L., *Conhecendo o VBScript*, Editora Visual Books, 2001.
- CUNHA, L., CAMPOS, F., SANTOS, N., 1999, “Educação à distância: Padrões para Projeto de Sistemas”. *Anais do TISE.99*. Santiago, Chile, December.
- CYBERPATIENT Simulator, 2003, <http://mdchoice.com/cyberpt/cyber.asp>, acessado em 12/02/2003.
- DE BRA, P., "Adaptive hypermedia: from systems to framework" in *ACM Computing Surveys* 31(4), December 1999.
- DEMPSEY, J. V., & SALES, G. C., 1993, “Interactive Instruction and Feedback”. Englewood Cliffs, NJ, Educational technology.
- DORUP, J., 2002, “Educational Technology as a scientific discipline”. In: *IMIA – Yearbook - Yearbook of Medical Informatics 2002 - Medical Imaging Informatics*, pp. 533-535.
- EPICUROS, 2003, [http://195.130.120.226/jSITE/epicuros/prototype\\_gr.asp](http://195.130.120.226/jSITE/epicuros/prototype_gr.asp), acessado em 10/06/2003.
- EPROINFO, 2003, Programa Proinfo da Secretaria de Educação a Distância do MEC, <http://eproinfo.proinfo.mec.gov.br>, acessado em 12/02/2003.
- EVEREST, 2003, <http://www.geracaobyte.com.br/EverTec.html>, acessado em 22/02/2003.
- FALBO, R. , *Projeto de Sistemas: Notas de Aula – Capítulo 3- Projeto de Interface com o Usuário*, UFES, 2002.
- FIESCHI, M. et al., 2002, “Education and Research in Health Informatics at the Faculty of Medicine of Marseille, Laboratory for education and Research in Medical Information Processing (LERTIM)”. In: *IMIA – Yearbook - Yearbook of Medical Informatics 2002 - Medical Imaging Informatics*, pp.154 - 159.
- FUKS, H., et. al, 2002, “Using a Groupware Technology to Implement Cooperative Learning via the Internet – A case study”, *Proceedings of the 35Th Hawaii International Conference on Systems Science – IEEE*.

GAMA, C. A., SOUZA J. M., RABELO Jr, A. HyperClinic: Cooperative Hypermedia System for Medical Education. Proceedings of the ED-MEDIA'97; 1997 Jun; Calgary, Canadian: 431-434.

GARCIA, A., OLIVEIRA, K., MONTONI, M., VALLE, C., COSTA, V., ROCHA, A. R., RABELO, L., RABELO Jr, A. CardioMeeting: A Learning Environment to Support the Discussion of Scientific Papers in Cardiology, ED-MEDIA'02; 2002 Jun; Denver, Colorado, USA.

GOODMAN, D., *JavaScript: A Biblia*, Rio de Janeiro: Campus, 2001.

HAAG, M. et al, 1999, Web-based training: a new paradigm in computer-assisted instruction in medicine, *International Journal of Medical Informatics*, vol 53, pp 73-90.

HINDRICS, G. et al. 2000, "Sharing Cardiology Cases with Students and Doctors over the WWW: The Kasus-Platform at the Heart Center Leipzig", *Computers in Cardiology* v. 27, pp. 185-188.

HOFFER, B. G., BARNETT, G. O., 1990, "Computers in Medical Education". In: *Shortliffe EH, Perreault LE, Wiederhold G, Fagan LM (eds). Medical Informatics: Computer Applications in Health Care. Reading, Massachusetts, Addison-Wesley*, pp. 535-61.

KOZMANN, G., 2002, "Education in medical informatics on the basis of the information technology curriculum at the Veszprém University", in *Yearbook of Medical Informatics*.

LÉVY, P., 1999, *Cibercultura*, 1 ed, São Paulo, editora 34.

LIMA, R., OLIVEIRA, K., SAMPAIO, F., MENEZES, A., BLASCHECK B., ROCHA, A. R. Evaluating Web Sites for an Educational Environment Target for Cardiology. Proceedings of the FESMA; 2000 Oct; Madrid, Spain.

LU, A., ZHU, J., STOKES, M., 2000, "The Use and effects of Web-Based Instruction: Evidence from a Single-Source Study", *Journal of Interactive Learning Research*, pp. 197-218.

MACROMEDIA, 2003, <http://www.macromedia.com/software/dreamweaver/>, acessado em 16/06/2003.

MAYO, 2003, <http://www.mayohealth.org>, acessado em 14/02/2003.

MCMANUS, T. F., 2000, Individualizing Instruction in a Web-based Hypermedia Learning Environment: No linearity, Advance Organizer, and Self-regulated Learner.

MEDIDACATE e-learning environment, 2003, <http://medidacare.timeone.univmrs.fr>, acessado em 03/03/2003.

MENEZES, C.S. e outros, 2000, An Architecture of na Environment for Cooperative Learning (AmCorA), ICECE – International Conference on Engineering and Computer Education, São Paulo.

MENEZES, C.S. e outros, 2002, Educação a Distância no Ensino Superior – uma proposta baseada em comunidades virtuais de aprendizagem usando ambientes telemáticos, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Leopoldo – RS.

MENEZES, C.S. e outros, 2003, NaTIEng: New Technologies of Information and Communication in the Teaching of Engineering, ICECE2003, International Conference on Engineering and Computer Education, Santos-SP, Brasil.

MESQUITA, R. C., ERRICO, L., Some experiments in distance learning using the Internet, *Multimedia Computer Techniques in Engineering Education*, Graz, Austria, 4-6 February, 1999, pp: 110-117.

MICROSOFT, 2003, <http://www.microsoft.com/office/preview/sharepoint/default.asp>, acessado em 20/06/2003.

MOREIRA, G., CAMPOS, F., RABELO, L., ROCHA, A.R. Using learning Approaches to Support Medical Case Discussion, IASTED International Conference on Computer and advanced Technology in Education (CATE 2002), Cancun, México, Maio 2002.

MOREIRA, G.S.F., 2002, Cardiocasediscussion – um ambiente virtual de aprendizagem cooperativa, Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, São Leopoldo – RS.

NAJJAR, 1995 "Multimedia Information and Learning", *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol 5, No 2 1996.

NE@ADONLINE, 2003, Projeto de educação a distância da Universidade Federal do Espírito Santo, <http://www.neaad.ufes.br/neaadonline>, acessado em 10/02/2003.

NIB, 2003, <http://www.hospvirt.org.br>, acessado em 15/02/2003.

- NLE, 2003, <http://www.nottingham.ac.uk/nle/about/tour/index.html> , acessado em 16/06/2003.
- OLIVEIRA, K. M. et. al., 2001, “CardioMeeting: Um Ambiente para Discussão de Artigos em Cardiologia. “. In: 4to. Simpósio Argentino de Informática y Salud, Argentina.
- PALLOF, R. M., PRATT, K., 2002, *Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço – estratégias eficientes para salas de aula on-line*. 1 ed. Porto Alegre, Artmed.
- PAVEL, P. C., 1995, *Sisautor, Sistema de Autoria para Construção de Tutores Hipermídia em Cardiologia*. Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- PEREIRA, A.L.V., 2002. “APEP - Um ambiente de apoio ao ensino presencial. Colabora”, *Revista Digital da CVA-RICESU*, v.1, n. 4, maio.
- PERRENOUD, P., 1999, *Avaliação – da excelência à regulação das aprendizagens – Entre duas Lógicas*, 1ed, Porto Alegre, Artmed.
- POZO, J. I., 1998, *Teorias Cognitivas da Aprendizagem*, 3 ed, Porto Alegre, 1998.
- PRESSMAN, Roger S. *Engenharia de Software – 5ª Edicao* - Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.
- PUBLISHER, 2003, <http://www.micropower.com.br/elearning/topclass/publi.asp>, acessado em 16/06/2003.
- ROCHA, C., MONTONI, M., SAMPAIO, L. C., ROCHA, A. R., RABELO Jr, A. *CardioSurgery: An Environment to Support Surgical Planning and Follow-up in Cardiology*. Proceedings of the WebNet 2000; 2000 Nov; San Antonio, Texas, USA.
- ROCHA, A. R. et al. 2000, “CardioEducar – Um Meta-Ambiente Educacional para Cardiologia”. VIII Seminfo, Salvador, Brasil, Maio.
- ROSENSHINE, B., STEVENS, R., 1986, “Teaching Functions” . In: *Handbook of Research on Teaching*, 2 ed. New York, Macmillan.
- RUAS, N., *Criando Sites Web com HTML 4*, Visual Books, 2002.
- SABBATINI, R., 1998, “Colocando Informação Clínica na Internet“, *Revista Informática Médica*, n. 2, v. 1, Março-Abril.

SANTOS, N., CAMPOS, F. & BIBBO, L. M. "Design Patterns in Educational Hypermedia". ED-MEDIA'99. Seattle, USA. June 1999.

SANTOS, N. , 1999. "Estado da Arte em Espaços Virtuais de Ensino e Aprendizagem ." *Revista Brasileira de Informática na Educação.*, Abril.

SIKORSKI, R., 1998, "Tools for Change". In: *CME on the Internet. JAMA*, v. 280, pp. 1013 – 1014.

SOFTARC, 2003, <http://softarc.com>, acessado em 10 /05/2003.

The Emergency Medicine and Primary Care Home Page, 2003, <http://www.embbs.com>, acessado em 15/02/2003.

The Interactive Patient - Faculdade de Medicina da Marshall University, 2003, <http://medicus.marshall.edu/medicus.htm>, acessado em 14/02/2003.

TOMASI, F., 2002, *Conves - Comunidades Virtuais de Esclarecimento*, Projeto Final de Graduação, UFES, Vitória, ES, Brasil.

TOOLBOOK, 2003, <http://home.click2learn.com/en/toolbook/index.asp>, acessado em 22/02/2003.

TOPCLASS, 2003, <http://www.di.ufpe.br/~sd/ead/topclass.html>, acessado em 16/06/2003.

UNESCO, 1997, *Educação – um tesouro a descobrir*.

VESCOVI Netto, H., 2003, *Agregando Flexibilidade e Configurabilidade ao Ambiente AmCorA*, Tese de M.Sc., UFES, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

VILELLA, G. F., 1993, "Usando o Computador no Ensino Médico", *Revista Informédica*, n. 1, 5-11.

VIRTUAL, 2003, <http://www.vh.org>, acessado em 15/02/2003.

VIRTUAL-U, 2003, "*Virtual-U Technology*", <http://www.vlei.com/technology.htm>, acessado em 19/05/2002.

WAGER, W., WAGER, S., 1985, "Presenting questions, processing responses, and providing feedback in CAI". *Journal of Instructional Development*, n. 8, v. 4, pp. 2 – 8.

WBT, 2003, <http://www.wbtsystems.com/>, acessado em 10/06/2003.

WEBCT, 2003, *Web Course Tools*, <http://www.webct.com/>, acessado em 15/02/2003.

YOURDON, E., *Análise Estruturada Moderna*, Rio de Janeiro: Campus, 1992.

WEISSINGER, A. K., *ASP, Guia Completo – Manual de Referência Rápida*, Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 1999.