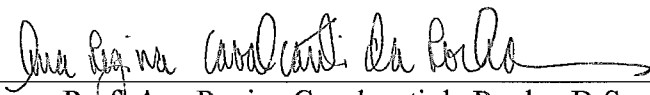


UM AMBIENTE EDUCACIONAL PARA DISCUSSÃO COOPERATIVA DE
CASOS DE CARDIOLOGIA

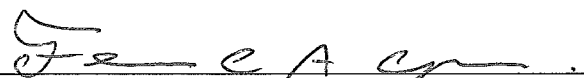
Gláucia Sá Fortes Moreira

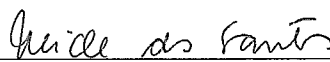
TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DOS
PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE
SISTEMAS E COMPUTAÇÃO.

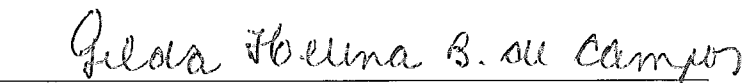
Aprovada por:

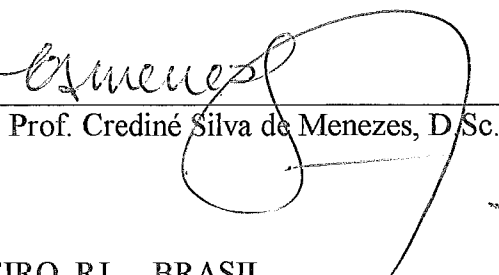

Profª Ana Regina Cavalcanti da Rocha, D.Sc.


Profª Lisia Marcilio Rabelo, D. em Medicina


Profª Fernanda Cláudia Alves Campos, D.Sc.


Profª Neide dos Santos, D.Sc.


Profª Gilda Helena Bernardino de Campos, D.Sc.


Prof. Crediné Silva de Menezes, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

AGOSTO DE 2002

MOREIRA, GLÁUCIA SÁ FORTES

Um Ambiente Educacional para Discussão
Cooperativa de Casos de Cardiologia [Rio de
Janeiro] 2002

IX, 109 p. 29,7cm (COPPE/UFRJ, M.Sc.,
Engenharia de Sistemas e Computação, 2002)

Tese – Universidade Federal do Rio de Janeiro,
COPPE

1. Discussão de Casos
2. Aprendizagem Cooperativa Baseada na Web
3. Aprendizado Baseado em Problemas

I. COPPE/UFRJ II. Título (série)

Agradecimentos

À Ana Regina por sua orientação segura na realização deste trabalho, pelas oportunidades que me proporcionou na vida acadêmica e profissional e acima de tudo pela amizade.

À Fernanda por sua co-orientação sempre oportuna e adequada e pela amizade que se concretizou ao longo de vários trabalhos.

À Lísia que dividiu os momentos da maternidade com a co-orientação deste trabalho, chamando-me carinhosamente de sua “filha mais velha”.

Aos professores Neide, Crediné e Gilda por participarem da banca examinadora da tese.

À equipe da Fundação Bahiana de Cardiologia... Ao Dr. Álvaro Rabelo pela oportunidade de aplicação deste trabalho. Aos cardiologistas pelas informações valiosas. À Críjina, Aninha e Mariella pela ajuda nos momentos que precisei.

A meus pais que souberam compreender minha ausência nestes últimos anos e sempre me deram força para vencer os desafios e alcançar meus objetivos. A meu irmão que sempre dividiu comigo os momentos difíceis e felizes. Dedico a eles mais esta vitória!

Um agradecimento especial a Gustavo que esteve presente no dia-a-dia desta tese, que sempre me incentivou e soube compreender os momentos de minha ausência, que foi meu companheiro e compartilhou comigo todos os momentos de dificuldade e alegria, obrigada por tudo!

E a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a Deus por tornar possível mais esta conquista!

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

UM AMBIENTE EDUCACIONAL PARA DISCUSSÃO COOPERATIVA DE CASOS DE CARDIOLOGIA

Gláucia Sá Fortes Moreira

Agosto/2002

Orientadores: Ana Regina Cavalcanti da Rocha

Fernanda Cláudia Alves Campos

Lísia Marcílio Rabello

Programa: Engenharia de Sistemas e Computação

Esta tese apresenta o **CardioCaseDiscussion**, um ambiente de aprendizagem cooperativa baseado na Web para apoiar a discussão de casos de cardiologia. O objetivo do ambiente é apoiar o processo de ensino/aprendizagem do estudante de Medicina na análise dos dados do paciente e na formulação do diagnóstico. **CardioCaseDiscussion** pode ser considerada uma ferramenta que estimula a prática dentro do ambiente acadêmico, pois a apresentação de casos permite que os estudantes simulem o contato com o paciente e os passos da investigação diagnóstica. Para isto, o ambiente disponibiliza as informações do caso conforme o estudante vai solicitando e avançando na investigação, além de permitir o compartilhamento destas informações com outros colegas e professores. O uso da Web possibilita o acesso remoto às informações uma vez que os profissionais podem acessá-las a partir de diferentes locais e a qualquer momento.

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

AN EDUCATIONAL ENVIRONMENT TO SUPPORT COOPERATIVE
DISCUSSION OF CARDIOLOGY CASES

Gláucia Sá Fortes Moreira

August/2002

Advisors: Ana Regina Cavalcanti da Rocha
Fernanda Cláudia Alves Campos
Lísia Marcílio Rabello

Department: Computing and Systems Engineering

This thesis presents **CardioCaseDiscussion**, a web-based cooperative learning environment to support cardiology cases discussion. The environment goal is to teach medical students how to analyze patient's data and to formulate a diagnosis. **CardioCaseDiscussion** stimulates the practice in Medical Schools because cases presentation allows students to simulate the contact with patients and the diagnostic investigation process. In order to provide that, the environment presents case information according to student investigation progress besides allowing the share of information among other students and professors. The use of the Web allows user to access the information from different remote locations at the same or different times.

Índice

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	MOTIVAÇÃO	1
1.2	OBJETIVOS.....	4
1.3	CONTEÚDO	4
2	EDUCAÇÃO BASEADA NA WEB	6
2.1	AMBIENTES DE APRENDIZAGEM.....	7
2.1.1	<i>Ambiente de aprendizagem tradicional versus participativo</i>	<i>8</i>
2.2	APRENDIZAGEM COOPERATIVA.....	9
2.3	ASPECTOS RELACIONADOS À APRENDIZAGEM COOPERATIVA APOIADA POR COMPUTADOR.....	11
2.3.1	<i>Teorias de aprendizagem</i>	<i>11</i>
2.3.2	<i>Apoio à comunicação</i>	<i>16</i>
2.3.3	<i>Memória de grupo.....</i>	<i>17</i>
2.3.4	<i>Apoio à coordenação.....</i>	<i>19</i>
2.3.5	<i>Apoio à Percepção</i>	<i>20</i>
2.3.6	<i>Apoio à Cooperação.....</i>	<i>21</i>
2.3.7	<i>Apoio à Navegação</i>	<i>22</i>
2.4	CONCLUSÃO	23
3	AMBIENTES EDUCACIONAIS PARA A ÁREA MÉDICA	24
3.1	APRENDIZADO MÉDICO PASSIVO <i>VERSUS</i> COLABORATIVO.....	25
3.2	APRENDIZADO MÉDICO APOIADO POR COMPUTADOR.....	26
3.2.1	<i>Qualidade da informação médica disponibilizada.....</i>	<i>28</i>
3.2.2	<i>Prática médica apoiada por computador.....</i>	<i>30</i>
3.3	AMBIENTES DE APOIO AO APRENDIZADO MÉDICO COM ABORDAGEM DE CASOS.....	32
3.3.1	<i>Ambientes com abordagem de casos na área médica</i>	<i>33</i>
3.3.2	<i>Ambientes com abordagem de casos específicos para Cardiologia.....</i>	<i>39</i>
3.4	CONCLUSÃO	41
4	META-AMBIENTE CARDIOEDUCAR	42
4.1	ARQUITETURA DO CARDIOEDUCAR.....	42
4.1.1	<i>Ambientes de Aprendizagem.....</i>	<i>43</i>
4.1.2	<i>Ambientes de Construção de Cursos.....</i>	<i>53</i>
4.1.3	<i>Bases de Dados de Casos.....</i>	<i>53</i>
4.1.4	<i>Sites, Ferramentas Externas, Software Educacional e Quadro de Avisos</i>	<i>55</i>
4.2	CONCLUSÃO	55

5	CARDIOCASEDISCUSSION: UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM COOPERATIVA PARA DISCUSSÃO DE CASOS DE CARDIOLOGIA.....	57
5.1	O AMBIENTE CARDIOCASEDISCUSSION.....	58
5.1.1	<i>Proposta</i>	58
5.1.2	<i>Características</i>	59
5.1.3	<i>Estrutura</i>	62
5.2	CONCLUSÃO.....	76
6	CONCLUSÕES.....	77
6.1	CONTRIBUIÇÕES.....	78
6.2	TRABALHOS FUTUROS.....	79
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
	APÊNDICE A.....	88
	APÊNDICE B.....	92
	APÊNDICE C.....	95
	APÊNDICE D.....	99
	APÊNDICE E.....	106

Lista de Figuras

Figura 4.1 – Meta Ambiente CardioEducar (ROCHA et al., 2001).....	43
Figura 4.2 – CardioEducar : Home-Page	43
Figura 4.3 – CardioEducar : Ambientes de Aprendizagem.....	44
Figura 4.4 – HiperClínica: Tela Inicial.....	45
Figura 4.5 – HiperClínica: Apresentação de um Caso.....	45
Figura 4.6 – Ambiente de Apoio à Sessão Científica: Tela Inicial	46
Figura 4.7 – Ambiente de Apoio à Sessão Científica: Questões Provocativas	46
Figura 4.8 – CardioCirurgia : Tela inicial	47
Figura 4.9 – CardioCirurgia : Ambiente de Autoria.....	47
Figura 4.10 – CardioCirurgia : Ambiente de Planejamento Cirúrgico.....	48
Figura 4.11 – CardioCirurgia : Ambiente de Acompanhamento Cirúrgico	48
Figura 4.12 – CardioCirurgia : Ambiente Tutorial	49
Figura 4.13 – CardioMeeting : Tela inicial.....	50
Figura 4.14 – CardioMeeting : Ambiente de Autoria.....	50
Figura 4.15 – CardioMeeting : Ambiente de Discussão.....	51
Figura 4.16 – CardioMeeting : Ambiente de Apoio à Sessão.....	51
Figura 4.17 – CardioMeeting : Ambiente Tutorial.....	52
Figura 4.18 – CardioCaseDiscussion no meta-ambiente CardioEducar	52
Figura 5.1 – CardioCaseDiscussion : Tela inicial.....	62
Figura 5.2 – Seleção da forma de uso.....	64
Figura 5.3 – Seleção da sub-área de Cardiologia.....	64
Figura 5.4 – Plano de Estudo	65
Figura 5.5 – Lista de Casos	65
Figura 5.6 – Apresentação do Caso.....	66
Figura 5.7 – Questão 1 - Diagnóstico.....	67
Figura 5.8 – Alternativa incorreta: justificativa.....	67
Figura 5.9 – Alternativa correta: justificativa.....	68
Figura 5.10 – Inserção na Discussão	68
Figura 5.11 – Discussão do Caso	69
Figura 5.12 – CardioCaseDiscussion : Ambiente de Autoria.....	70
Figura 5.13 – Cadastro de Área de Cardiologia	70
Figura 5.14 – Cadastro de Plano de Estudo.....	71
Figura 5.15 – Dados da Anamnese – 1º parte	72
Figura 5.16 – Dados da Anamnese – 2º parte	73
Figura 5.17 – Dados do Exame Físico.....	73
Figura 5.18 – Exames de Cardiologia.....	74
Figura 5.19 – Cadastro de Questões de Avaliação.....	74
Figura 5.20 – Alteração de Caso Cadastrado	75

Lista de Tabelas

<i>Tabela 2.1 – Papéis na teoria PBL (PBL, 2001).....</i>	<i>14</i>
<i>Tabela 2.2 – Comparação entre abordagem de ensino tradicional e PBL.....</i>	<i>15</i>
<i>Tabela 3.1 – Tipos de informação online (SKLAR, 2000).....</i>	<i>27</i>

Capítulo 1

Introdução

1.1 Motivação

A Educação vem se caracterizando pelo tradicionalismo, porém, nos últimos anos algumas mudanças começaram a ser implementadas, notadamente as oferecidas pelo uso das tecnologias de Informática e Comunicação.

O software educacional tem sido influenciado pelas teorias de aprendizagem, que determinam o nível de interatividade e o grau de participação e controle do aluno no processo de construção do conhecimento. As novas tecnologias apoiadas na Web (*World Wide Web*) possibilitam a implementação de diferentes modelos de aprendizagem.

Segundo CAMPOS & CAMPOS (2001), atualmente o desenvolvimento de software educacional busca valorizar o novo conceito educacional que, em hipótese nenhuma, se restringe ao ensino, treinamento e instrução; e prioriza, à formação global do aluno que necessita aprender a aprender e a pensar, para melhor intervir, inovar e questionar.

Entre as alternativas educacionais de apoio ao novo paradigma educacional, que privilegia a aprendizagem e não mais o ensino, numa sociedade onde a informação se dissemina de forma globalizada e em volume cada vez maior, destacamos a Educação a Distância (EAD) baseada na Web (CAMPOS, 2001).

De acordo com CAMPOS (2001), o acesso à Internet pelos usuários a um baixo custo, a maturidade da Web, o aparecimento de sofisticados *browsers* gráficos e o desenvolvimento de ferramentas mais amigáveis para publicar, criar e manter *sites* e garantir transações seguras de dados, têm contribuído para o aumento de usuários da Internet.

Nos EUA, segundo a literatura pesquisada (SKLAR, 2000) o percentual de usuários da Internet nos últimos anos foi estimado em: 1995, 3%; 1996, 15%; 1997, 32%; 1998, 60% e 1999, 80%. Entre os países em desenvolvimento, o Brasil, é o que vem apresentando o maior crescimento de usuários, em 2001 o número de internautas superou onze milhões, e isto tem se refletido profundamente no setor educacional (CAMPOS, 2001). Estas estatísticas mostram como o número de usuários da Internet vem aumentando de forma cada vez mais rápida ao longo dos anos.

Com o grande aumento de computadores conectados à Internet, tanto em casa quanto em instituições de ensino, é cada vez maior o número de professores e alunos com acesso à Web.

Com a rápida expansão da Internet novas aplicações estão sendo desenvolvidas e a educação tem se beneficiado não só com projetos de EAD mas, também, com a geração e utilização de informações disponíveis na Web. Aproveitando-se da necessidade de flexibilizar o ensino convencional e do grande desenvolvimento tecnológico, a EAD tornou-se uma importante alternativa quando se pensa em novas propostas educacionais (CAMPOS & CAMPOS, 2001).

De acordo com ELSNER *et al.* (2000), com a Web, três fatores importantes beneficiam o desenvolvimento de ferramentas computacionais de apoio ao ensino: facilidade de incorporar dados como imagens ao ambiente; interatividade das aplicações, que aumentam a comunicação; facilidade de acesso remoto às informações. Assim, a Web pode suportar uma grande variedade de atividades de aprendizado, especialmente as de aprendizado cooperativo. Estas características têm colaborado para o crescimento dos ambientes cooperativos de apoio ao ensino à distância.

A EAD sempre tirou proveito do desenvolvimento das comunicações. Enquanto que no passado, a correspondência era usada para envio de material impresso, hoje, a tecnologia de comunicação desempenha o mesmo papel, através da ligação em rede dos equipamentos a nível domiciliar. Muitas tecnologias estão disponíveis e o elemento chave dessas tecnologias é a capacidade de aumentar a comunicação entre estudantes e professores. Obviamente, a Educação Presencial também pode se beneficiar desses novos recursos, porém de uma forma mais limitada que os sistemas à distância (VAZ & CAMPOS, 2001).

Segundo CAMPOS (2001), entre os objetivos das aplicações da EAD podemos destacar: alcançar indivíduos isolados por barreiras de distância geográfica, trazer especialistas para a sala de aula e interligar duas salas de aula de forma que os estudantes possam interagir uns com os outros.

A Web trouxe interatividade para a escola/universidade, uma vez que seu uso vem alterando a forma de interagir das pessoas e proporcionado oportunidades de criações de comunidades virtuais, congregadas por interesses comuns (CAMPOS, 2001).

As comunidades virtuais de aprendizado, caracterizadas pela diminuição da interação física entre alunos e professores, tem exigido mudanças nas funções dos professores, que se tornam cada vez mais voltados à orientação do que ao repasse de conhecimentos e informações (CUNHA, 1999). Desta forma, os ambientes virtuais de

aprendizagem vêm trazendo a oportunidade de se discutir e implantar a teoria construtivista no processo de ensino/aprendizagem.

Na escola construtivista é reservado ao estudante o papel de sujeito no processo de aprendizagem. Ele constrói uma representação interna do conhecimento, uma interpretação pessoal da experiência. Esta representação está sempre aberta para mudanças e suas estruturas e associações formam a base para a incorporação de novas estruturas de conhecimento (VAZ & CAMPOS, 2001).

Na abordagem construtivista, o professor atua investigando, pesquisando, orientando e criando ambientes que favoreçam a cooperação e o desenvolvimento dos alunos. Nesta abordagem o professor deve criar desafios (situações problemas) sem nunca oferecer a solução pronta aos alunos. Ele deve observar e analisar o comportamento dos alunos e tratá-los de acordo com suas características peculiares, respeitando a fase de evolução de cada um. Desta forma, o professor cria um cenário compatível com o estágio de desenvolvimento em que o aluno se encontra, para que o mesmo possa explorar o ambiente de forma predominantemente ativa. Nesta abordagem, o aluno não recebe a informação passivamente, ele deve experimentar o ambiente de forma racional enfrentando situações problemas que tragam a ele a necessidade de investigar, pensar, racionalizar a questão e construir uma resposta satisfatória (VAZ & CAMPOS, 2001).

A formação de um cardiologista, assim como a de outros médicos especialistas, se dá através da assistência a pacientes, da participação em aulas, de pesquisas e de sessões onde estudantes, residentes e cardiologistas discutem casos de pacientes e temas atuais da especialidade (ROCHA *et al.*, 2001). Esta formação, caracterizada pela participação ativa do professor e do aluno, pode se beneficiar do uso das novas tecnologias apoiadas na Web e dos métodos de aprendizagem que favorecem a busca de informação e a cooperação, como a aprendizagem baseada em casos.

O método de aprendizagem baseado em casos propõe uma abordagem mais participativa. O sucesso deste método é baseado na discussão com o professor e com outros alunos. O uso de computadores com acesso à Internet permite aos estudantes expressarem suas opiniões e idéias através da troca de experiências com outras pessoas. Estes fatos sugerem que a combinação do estilo de discussão proposto pelo método de aprendizagem baseada em casos aliado à troca de informações apoiada pela Web constituem uma forma promissora de aprendizagem na educação médica.

1.2 Objetivos

Com o objetivo de apoiar essa forma de ensino-aprendizagem na formação de cardiologistas e possibilitar a educação continuada e à distância, este trabalho descreve o desenvolvimento de um ambiente de aprendizagem cooperativa baseado na Web, **CardioCaseDiscussion**, cujo objetivo é apoiar a discussão de casos médicos entre professores, médicos, residentes e estudantes de Cardiologia.

Este ambiente faz parte do projeto **CardioEducar**, um meta-ambiente educacional para Cardiologia, cujo objetivo é oferecer um ambiente integrado através do qual professores, cardiologistas, médicos residentes e estudantes tenham acesso a ambientes educacionais virtuais. O meta-ambiente está sendo desenvolvido em parceria entre três universidades: Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (COPPE/Sistemas) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ) e Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular/Fundação Bahiana de Cardiologia (UCCV/FBC) da Universidade Federal da Bahia (UFBA). De outubro de 1999 a setembro de 2001, o projeto **CardioEducar** foi financiado pelo CNPq através do Programa PROTEM-InfoEduc (Projetos Temáticos Multi-Institucionais em Informática na Educação).

O **CardioCaseDiscussion** é um ambiente educacional cooperativo baseado na *Web* voltado para a educação médica. Permite a apresentação e registro de casos, além de oferecer mecanismos de apoio ao processo de discussão dos mesmos. O aprendizado pode ser 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. O uso da Web permite o acesso remoto às informações e maior flexibilidade aos profissionais possibilitando o acesso a partir de diferentes locais e à qualquer momento.

1.3 Conteúdo

Este trabalho está organizado em seis capítulos e cinco apêndices.

O segundo capítulo apresenta os aspectos relacionados à Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador, destacando as teorias de aprendizagem e os mecanismos de apoio à comunicação e cooperação.

No terceiro capítulo são abordados aspectos relativos ao aprendizado médico apoiado por computador, ressaltando as características do aprendizado médico e o uso de

tecnologias computacionais de apoio às atividades de aprendizagem. São apresentados, também, alguns ambientes educacionais para a área médica apoiados na Web.

O quarto capítulo apresenta o projeto **CardioEducar**, o meta-ambiente educacional no qual o **CardioCaseDiscussion** está inserido.

No quinto capítulo é descrito o ambiente **CardioCaseDiscussion**, ressaltando os aspectos da aprendizagem cooperativa, os ambientes que o compõem e suas características e funcionalidades.

Finalmente, no sexto capítulo são apresentadas as conclusões deste trabalho e sugestões para trabalhos futuros relacionados a este tema.

O apêndice A apresenta o ciclo de vida seguido durante o desenvolvimento do sistema. O apêndice B contém a definição do projeto, enquanto o apêndice C descreve a especificação de requisitos. O apêndice D apresenta os diagramas gerados durante a modelagem do sistema e o apêndice E mostra o mapa de navegação do ambiente Web desenvolvido.

Capítulo 2

Educação baseada na Web

A Web pode ser considerada fruto dos avanços na comunicação. Armazenando a informação do mesmo modo que meios magnéticos (discos flexíveis, fitas magnéticas, etc.) ou óticos (CD-ROM, etc.), a Web tem a vantagem de disponibilizar um grande número de informações, para muitos usuários de forma livre e gratuita. Existem, ainda, vários outros aspectos que a tornam mais interessante, CUNHA (1999) destaca alguns deles:

- Independência de formato: os dados podem ser encapsulados segundo padrões específicos e transmitidos via rede. Para a sua visualização, o cliente (*browser*) realiza a decodificação dos dados através de programas (*plug-ins*, *helpers* ou *add-ons*). Como a transmissão é padronizada por organizações independentes, não há dependência de um formato proprietário;
- Sistema dinâmico e incremental: é um meio de transmissão onde há uma atualização constante do conteúdo facilitada pela arquitetura cliente/servidor. Essa arquitetura permite que a informação fique armazenada no servidor e seja acessada pelos usuários de modo que, logo após uma atualização, os clientes tenham acesso aos novos dados;
- Independência geográfica: a distância entre cliente e servidor não afeta o acesso aos dados. A única restrição é a ligação do cliente à Internet e a disponibilidade de um *browser*;
- Independência temporal: o usuário não é obrigado a acessar os dados em horário determinado, ele realiza esta atividade de acordo com a sua necessidade e disponibilidade;
- Integração com o ambiente computacional: como os *browsers* encontrados no mercado têm a interface quase que independente da plataforma, é possível execução de diferentes aplicativos a partir dos *browsers*.
- Comunicação: a utilização da Web como nova tecnologia em educação se deve em grande parte à comunicação proporcionada, que permite diversos graus de interação entre professores/estudantes e estudantes/estudantes.

Com base na literatura, observa-se que é cada vez maior o número de instituições escolares, notadamente Universidades, que buscam na educação baseada na Web recursos que garantam sua imersão no mundo tecnológico, flexibilidade do ensino convencional e alternativa para novas propostas educacionais (CAMPOS, 2001).

No Brasil, o tema Redes de Computadores na Educação vem sendo publicado em trabalhos científicos desde 1995, e EAD desde 1997. Como tema de pesquisa, os projetos em EAD têm abordado as formas de educação apoiadas na Web, ensino à distância, tecnologias de comunicação, situações de interatividade via computador e via internet, formação de professores via internet, entre outros (CAMPOS, 2001).

Com o objetivo de dar apoio à educação baseada na Web, diversos sistemas e ferramentas têm sido desenvolvidos para este fim. SANTOS (1999) classifica estes sistemas, com base nos termos mais empregados em trabalhos disponíveis, em: (a) sistemas integrados e distribuídos, (b) sistemas de gerenciamento de cursos, (c) sistemas de autoria de cursos, (d) salas de aula virtuais, (e) cursos virtuais, (f) *sites* de estudo, (g) portais educacionais, (h) portais educacionais, (i) bibliotecas virtuais e (j) universidades virtuais.

2.1 Ambientes de aprendizagem

As inúmeras pesquisas na área educacional apontam que os melhores ambientes para aprendizagem são aqueles que oferecem condições para que o estudante aprenda de acordo com suas características e disponibilidade. De acordo com VAZ & CAMPOS (2001), estes ambientes devem ser interativos, colaborativos e de imersão, onde o estudante possa encontrar um significado pessoal e relevância no contexto que será objeto do conhecimento. Uma outra questão importante, e cada vez mais aceita, é a existência de uma grande variedade de habilidades individuais, o que também deve ser levado em conta no desenvolvimento de ambientes de aprendizagem.

Segundo CAMPOS *et al.* (1999), os sistemas de software educacionais tradicionais já não comportam mais os novos paradigmas e, nem mesmo, a maneira como estas tecnologias estão sendo utilizadas. O que se observa é a construção de modelos híbridos, onde se busca a adequação do uso do computador a um modelo de ensino mais participativo.

2.1.1 Ambiente de aprendizagem tradicional *versus* participativo

Segundo CAMPOS *et al.* (1999), as principais características dos sistemas de software que abordam o modelo tradicional de aprendizagem, são: definem objetivos educacionais mensuráveis; definem estratégias de ensino; promovem a avaliação quantitativa; informam aos estudantes os objetivos; fornecem reforço para as respostas corretas.

Entretanto, em um ambiente educacional participativo a ênfase é centrada no pensamento crítico, a avaliação é qualitativa, o processo educacional é centrado no estudante e a interação é feita com o mundo real. A Web proporciona a oportunidade de implantação de um modelo híbrido, agregando a flexibilidade do ensino mediado por computador com os aspectos colaborativos encontrados nas salas de aula.

Um ambiente educacional participativo, segundo CUNHA (1999), deve criar interações de grupo onde os estudantes possam trabalhar em equipe, ilustrar os problemas com situações reais, criar módulos de aprendizagem baseados em solução de problemas e desafios, propor problemas realistas, interessantes e relevantes onde seja permitido testar diversas soluções, estimular a colaboração, o diálogo e a negociação no trabalho em grupo como forma de estimular a construção do conhecimento.

É interessante observar que um dos critérios que vem sendo usado na literatura especializada para classificar os tipos de software educacional é o grau de iniciativa permitido ao estudante ou o grau de direcionamento conferido a ele. Segundo SANTOS *et al.* (1998), podemos avaliar o grau de interatividade permitido aos usuários em: alta interatividade, média interatividade e baixa interatividade. Os ambientes com alto grau de interatividade adotam formas abertas de navegação. Já aqueles com baixa interatividade restringem a liberdade de navegação. Ambientes com média interatividade podem assumir um enfoque híbrido de navegação: ora o usuário navega livremente na rede de nós ou *links*, ora navega em caminhos pré-definidos.

Na busca por modelos de software com alto grau de interatividade, diversos recursos computacionais vêm sendo utilizados. De acordo com o trabalho realizado por DALGARDO (2001), podemos identificar algumas características de software que apoiam o aprendizado interativo. Entre elas destacamos:

- Disponibilização de páginas com texto, gráficos e outras mídias;
- Movimentação para novas páginas em resposta às ações do usuário;

- Visualização de texto e dados numéricos gerados dentro de caixas de texto ou campos;
- Detecção de operações específicas do mouse e teclado;
- Posicionamento de texto, gráficos e outras mídias pré-criados dentro da página.

2.2 Aprendizagem Cooperativa

A aprendizagem cooperativa é uma técnica através da qual os estudantes se ajudam no processo de aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, com o objetivo de construir conhecimento sobre um dado objeto (SANTORO *et al.*, 1999).

A aplicação de técnicas de aprendizagem cooperativa na educação formal é importante não só para a obtenção de ganhos em relação ao próprio processo de ensino e aprendizagem, mas também na preparação dos indivíduos para situações futuras no ambiente de trabalho, onde cada vez mais as atividades exigem pessoas aptas ao trabalho em equipe (SIZILIO & EDELWEISS, 2001).

KUMAR (1996) aponta quatro perspectivas teóricas para explicar os efeitos produzidos pela aprendizagem cooperativa: motivacionais, de coesão social, cognitivas de desenvolvimento e cognitivas de elaboração.

As perspectivas motivacionais têm foco no objetivo sob o qual os estudantes trabalham, ou seja, é criada uma situação na qual os membros do grupo só conseguem atingir seus objetivos individuais se o grupo como um todo for bem sucedido. Desta forma, os membros do grupo devem se ajudar no sentido do esforço comum.

As perspectivas de coesão social argumentam que os efeitos da aprendizagem cooperativa acontecem por conta da união do grupo, isto é, os estudantes ajudam uns aos outros porque se importam e desejam o sucesso.

Segundo as perspectivas cognitivas, as interações entre os estudantes irão por si só melhorar seu aprendizado, por razões relacionadas mais aos processos mentais do que às motivações. As perspectivas cognitivas dividem-se em perspectiva de desenvolvimento cognitivo e perspectiva de elaboração cognitiva.

A perspectiva de desenvolvimento cognitivo assume que a interação entre aprendizes, em tarefas apropriadas, aumenta seu domínio em conceitos críticos.

A perspectiva de elaboração cognitiva sustenta que a informação é retida na memória e está relacionada à informação presente anteriormente na mesma. O estudante

que recebe a explicação aprende mais do que se estivesse estudando sozinho, e aquele que oferece a explicação aprende ainda mais.

Segundo MENEZES *et al.* (2000), os processos de aprendizagem não se materializam apenas na relação professor/estudante, mas através de diversos agentes que constroem uma teia complexa de relações, onde ocorrem múltiplas aprendizagens. Para os autores, uma comunidade virtual pode ampliar e melhor instrumentalizar as interações entre estudantes, professores e todos aqueles que participam deste processo de apropriação de um conteúdo.

O apoio dado por computadores à aprendizagem cooperativa tem como objetivo dinamizar este processo através de sistemas que implementem um ambiente de cooperação e possuam papel ativo na análise e controle da aprendizagem (OSUNA & DIMITRIADIS, 1999). As tecnologias que favorecem a colaboração permitem a construção de formas comuns de ver, agir e conhecer, ou seja, habilitam indivíduos para a atividade de produção de conhecimento compartilhado e/ou de novas práticas comunitárias (COMEAUX & NIXON, 2000).

O uso da tecnologia Web, como apoio computacional, vem agregar vantagens permitindo a criação de ambientes virtuais, nos quais várias pessoas podem interagir e acessar dados de forma remota, além de permitir o compartilhamento de informações e seu armazenamento em um lugar único com permissão de acesso a todos os envolvidos (OSUNA & DIMITRIADIS, 1999).

Segundo CAMPOS & SANTOS (2001), o apoio computacional oferecido sustenta-se na forma de cooperação utilizada (síncrona ou assíncrona), na ferramenta empregada (fóruns, listas e editores cooperativos) e no tipo de tarefa cooperativa explorada (resolução de problemas, desenvolvimento de projeto, discussão de textos, aprendizagem de conceitos). Nesta vertente de educação mediada pela Internet, encontram-se também as comunidades virtuais de aprendizagem, as comunidades apoiadas por *chats* e os mundos virtuais.

Segundo ELSNER *et al.* (2000), várias questões de ordem educacional e tecnológica estão envolvidas na construção e implementação de ambientes de aprendizagem cooperativa apoiados por computadores. Por exemplo, a determinação do tipo de tecnologia de comunicação a ser empregada em um ambiente depende dos objetivos educacionais da teoria de aprendizagem adotada. Dessa forma, o conjunto de características de um ambiente irá determinar a sua aplicação e eficácia.

2.3 Aspectos relacionados à Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador

Antes de desenvolver um ambiente educacional com características cooperativas é necessário avaliar alguns aspectos relacionados à Aprendizagem Cooperativa Apoiada por Computador ou *Computer Support Cooperative Learning* (CSCL) (OLIVEIRA *et al.*, 2000). A seguir discutiremos alguns aspectos que foram considerados no desenvolvimento deste trabalho, a saber:

- Teorias de aprendizagem;
- Apoio à comunicação;
- Memória de grupo;
- Apoio à coordenação;
- Apoio à percepção;
- Modelo de cooperação.

2.3.1 Teorias de aprendizagem

Um dos fatores mais importantes que regulam a colaboração é a teoria de aprendizagem na qual a interação cooperativa se baseará. As teorias de aprendizagem buscam conhecer a dinâmica envolvida nos atos de ensinar e aprender, partindo do reconhecimento do desenvolvimento cognitivo do homem, e tentam explicar a relação entre o conhecimento pré-existente e o novo conhecimento. Segundo SANTOS (1999), a aprendizagem não seria apenas inteligência e construção de conhecimento, mas basicamente identificação pessoal e relação através da interação com outras pessoas.

Os ambientes CSCL devem prover ambos os enfoques e trazer à tona outros fatores pertinentes à interação humana através da tecnologia. Varias teorias sustentam a aprendizagem cooperativa e estas teorias tem em comum o fato de assumirem que indivíduos são agentes ativos na busca e construção do conhecimento, dentro de um contexto significativo.

Entre as principais teorias e métodos que apóiam a aprendizagem cooperativa e sustentam a interação entre os indivíduos, podemos citar a teoria Construtivista e o método de Aprendizado Baseado em Problema. A seguir discutiremos cada um destes enfoques.

2.3.1.1 Construtivismo

Construtivismo é um termo usado para representar uma coleção de teorias que têm em comum a idéia de que indivíduos constroem seu conhecimento trabalhando para resolver problemas, geralmente com a colaboração de outros. A aprendizagem é descrita como uma mudança no significado construído pela experiência adquirida. De acordo com VAZ & CAMPOS (2001), a construção do conhecimento é um processo de “pensar sobre” e interpretar a experiência.

Os principais representantes da teoria construtivista são, entre outros, o biólogo e psicólogo suíço Jean Piaget com a “Epistemologia Genética” e o psicólogo russo Lev S. Vygotsky com a “Teoria Sócio-Interacionista” (NEWBY, 1996). Segundo a teoria de Piaget, as pessoas aprendem através de experiências ativas e o aprendizado ocorre quando a exploração do aprendiz descobre uma inconsistência entre sua representação do conhecimento atual e sua experiência. Segundo a teoria de Vygotsky, o aprendizado ocorre dentro de um contexto social, com interação entre os estudantes e outros membros da comunidade de aprendizagem.

É difícil reconhecer, com perfeição, as raízes desta filosofia, atualmente existem muitas variações do construtivismo apresentadas na literatura. Muitos construtivistas teóricos concordam que os trabalhos de Vygotsky e Piaget tiveram uma forte influência na formação da filosofia construtivista. Construtivistas teóricos que seguem a linha de Piaget colocam maior ênfase na construção individual do conhecimento como resultado da interação com os ambientes físicos. Construtivistas teóricos que são influenciados por Vygotsky dizem que o conhecimento é construído em conjunto por parceiros ou especialistas e através da imersão em uma contexto social. Apesar da diferença de ponto de vista, ambos ressaltam a importância de um aprendizado ativo, no qual os estudantes podem criar respostas para os problemas.

A teoria construtivista privilegia os meta-objetivos e as estratégias internas para a produção do conhecimento. Nos ambientes de aprendizagem construtivistas os estudantes possuem muito mais responsabilidade sobre o gerenciamento de suas tarefas, assumindo o papel de colaboradores ativos no processo de aprendizagem. Nestes ambientes são propostos problemas realistas, interessantes e relevantes, além de ser permitido, aos estudantes, testarem diversas soluções. A colaboração, o diálogo e a negociação são também estimulados no trabalho em grupo.

Em seu trabalho, CHOU (2001) define quatro atributos construtivistas relevantes para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem: contexto, construção, colaboração e discussão.

- **Contexto:** as situações de aprendizado oferecidas aos estudantes devem ser o mais realistas possíveis. O aprendizado em sala de aula deve manter uma relação com o cotidiano dos estudantes.
- **Construção:** relaciona-se ao conhecimento que é construído sob o processo ativo de articulação e reflexão dentro de um contexto. Os estudantes devem aprender a raciocinar sobre problemas.
- **Colaboração:** ajuda o estudante a desenvolver, testar e avaliar suas idéias com seus companheiros. Os estudantes são expostos a múltiplas perspectivas no caso da solução de problemas e chegam a uma conclusão própria. Esta é uma parte importante do processo de aprendizagem.
- **Discussão:** é usada por membros de um grupo com o propósito de planejamento, colaboração e entendimento. É especialmente importante para educação à distância dado que a maior parte da comunicação é feita através de trocas *online*.

Assim sendo, o papel do professor passa a ser de orientador ou facilitador, aquele que planeja situações de aprendizagem, CAMPOS *et al.* (1999).

Podemos, assim, resumir as características dos ambientes educacionais que privilegiam o modelo construtivista da seguinte forma:

- definem os macros objetivos e os contextos para incentivar a participação do aluno e a construção do conhecimento;
- a avaliação é predominantemente qualitativa;
- consideram a não linearidade, a escolha de caminhos navegacionais por parte do estudante e a liberdade na busca da informação;
- propõem problemas realistas, interessantes e relevantes para os alunos e permitem, aos estudantes, testarem diversas soluções;
- estimulam a colaboração, o diálogo e a negociação no trabalho em grupo.

2.3.1.2 Aprendizado Baseado em Problema

De acordo com o método do Aprendizado Baseado em Problema ou *Problem Based Learning* (PBL), tudo começa com a introdução de um problema não estruturado no qual todo o aprendizado se concentra. O professor assume o papel de orientador cognitivo e

metacognitivo, ao invés de detentor e disseminador do conhecimento. Os estudantes assumem o papel de solucionadores ativos de problemas e responsáveis pelas tomadas de decisão e formação do conhecimento, ao invés de serem apenas ouvintes passivos (PBL, 2001). A vantagem deste método consiste na sua capacidade de estimular a investigação e o pensamento crítico do aluno.

O método PBL propõe uma mudança de papéis no processo de aprendizagem. A Tabela 2.1 apresenta os papéis do professor, do aluno e do problema de acordo com esta abordagem.

Tabela 2.1 – Papéis no método PBL (PBL, 2001)

Professor (como orientador)	Estudante (como solucionadores de problemas)	Problema (como desafio inicial e motivação)
<ul style="list-style-type: none"> - Faz pergunta para verificar o entendimento - Monitora o aprendizado - Desafia o pensamento dos estudantes - Mantém os estudantes envolvidos - Monitora e ajusta os níveis de desafio - Gerencia a dinâmica do grupo - Mantém o andamento do processo 	<ul style="list-style-type: none"> - Participa ativamente - Envolve-se - Constrói o conhecimento 	<ul style="list-style-type: none"> - Não estruturado - É apresentado em forma de uma situação na qual a causa problema está ainda para ser definida - Incita o desejo humano de resolver

Podemos resumir os princípios da pedagogia PBL, da seguinte forma:

- Um problema não-estruturado é apresentado logo no início e serve como centro de organização e contexto para o aprendizado.
- O problema no qual o aprendizado se concentra é não-estruturado, ou seja, frequentemente muda com a introdução de uma nova informação, não é resolvido facilmente ou de forma pré-formulada, não resulta sempre em uma resposta esperada.
- Os estudantes assumem o papel de solucionadores de problemas enquanto os professores assumem o papel de tutores e facilitadores da aprendizagem.

- No processo de ensino e aprendizagem, a informação é compartilhada mas o conhecimento é uma construção pessoal do estudante.
- O grupo não é necessariamente inter-disciplinar mas é sempre integrativo.

A Tabela 2.2 faz uma comparação da abordagem de aprendizagem baseada em problemas com abordagem de ensino tradicional (PBL, 2001).

Tabela 2.2 – Comparação entre abordagem de ensino tradicional e PBL

Aspectos	Ensino Tradicional	Aprendizagem Baseada em Problemas
Qual o papel do professor?	Especialista: <ul style="list-style-type: none"> - Direciona o pensamento - Detém o conhecimento - Avalia os estudantes 	Orientador: <ul style="list-style-type: none"> - Apresenta uma situação problemática - Modela e instrui - Envolve-se no processo como co-investigador - Avalia o aprendizado
Qual o papel do estudante?	Receptor: <ul style="list-style-type: none"> - Inerte, inativo e sem interação com o meio 	Participante: <ul style="list-style-type: none"> - Luta ativamente contra a complexidade da situação - Investiga e resolve problemas inseridos no contexto
Qual é o foco cognitivo?	Estudantes replicam o conhecimento adquirido e o aplicam em situações de teste.	Estudantes sintetizam e constroem o conhecimento para encontrar a solução para os problemas de forma parecida com as situações reais.
Qual é o foco metacognitivo?	- O estudante é um aprendiz passivo	- O professor modela e orienta conforme necessário - O estudante desenvolve estratégias para possibilitar seu próprio aprendizado
Qual é papel do estudante dentro do problema?	Aprende coisas que estão além de sua experiência pessoal, ou seja, estão "lá"	Encontra-se imerso na situação e aprende com os eventos que ocorrem com ele, ou seja, "aqui"
Qual é o papel do problema?	- Bem estruturado - Apresentado como um desafio a ser aprendido	- Não-estruturado - Apresentado como uma situação dentro da qual obrigatoriamente ainda está para ser resolvido
Como a informação é oferecida?	Organizada e apresentada pelo professor.	Pouco é apresentado pelo professor sem os estudantes identificarem a necessidade. A maior parte é coletada e analisada pelos estudantes.

Os principais benefícios promovidos pelo PBL são (PBL, 2001):

- **Motivação:** os estudantes se envolvem mais no aprendizado primeiro por estarem acostumados a reagir em situações de conflito e segundo por se sentirem capacitados para influenciar no resultado da investigação.
- **Relevância e contexto:** oferece aos estudantes uma resposta óbvia para as perguntas: ‘Porque nós precisamos aprender esta informação?’ e ‘O que eu estou fazendo na escola que se relaciona com alguma coisa do mundo real?’
- **Pensamento altamente organizado:** o cenário do problema não-estruturado provoca o pensamento crítico e criativo fazendo com que o estudante pense: “Qual é a resposta correta que o professor espera que eu responda?”
- **Aprender como aprender:** promove a metacognição e o aprendizado controlado estimulando os estudantes a formularem suas próprias estratégias para definição do problema, aquisição da informação, análise dos dados, construção de hipóteses e teste. Permite, ainda, que os estudantes comparem estas estratégias e as compartilhem com as estratégias de outros estudantes e instrutores.
- **Autenticidade:** envolve os estudantes em dois aspectos, primeiro no aprendizado de informações de forma similar àquelas nas quais eles estarão envolvidos no mundo real e, segundo, na avaliação do aprendizado de forma a demonstrar entendimento e não mera aquisição.

2.3.2 Apoio à comunicação

A comunicação é outro aspecto envolvido na aprendizagem colaborativa apoiada por computador e que precisa ser avaliado. A comunicação entre os participantes é fundamental para que exista cooperação entre eles. A interação entre os indivíduos se dá através de técnicas e/ou canais de comunicação que permitem aos usuários trocar informações. Esses canais de comunicação compreendem, por exemplo, mecanismos de troca de mensagens, *chats* e fórum de discussão.

Além da comunicação direta, é possível estabelecer um canal de comunicação indireto através da memória de grupo, onde a construção progressiva e o compartilhamento do conhecimento comum podem ser considerados como interfaces de comunicação em potencial. Outra forma de comunicação indireta são os mecanismos de percepção, uma vez que a contextualização de um participante dentro do trabalho do grupo também estabelece uma ligação deste com os demais membros (ARAÚJO *et al.*, 1997).

A comunicação entre os membros de um grupo pode acontecer de duas formas: síncrona e assíncrona. Na forma síncrona, a comunicação ocorre no mesmo momento ao passo que na forma assíncrona a comunicação ocorre em momentos diferentes.

Dentre as ferramentas de comunicação síncronas mais utilizadas, destacam-se: *chat* e vídeo-conferência. Entre as ferramentas de comunicação assíncronas destacam-se: *e-mail*, fórum de discussão, lista de discussão e quadro de avisos.

As tecnologias baseadas na Web permitem diversas formas de comunicação. Segundo CUNHA (1999), as tecnologias computacionais que permitem alta interatividade, colaboraram para o aparecimento de sistemas assíncronos de Educação à Distância Mediada por Computador contrapondo-se aos síncronos, baseados em aulas presenciais. Um dos motivos é que nas interações assíncronas, o usuário não tem obrigação de acessar as informações disponibilizadas na rede em um horário pré-determinado. Para o autor as formas de comunicação baseadas na Web possuem vantagens sobre a comunicação face-a-face, são elas:

- **Comunicação de um para um:** os participantes de uma aula na Web podem conversar entre si, de forma privada, através de *e-mail* (forma assíncrona) ou de *chats* (forma síncrona). A utilização do *e-mail* permite a troca de documentos complexos, já os *chats* limitam esses arquivos.
- **Comunicação de um para muitos:** são as apresentações *on-line* ou anúncios, que podem ser colocados em quadros de aviso na Web, listas de discussão ou até mesmo em sessões de *chat* com a presença de todos.
- **Comunicação de muitos para muitos:** esse tipo de comunicação é facilitada por diversos recursos como, *chats*, listas de discussão e conferências de áudio e vídeo.

Segundo SPALTER *et al.* (2000), o uso de tecnologias síncronas ou assíncronas ou da combinação delas irá determinar o grau de interação entre indivíduos permitido dentro do ambiente de aprendizagem.

2.3.3 Memória de grupo

O registro dos produtos gerados ao longo de uma atividade em grupo é fundamental para o suporte cooperativo. A forma de captura do conhecimento se concentra na maioria das vezes na preservação das informações. O conhecimento informal, ou seja, o registro das idéias, os fatos, as questões levantadas, os pontos de vista, as conversas, as discussões e as decisões devem ser preservados (SANTORO,2001).

O suporte à memória de grupo compreende mecanismos que identificam claramente o histórico e as razões por detrás de cada decisão, processo, procedimento, padronização e estratégia do grupo de trabalho. Isto significa dizer que é preciso preservar o contexto das interações realizadas pelo grupo ao longo do processo (ARAÚJO *et al.*, 1997).

Guardar a memória de uma atividade pode ser muito útil para mostrar para outros grupos como o processo de cooperação ocorreu. Em ambientes educacionais, estas questões também devem ser enfatizadas, pois a construção do conhecimento ocorre a partir das experiências realizadas. Então, se um grupo consegue resgatar elementos do processo de resolução de problemas e estratégias de ação, pode fazer análises, inferências e com isso, aplicar novas soluções, melhorando a qualidade de seu aprendizado (SANTORO, 2001).

A memória de grupo, portanto, é o registro de todo o processo de interação do grupo, incluindo a comunicação realizada e os passos desencadeados. Ela compreende os aspectos descritos a seguir.

2.3.3.1 Representação da Informação

As tarefas cooperativas possuem uma dinâmica que envolve protocolos, pois para melhor interagirem, as pessoas precisam de uma linguagem comum de representação dos objetos e assuntos desenvolvidos no ambiente.

Os fluxos cooperativos levam os aprendizes de uma perspectiva individual (levantamento de idéias, exploração) para uma perspectiva coletiva (argumentação, análise, comparação, decisão). Em um ambiente de aprendizagem, é importante a disponibilização de uma linguagem comum para estruturação dos objetos de estudo. Esta linguagem deve conter símbolos gráficos que identifiquem o tipo de informação ou mensagem que se deseja transmitir, criando um protocolo de comunicação nas interações. Além disso, devem existir elementos que estabeleçam associações entre objetos e permitam a formação de relacionamentos entre as informações (SANTORO, 2001).

2.3.3.2 Formalização de Conceitos

Algumas propostas de ferramentas cooperativas ressaltam a questão do registro do conhecimento através da formalização de conceitos. O sistema deve fornecer meios para que o facilitador ou coordenador possa incluir *links* de referências a conceitos básicos e avançados sobre o conteúdo de uma determinada tarefa. Além disso, o sistema deve fornecer meios para que os próprios alunos possam incluir seus *links* à medida que o conhecimento for sendo construído (SANTORO, 2001).

Mais do que meros dicionários de dados, as ferramentas cooperativas, que registram o conhecimento através da formalização de conceitos, auxiliam a coleta e organização dos mesmos. Além disso, reconhecem a necessidade de suporte às discussões como mecanismo para promover o refinamento destes conceitos (ARAUJO *et al.*, 1997).

2.3.4 Apoio à coordenação

Trabalhar cooperativamente exige um gerenciamento e acompanhamento constante das atividades realizadas pelo grupo e daquelas realizadas individualmente por cada participante. Algumas questões precisam ser apoiadas durante o processo de interação do grupo. Entre estas questões podemos citar: especificar como a interação se dará, definir regras e limites, estipular responsabilidades e controlar e acompanhar a execução das tarefas.

Segundo ARAUJO *et al.* (1997), é preciso prover apoio para a execução das tarefas do grupo e das tarefas individuais através de mecanismos de definição, visualização e acompanhamento do encaminhamento do processo.

Aspectos como a comunicação e a percepção podem ser importantes para o acompanhamento de tarefas. Estes aspectos contribuem para que as questões de coordenação sejam resolvidas e decisões sejam tomadas. Desta forma, os membros da equipe estarão envolvidos com o próprio acompanhamento do trabalho, tornando a coordenação mais eficiente.

Segundo SANTORO (2001), em ambientes de aprendizagem cooperativa, que têm como característica um objetivo educacional, a coordenação pode ser traduzida em apoio à definição das formas de trabalho, permitindo que todos tenham acesso ao conhecimento compartilhado e possam desenvolver habilidades cooperativas.

A coordenação tem como objetivo direcionar o trabalho dos estudantes e ajudá-los a percorrer os caminhos necessários para a aprendizagem. Outro aspecto importante da coordenação, é o de manter a vida do grupo convidando os membros à participação, marcando os eventos do processo e definindo um ritmo aos trabalhos e aos encontros.

2.3.4.1 Definição de Papéis

Em uma interação, situações de conflito e negociação são comuns, e cada participante tem sua visão sobre o problema e sobre as soluções. Em educação, a definição de papéis é importante para contemplar as diferentes atividades de um membro no grupo, além de permitir a exploração das características individuais de cada um.

De acordo com FERRARIS & MARTEL (2000), é necessário definir diferentes papéis para os usuários, pois eles podem ser responsáveis por tarefas distintas dentro do processo de aprendizagem.

Além da possibilidade de definir diferentes papéis para os membros de um grupo de trabalho, é necessário que o ambiente implemente interfaces apropriadas para cada papel do usuário e forneça elementos de percepção necessários às tarefas. Nas interfaces com o usuário, devem estar presentes os mecanismos de percepção e de coordenação de cada papel.

2.3.5 Apoio à Percepção

A falta de contexto dentro de um grupo pode causar problemas capazes de afetar a qualidade do trabalho. Segundo PINHEIRO *et al.* (2001), quando os membros não têm conhecimento sobre o que está sendo desenvolvido pelos outros, o trabalho resultante pode não apresentar coesão e não representar as idéias do grupo como um todo.

Os mecanismos de percepção são essenciais para o apoio ao grupo pois possibilitam que os participantes da interação mantenham-se atualizados sobre os acontecimentos, contribuindo para que suas atividades sejam realizadas de forma mais consciente e mais eficaz. Através do uso de mecanismos de percepção, um membro do grupo tem a noção do contexto onde está inserido o seu trabalho e o trabalho dos outros membros.

De acordo com GEROSA *et al.* (2001a) e (2001b), a percepção é uma contextualização sobre as atividade e sobre o grupo como um todo. Envolve saber quem é o grupo, quem são seus membros, onde estão, o que estão fazendo, qual seu objetivo, além do conhecimento sobre o que aconteceu, o que vem acontecendo e o que está se passando no presente momento das atividades do grupo.

De acordo com SANTORO (2001), os mecanismos de percepção são técnicas utilizadas por um sistema para permitir que este “estado mental” seja atingido, ou seja, formas de capturar e apresentar informações relevantes sobre o processo de cooperação.

Entre os benefícios do uso de mecanismos de percepção em ambientes cooperativos, podemos citar:

- Apoio à coordenação

Um coordenador necessita de informações específicas, fornecidas através de mecanismos de percepção.

- Apoio à comunicação

Mecanismos de percepção podem ajudar na identificação da disponibilidade de participantes para que ocorra a comunicação.

De acordo com ARAUJO *et al.* (1997), no que diz respeito ao apoio à cooperação, é preciso prover recursos para que todos os membros:

- tenham a noção de suas atividades dentro do contexto do grupo;
- consigam perceber o andamento das atividades que estão sendo realizadas pelos outros membros; e,
- compreendam como os resultados gerados pelas atividades alheias podem ser conjugados aos seus para chegarem mais rapidamente ao resultado final.

A noção de presença de outros participantes é o tipo mais comum de informação oferecido para os membros do grupo. Este tipo de percepção está relacionado aos mecanismos de notificação dos membros que estão ativos a cada momento.

Uma outra forma de percepção diz respeito à posição dos participantes dentro do trabalho ou atividade que está sendo realizada. Essa informação provê ao grupo o seu contexto de trabalho, mostrando quem realiza o que, a cada momento.

Os ambientes de aprendizagem cooperativa devem prover meios de disponibilizar informações que auxiliem os participantes a terem consciência do que estão compartilhando, como e com quem.

Um problema identificado por GARCIA (1999) e GEROSA *et al.* (2001a) é a sobrecarga de informações, gerada pelos mecanismos de percepção. A sobrecarga de informação pode dificultar a organização dos membros ao invés de facilitar, além de ocasionar desentendimento e falta de comunicação. É necessário balancear a necessidade de fornecer informações para possibilitar a coordenação e a necessidade de evitar que os recursos destinados à atenção sobre o trabalho sejam sobrecarregados.

2.3.6 Apoio à Cooperação

Para que exista cooperação deve existir um objetivo comum a ser alcançado pelos membros do grupo. As responsabilidades para se atingir o objetivo devem estar distribuídas pelos membros.

Dentro de um ambiente cooperativo, o fluxo de interação é importante para garantir a execução de uma atividade. Os participantes não devem se preocupar apenas com a

execução de suas tarefas, mas sim com o objetivo comum e compartilhado. É através das interações que os participantes buscam atingir, de forma coletiva, seu objetivo (SANTORO, 2001).

A cooperação pode ser vista como um meio onde o objetivo do trabalho é o aprendizado utilizando técnicas cooperativas para isto. A escolha da forma de cooperação depende da escolha do grupo e do tipo de tarefa a ser realizada.

Segundo TAVARES *et al.* (2000), o suporte à cooperação é um dos problemas que vêm sendo atacados com o surgimento de novas tecnologias. A colaboração e a cooperação entre pessoas geograficamente dispersas, hoje considerada uma característica essencial nos ambientes de aprendizagem cooperativos, vem sendo facilitada com apoio de novas tecnologias, tais como as redes de computadores, a exemplo da Internet.

O apoio computacional a ambientes de aprendizagem pode ser usado para implementar diferentes tipos de tarefas a serem realizadas na cooperação. Estas tarefas determinarão o modelo de cooperação do ambiente. KUMAR (1996) identifica três tipos de tarefas: tarefas cooperativas de aprendizagem de conceito, tarefas cooperativas para solução de problemas e tarefas cooperativas de desenvolvimento de projetos. Além destas tarefas, um ambiente pode implementar fóruns de discussões, onde as tarefas estão relacionadas ao comportamento dos participantes.

De acordo com PORTUGAL *et al.* (1999), outro tipo de tarefa mais geral é a construção do conhecimento coletivo, que pode ser um objetivo do ambiente ou uma consequência da interação dos indivíduos dentro dele.

2.3.7 Apoio à Navegação

Um ambiente educacional para ensino a distância, apoiado na Web, deve permitir a construção do conhecimento, para que o aluno aprenda a pensar, refletir, analisar e questionar, através de atividades e recursos que permitam a livre busca de informações, utilizando mecanismos cujo controle seja do usuário, que é quem deverá tomar a iniciativa e escolher cada passo. Para que a livre navegação pela Web seja permitida, incentivada, e que o conteúdo do site educacional seja adequado, é necessário elaborar um plano de navegação que garanta boa navegabilidade e busca das informações, além de fornecer extensão do conteúdo através da navegação em nós locais ou outros *sites* relacionados para aprofundamento do conhecimento (CAMPOS, 2001).

2.4 Conclusão

O uso de tecnologias computacionais que viabilizam o trabalho cooperativo possibilita novas práticas pedagógicas. Através destas tecnologias é possível a criação de ambientes virtuais de aprendizagem cooperativa, onde o aluno utiliza a interação com os colegas e professores como meio de obter o aprendizado.

Entre os benefícios que se pretende alcançar com o uso de ambientes virtuais de apoio à aprendizagem cooperativa destacam-se o aumento da motivação por parte dos estudantes, despertando o interesse e a curiosidade pelo aprendizado, a melhoria da qualidade de ensino, além do apoio à educação à distância.

A seguir, veremos como os ambientes de aprendizagem cooperativa podem ser utilizados para dar apoio ao ensino médico e como o ambiente **CardioCaseDiscussion** se propõe a apoiar tal atividade.

Capítulo 3

Ambientes Educacionais para a área Médica

A prática no curso de Medicina é importante para a capacitação do futuro profissional. Segundo DEV (1999), médicos são aprendizes indutivos e observam os problemas de uma forma holística, na qual uma nova experiência é integrada ao conhecimento já adquirido. O conhecimento construído é um conhecimento implícito e não é facilmente ou diretamente explicado. É como um contexto no qual a nova experiência é incorporada.

A prática da Medicina tem como objetivo final resolver problemas relacionados à saúde dos pacientes e à melhoria da qualidade de vida dos indivíduos. O conhecimento médico formado durante o curso de Medicina compreende não só a assimilação da teoria mas também o desenvolvimento da habilidade de lidar com pacientes. Esta habilidade se desenvolve com o contato com pacientes.

O estudo em sala de aula ensina a teoria: o entendimento de como o corpo humano se comporta, quando e porque ele não funciona corretamente e de que forma isto usualmente se manifesta. A prática da clínica médica permite a aplicação dos conceitos aprendidos no mundo real. Através da clínica médica, o estudante convive com a realidade onde os conceitos estão, geralmente, dispersos de forma desordenada e ambígua. A aprendizagem é realizada através da investigação e discussão dos casos. O papel do professor no processo de ensino-aprendizagem é ajudar os estudantes a identificar as informações relevantes dentro do contexto, e ajudá-los na construção do conhecimento. E é através deste tipo de situação e da orientação de médicos experientes que o perfil médico é desenvolvido (SEILA, 2000).

Durante o curso de Medicina o contato com pacientes ocorre através de aulas práticas onde os estudantes acompanham os professores e outros médicos. Esta experiência é reforçada durante a residência médica onde o estudante tem um maior contato com pacientes. Dessa forma, a experiência dos estudantes e residentes de Medicina está relacionada às chances de contato com os pacientes que eles terão durante sua formação. O que ocorre é que, nem sempre, os estudantes terão oportunidade de conhecer pacientes portadores de determinadas doenças, algumas patologias não são muito frequentes e

determinados pacientes são atendidos ou encontram-se internados em unidades nas quais nem todos os estudantes tem acesso.

Por motivos como estes, é necessário que profissionais de Medicina troquem informações sobre casos ocorridos e discutam sobre eles. Essa prática ocorre não só durante a formação do médico, mas durante toda a sua carreira.

3.1 Aprendizado médico passivo *versus* colaborativo

O aprendizado do futuro médico muitas vezes é passivo, onde o professor exerce o papel de detentor do conhecimento e o estudante exerce o papel de observador e ouvinte. No entanto, está havendo uma mudança do modelo de aprendizagem centrado no professor em direção ao modelo de aprendizagem centrado em quem aprende.

Em uma revisão das teorias de aprendizagem para adultos (SKLAR, 2000), foram observadas algumas tendências para a educação de profissionais da área de saúde. A primeira delas é formar estudantes direcionados para o seu próprio aprendizado. A segunda tem o aprendizado situado num contexto real como mais significativo.

Nos últimos anos, a aprendizagem baseada em problemas tem se tornado um método de ensino largamente utilizado na educação médica de pré-clínica. Neste método, os estudantes assumem o papel de solucionadores de problemas enquanto os professores assumem o de tutores e facilitadores da aprendizagem. A informação é compartilhada e a construção do conhecimento é realizada individualmente pelos estudantes. O sucesso deste método está na sua capacidade de estimular a investigação e o pensamento crítico do estudante, além de proporcionar o auto aprendizado com a orientação do professor (ELSNER *et al.*, 2000).

Segundo DEV (1999), o principal propósito da educação médica é ensinar como resolver problemas (diagnóstico) e como lidar com o problema (tratamento). Quando introduzimos tecnologia no processo de aprendizagem, podemos obter uma série de vantagens. Uma delas é o uso de uma variedade de recursos visuais tornando o aprendizado mais eficiente e mais envolvente. A visualização de imagens no computador é uma vantagem das tecnologias disponíveis que aliada às tecnologias de comunicação vêm beneficiando o ensino médico ao ampliar as possibilidades de acesso e manipulação de informações.

3.2 Aprendizado médico apoiado por computador

O crescente surgimento de ferramentas computacionais de apoio ao aprendizado na educação médica tem sido motivado pela facilidade de incorporar dados multimídia, como imagens de exames (ecocardiograma, tomografias, entre outros), sons, vídeos, entre outros recursos.

Recentes desenvolvimentos em redes cooperativas e tecnologias de comunicação têm possibilitado o trabalho colaborativo na Medicina permitindo que participantes, geograficamente dispersos, trabalhem de forma remota. Um dos objetivos mais promissores é o uso destas tecnologias para estender as capacidades intelectuais humanas na tomada de decisão médica. Segundo AKAY *et al.* (1998), as capacidades interativas e distribuídas do ambiente são cruciais para a educação médica.

O uso da Web como plataforma de apoio para ambientes de aprendizagem colaborativa tem como vantagens as facilidades de comunicação dos usuários e o acesso remoto às informações. A facilidade de trocar informações entre profissionais de várias universidades e instituições de ensino, possibilita a discussão de casos entre estudantes, professores e residentes com diferentes bagagens de conhecimento.

Além disso, o apoio dado por computadores à aprendizagem tem se mostrado um meio eficiente de apoio à educação médica à distância uma vez que implementa um ambiente de cooperação no qual os profissionais e estudantes podem interagir para alcançar um objetivo comum, a aprendizagem.

Um fato, que ocorre muitas vezes no processo de colaboração presencial, é que alguns estudantes, mais aptos e acostumados a falar, geralmente, dominam a discussão fazendo com que outros estudantes mais tímidos se retraíam e com isso não colaborem para o processo de aprendizagem. Assim sendo, parece que com as tecnologias computacionais colaborativas, os estudantes se sentem mais a vontade para se expressar através de mecanismos onde a discussão pode ser controlada.

As tecnologias colaborativas permitem que indivíduos utilizem seu potencial para realizar a atividade de produção de conhecimento. Com o desenvolvimento dos ambientes computacionais de apoio ao trabalho cooperativo na Web, a educação médica à distância tem o apoio necessário para a divulgação e disseminação do conhecimento médico, entre profissionais da área de saúde, com o objetivo de capacitá-los e mantê-los sempre atualizados no campo de trabalho.

Além disso, o uso do computador, como forma de apoio ao aprendizado médico, permite que a informação seja oferecida através de diferentes formas. SKLAR (2000) classifica os tipos de informação *online* em sete categorias: texto puro, texto com gráficos, palestras com *slides* e áudio, palestras com *slides*, áudio e vídeo, guias ou tutoriais, pergunta-resposta e recursos interativos. As definições destes tipos de informação são mostradas na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Tipos de informação *online* (SKLAR, 2000)

Tipo de Informação	Definição
Texto puro	A informação é muito parecida com um jornal ou capítulo de livro. Frequentemente, a informação é composta de muitas páginas e os estudantes acham conveniente imprimir a informação e lê-la de forma <i>off-line</i> . O texto puro pode também incorporar algumas tabelas. Um número crescente de <i>sites</i> estão utilizando o formato .pdf para disponibilizar este tipo de informação.
Texto com gráficos	Este tipo de informação contém além do texto puro, gráficos, desenhos e imagens. É muito comum, <i>sites</i> que disponibilizam este tipo de informação, exibirem uma imagem reduzida do gráfico e para vê-lo em tamanho normal, o usuário deve clicar na imagem reduzida.
Palestra com slides e áudio	Este tipo de informação tenta simular uma palestra presencial. Pode-se ver os slides do palestrante e ouvir suas palavras. Algumas vezes, também pode-se ver imagens do palestrante. Frequentemente, é possível parar a palestra e retroceder para escutar ou rever os slides novamente.
Palestra com slides, áudio e vídeo	Semelhante à palestra com slides e áudio, porém neste tipo de informação pode-se ver o vídeo do palestrante, ou outros vídeos relacionados ao contexto da palestra.
Guias ou tutoriais	A principal característica deste tipo de informação é a descrição e explicação na forma de um guia ou de um consenso sobre o assunto. Estas instruções são usualmente baseadas em texto ou baseadas em texto com gráficos.
Pergunta-Resposta	A informação é apresentada na forma de perguntas (usualmente de múltipla escolha) acompanhadas de um comentário sobre a resposta correta e uma justificativa para as alternativas incorretas.
Recursos Interativos	As informações são exibidas e em seguida é feita uma pergunta. De acordo com a resposta, um comentário e algumas informações adicionais são exibidos antes de avançar para o próximo conjunto de informações.

As formas de disponibilização da informação nos ambientes de apoio ao aprendizado médico tendem a evoluir no sentido de tornar o ambiente mais interativo através do uso de mídias que privilegiem a interatividade.

Dessa forma, com o crescimento de ambientes computacionais de apoio ao aprendizado médico baseados na Web, uma questão que precisa ser considerada na elaboração deste tipo de ambiente é a qualidade da informação médica disponibilizada para o ensino à distância. A produção e utilização de ambientes educacionais de qualidade e adequados à prática pedagógica são fundamentais.

3.2.1 Qualidade da informação médica disponibilizada

Diversos grupos (BERRY, 1998), (SKLAR, 2000) e (ROCHA *et al.*, 2001) têm proposto guias para direcionamento da informação médica disponibilizada na Internet. Entre estes trabalhos destaca-se o da Fundação Americana para Gerenciamento da Informação Médica na Internet, Health on the Net Foundation (HON), que estabeleceu um Código de Conduta que inclui os princípios: autoridade, complementaridade, confidencialidade, atribuição, justificabilidade, transparência da fonte, transparência de patrocínio e honestidade em propaganda e política editorial. Estes princípios estão descritos, de forma resumida, a seguir:

1. Autoridade

Qualquer conselho médico sobre saúde oferecido em um determinado *site*, será considerado medicamente correto e advindo de profissionais qualificados a menos que um aviso claro informe o contrário.

2. Complementaridade

A informação disponibilizada em um determinado *site* é destinada a apoiar, e não a substituir, o relacionamento existente entre o paciente e seu médico.

3. Confidencialidade

Os dados referentes a pacientes e visitantes do *site*, incluindo identidade, são confidenciais e devem ser respeitados pelo *site*. Os responsáveis pelo *site* são responsabilizados pelo cumprimento dos requisitos legais da privacidade da informação médica que é seguido no país ou localidade onde o *site* se encontra.

4. Atribuição

Onde for conveniente, a informação contida no *site* deverá ser apoiada por referências claras da fonte de dados e, sempre que possível, devem haver *links* para

estes dados. A data da última modificação de uma página deve ser claramente exibida.

5. Justificabilidade

Qualquer informação relacionada aos benefícios ou desempenho de um tratamento específico, produto comercial ou serviço deve ser evidenciada de forma apropriada como descrito no quarto princípio.

6. Transparência da fonte

Os responsáveis pelo desenvolvimento do *site* devem procurar prover a informação da forma mais clara possível e um endereço de contato para visitantes que procuram por informações ou suporte adicionais. O *webmaster*, responsável pela manutenção do *site*, deve exibir seu e-mail de forma clara por todo o *site*.

7. Transparência do patrocinador

O apoio ao *site* deve ser identificado de forma clara, incluindo a identidade das organizações comerciais e não-comerciais que contribuíram com recursos financeiros, serviços, materiais ou conteúdos.

8. Honestidade em propaganda e política editorial

Se a propaganda é uma fonte de recursos financeiros, isto deve estar claro. Uma breve descrição da política de propaganda adotada pelos responsáveis pelo *site* também deve estar disponível. Qualquer propaganda e outro material promocional deve ser apresentado de forma que facilite a diferenciação entre estes e o material original criado pela instituição que mantém o *site*.

A qualidade das informações disponibilizadas nos ambientes de aprendizagem são relevantes pois o conhecimento médico irá se formar a partir delas. É com base no conhecimento adquirido que os futuros médicos irão oferecer assistência médica para os indivíduos. Um dos objetivos da educação médica é treinar estudantes para oferecerem assistência médica para a população em geral. Alguns estudantes irão se dedicar à pesquisa, seguir carreiras administrativas, ou ingressar em áreas especializadas com pouco contato com pacientes. No entanto, a prática médica será imprescindível para a maioria deles, tanto para os que vão seguir a área clínica, como cirúrgica. Entenda-se por prática médica, a capacidade de colher e analisar dados da história do paciente; formular uma suspeita diagnóstica; solicitar e interpretar exames complementares; elaborar um plano terapêutico.

Para desempenhar esta tarefa, além de um extenso conhecimento, o médico precisa de experiências práticas que não podem ser ensinadas em sala de aula (SEILA, 2000).

3.2.2 Prática médica apoiada por computador

A formulação diagnóstica é uma prática que precisa ser desenvolvida pelo estudante através de situações onde sua experiência possa ser testada e aprimorada. A investigação diagnóstica segue uma seqüência de passos, cuja ordem permite o encadeamento das idéias, de forma que as suspeitas vão sendo formuladas de maneira lógica. A seqüência de passos normalmente segue o fluxo descrito a seguir.

Quando o paciente apresenta uma queixa, os médicos primeiramente o entrevistam. Nesta entrevista, os médicos colhem dados referentes a queixa principal, construindo a história da moléstia atual; informações sobre a saúde geral do paciente (interrogatório sistemático, antecedentes médicos e familiares, estilo de vida); entre outras. Em seguida, realizam o exame físico completo. O passo seguinte é a análise e/ou solicitação de exames complementares (laboratoriais, de imagem, ...). Assim, os médicos avaliam o estado do paciente tornando-se aptos a formular/determinar um diagnóstico e elaborar um plano terapêutico.

MATSUMOTO *et al.* (2001) consideram as informações para a formulação diagnóstica como estáticas e dinâmicas. Informações estáticas são aquelas que não variam, por exemplo, sexo e raça. Informações dinâmicas são aquelas que variam de acordo com o tempo ou outras causas, como por exemplo, temperatura do corpo, ausculta e dados de exames. Dessa forma, o autor classifica as informações dos pacientes em quatro categorias:

- (i) **Informações de ordem zero:** são informações pessoais como sexo, idade, profissão, história da doença, antecedentes familiares, estilo de vida (tabagismo, alcoolismo, hábitos alimentares, entre outros);
- (ii) **Informações de primeira ordem:** este tipo de informação pode ser obtida diretamente do paciente ou através de equipamentos simples, por exemplo, queixa principal, pulso, ausculta, pressão arterial, temperatura, entre outras;
- (iii) **Informações de segunda ordem:** estas informações são chamadas de dados clínicos de laboratório. Por exemplo, exame de sangue, urina, fezes e biópsia;
- (iv) **Informações de terceira ordem:** este tipo de informação pode ser obtida através de outras tecnologias capazes de reproduzir informações do paciente como, eletrocardiograma, ecocardiograma e imagens de raio-x.

Embora a aprendizagem do processo de investigação diagnóstica seja realizada através do contato com pacientes, os professores podem simular esta situação através da apresentação de casos de pacientes reais. Pode-se, portanto, ter ambientes de aprendizagem apoiados por computador que apresentem os casos e simulem os passos da investigação. Um ambiente de casos, com todos os dados do paciente, incluindo os exames realizados, e que possibilite a disponibilização das informações conforme a solicitação do estudante e seu avanço na investigação, pode ser considerado uma excelente ferramenta de apoio ao aprendizado médico. Este tipo de ambiente apresenta vantagens em relação à prática tradicional, que são:

- Oferecer um conjunto de casos clínicos que, não necessariamente, são encontradas todos os dias em hospitais ou ambulatórios;
- Possibilitar que o estudante refaça os passos da investigação, quantas vezes desejar;
- Permitir o compartilhamento da investigação com colegas ou professores que não poderiam estar no momento do encontro com o paciente;
- Possibilitar a investigação do caso independentemente de horário e localização do estudante em relação ao hospital ou ambulatório.

Podemos verificar que tanto na residência médica como durante o curso de Medicina, o uso de ferramentas computacionais de apoio ao aprendizado com abordagem de casos exerce um papel importante. Aumentam as possibilidades do estudante de observar determinadas situações, raciocinar sobre elas, formular um diagnóstico, tomar decisões e, mais importante ainda, experimentar diferentes soluções, o que não poderia ser feito na forma tradicional de aprendizagem, pois comprometeria a vida dos pacientes.

Dessa forma, tais ambientes podem ser considerados como ferramentas de grande potencial no desenvolvimento da experiência médica. Vale a pena enfatizar que em momento algum estes ambientes devem substituir as formas tradicionais de ensino, mas sim devem ser usados para complementar estas atividades.

A seguir, serão apresentados alguns exemplos de ambientes de apoio ao aprendizado médico que possibilitam a prática da investigação diagnóstica através do estudo de casos de pacientes.

3.3 Ambientes de apoio ao aprendizado médico com abordagem de casos

Foi realizada uma pesquisa sobre ambientes educacionais de apoio ao ensino médico baseados na Web e que utilizam a abordagem de casos. Os ambientes analisados diferem uns dos outros em relação à teoria de aprendizagem utilizada, aos recursos multimídia oferecidos, a forma com que a informação é disponibilizada e fatores que influenciam o grau de interatividade do ambiente. O objetivo desta análise foi identificar as principais características desses ambientes, ressaltando os ambientes mais participativos ou com potencial uso para uma aprendizagem construtivista e colaborativa.

As seguintes características foram levadas em consideração para seleção e análise dos ambientes de apoio ao aprendizado médico com abordagem de casos na Web:

- nível de informação sobre o caso;
- estruturação das informações;
- disponibilização de imagens;
- recursos utilizados (questionários, discussão, simulação);
- navegabilidade do ambiente;
- acesso às informações, e,
- nível de interatividade permitido ao usuário.

Avaliou-se, também, características que identificassem o propósito ou as potencialidades de uso dos sites para a educação continuada e à distância. Essa avaliação se baseou na identificação da presença de funcionalidades e serviços que permitissem o aprendizado individualizado sem a necessidade da presença do professor, a tutoria na resolução dos problemas e os recursos de comunicação entre estudante/professor e estudante/estudante.

De acordo com a análise realizada, podemos perceber que esses ambientes tendem a apresentar as informações de forma muito tradicional, priorizando os ambientes comportamentalistas de aprendizagem, as informações muitas vezes não representam casos reais, a navegabilidade tem baixo nível de interação e não permitem o acesso de forma individualizada e/ou em grupo para que o ambiente seja usado para a educação à distância destes profissionais. Além disso, no Brasil, o número de ambientes educacionais de apoio ao ensino médico com abordagem de casos não é tão expressivo quanto em outros países.

A seguir, serão apresentados os ambientes selecionados e seus principais recursos de forma a atender às características mencionadas. Para a apresentação dos ambientes vamos

dividí-los em dois grupos: gerais (para diversas especialidades médicas) e específicos para Cardiologia, por ser esta a área onde realizamos o nosso trabalho.

3.3.1 Ambientes com abordagem de casos na área médica

3.3.1.1 C.O.W. - Case Of the Week

C.O.W. (COW, 2001) é um ambiente destinado à área de Patologia e desenvolvido pela Universidade de Utah, nos Estados Unidos.

Este ambiente apresenta um caso por semana, que é representado por uma imagem de microscópio, podendo vir acompanhada de uma breve descrição textual. O caso fica disponível pelo período de uma semana. Qualquer pessoa que acessar o ambiente é considerado um participante, não havendo restrição de acesso. A interação do participante com o ambiente se dá através da submissão de um laudo para o caso. Ao final da semana, os laudos submetidos são analisados pelos médicos responsáveis pelo ambiente e o participante que acertar o diagnóstico, ou aquele que chegar mais próximo do mesmo, ganha um prêmio concedido pela organização responsável. O diagnóstico correto e o nome do(s) acertador(es) são divulgados na semana seguinte e o caso é armazenado para consulta.

Entre suas principais características podemos citar o fato de que os casos não contêm nenhuma informação sobre os pacientes e os casos apresentados oferecem alto grau de dificuldade para identificação de seu diagnóstico uma vez que é mostrada apenas uma lâmina do tecido lesado, podendo levar, às vezes, a várias interpretações.

Este ambiente oferece apoio à educação à distância e utiliza o tipo de informação texto com imagens. Não permite a interação entre estudantes para a formulação do diagnóstico.

3.3.1.2 CPSC - Clinical Problem Solving Cases

CPSC (ACP-ASIM, 2001) é um ambiente que faz parte do programa de educação médica continuada do ACP – ASIM (*American College of Physicians - American Society of Internal Medicine*). O CPSC é indicado para instituições de ensino médico ou hospitais que queiram adotar ou melhorar seu programa de educação médica continuada.

Entre suas principais características podemos citar:

- Possui um conjunto fixo de 48 casos que são divididos em sub-especialidades da Medicina Interna;
- Possui dois módulos principais:
 - Módulo de Teste: onde os profissionais testam seu conhecimento respondendo a diversas questões;
 - Módulo de Revisão: um tutorial para auxiliar os profissionais a atualizarem seu conhecimento.
- Permite a seleção dos casos de interesse dos estudantes;
- Permite a monitoração da participação dos usuários, através da verificação dos erros e acertos nas questões;

Este ambiente é restrito, para ter acesso é preciso ser um usuário autorizado. Oferece dois recursos para disponibilização da informação: texto com imagens e pergunta-resposta. Não oferece mecanismos de interação entre os participantes e o aprendizado é individual.

3.3.1.3 Global Dermatology Grand Rounds

O *Global Dermatology Grand Rounds* (GLOBALDERMA, 2001) faz parte do programa '*Internet Dermatology Society*'. Qualquer profissional que acesse o *site* é convidado a enviar um caso interessante com informações relevantes da doença e algumas figuras ilustrativas. Não há restrição de acesso. É exibido um caso por mês juntamente com a identificação de quem o submeteu.

Para cada caso são mostradas as figuras das lesões cutâneas do paciente e/ou lâminas de exame patológico do tecido lesado do paciente, queixa principal do paciente, história da doença atual e exames laboratoriais.

Ao final da apresentação das informações, o usuário é incentivado a enviar o seu diagnóstico. Os diagnósticos recebidos são disponibilizados no ambiente para consulta, cada diagnóstico é acompanhado da data e hora de envio e *e-mail* de quem o enviou.

Este ambiente possibilita a educação continuada e à distância, além de incentivar o pensamento crítico dos participantes. Não permite, porém, a interação entre os usuários e se utiliza apenas do tipo de informação texto com imagens.

3.3.1.4 Virtual Dermatology

Virtual Dermatology é um ambiente que consiste de uma lista de casos de dermatologia identificados através de um número seqüencial e um título que descreve brevemente o caso (VIRTUALDERMA, 2001).

Para cada caso são disponibilizadas as seguintes informações: nome de quem o submeteu, história da doença, história familiar, medicação e alergias, história pessoal, social e sexual, exame cutâneo com imagem da lesão e resumo dos achados, resultados de exames laboratoriais, de raio-x e de patologia.

Uma de suas características mais interessantes é o fato de disponibilizar uma lista de exames laboratoriais, uma lista de tipos de radiografia e uma lista de exames de patologia. O estudante pode clicar nos exames que deseja ver o resultado e ao clicar em um deles, são exibidos: o resultado, o preço do exame e um comentário sobre sua necessidade para se chegar ao diagnóstico do caso. Este recurso faz com que o estudante, além de aprender a formular o diagnóstico de um caso, aprenda também que tipos de exame ele deve solicitar para o paciente.

Após as informações serem mostradas, uma lista de opções de diagnóstico é disponibilizada. Ao escolher uma delas, é apresentada uma justificativa sobre sua correte. Caso o diagnóstico seja diferente do escolhido, as outras opções de diagnóstico são disponibilizadas para que o usuário possa rever sua resposta.

Este ambiente apoia a educação continuada e à distância porém não incentiva a discussão. Utiliza os recursos texto com imagens e pergunta-resposta para promover a investigação do seu conteúdo.

3.3.1.5 Medical Rounds

Medical Rounds (MEDROUNDS, 2001) foi desenvolvido na Universidade do Colorado, Estados Unidos e agrega um conjunto de casos de diversas especialidades. O ambiente convida os usuários a submeterem casos através de uma interface Web que permite ao usuário entrar com as informações do caso, editando-as.

O ambiente possui uma lista de casos cadastrados e cada caso possui as seguintes informações: história familiar, história social, medicações, alergias e revisão dos sistemas orgânicos (ex: digestivo, respiratório, cardíaco, motor), exame

físico, exames laboratoriais e exames complementares (raio-x, eletrocardiograma, resultado de biópsia, entre outros).

Muitos dos casos permitem ao usuário participar de discussões moderadas pelo médico que o submeteu. O usuário pode ver os comentários, perguntas ou respostas dos outros participantes da discussão, além de adicionar os seus. Além disto, o ambiente possibilita a existência de um ou mais grupos de discussão associados a cada caso.

Este ambiente apoia a educação continuada à distância e permite a discussão entre os participantes. Utiliza texto e imagens para representar a informação.

3.3.1.6 *Clinical Case Studies of Pediatrics*

Clinical Case Studies of Pediatrics (PEDIATRICS, 2001) é um ambiente específico para área de Pediatria e foi desenvolvido na Universidade de Virginia, Estados Unidos. Em sua página inicial exibe uma lista de casos classificados em curtos e longos.

Os casos curtos apresentam a descrição do paciente, os achados clínicos e alguns resultados de exames laboratoriais. Após as informações, existe um *link* para o provável diagnóstico, que ao ser clicado leva a outra tela onde está descrito o diagnóstico.

Os casos longos, também, apresentam a descrição do paciente, o histórico da doença atual, os achados clínicos e alguns resultados de exames laboratoriais. A diferença é que ao longo do texto existem *links* para exames como radiografia, vídeos do paciente, etc. Logo abaixo destas informações, existe um *link* que leva a outra tela com informações gerais sobre a doença relacionada ao caso. Além disso, o usuário pode navegar por outras telas que apresentam as seguintes informações: sintomas clínicos, etiologia, diagnóstico, diagnóstico e terapia, referências bibliográficas.

O ambiente permite, ainda, que o usuário responda a um questionário de avaliação com várias questões. Para cada questão existem algumas alternativas de resposta. Caso o usuário acerte a resposta correta, o questionário avança e é exibida a próxima questão. Caso contrário, é exibida uma literatura médica sobre o caso, antes que o usuário escolha outra alternativa. Isto acontece até que ele responda à alternativa correta.

Este ambiente apoia a educação continuada, seguindo o modelo tradicional de ensino e utiliza o recurso pergunta-resposta para promover a investigação, porém não permite a interação entre os usuários.

3.3.1.7 Interactive Patient

Interactive Patient (INTPACIENT, 2001) é um ambiente que utiliza técnicas de inteligência artificial para proporcionar a interação entre o usuário e o sistema. Foi desenvolvido na Universidade de Marshall, Estados Unidos.

Sua principal característica é o fato dele simular um paciente real. Desta forma, o ambiente apresenta o caso, apresentando o próprio paciente o que consiste de uma foto acompanhada da descrição do paciente e de sua queixa principal. O ambiente oferece os seguintes recursos:

- Entrevista com o paciente
É possível formular diversas perguntas para o paciente que as responde. As respostas do paciente são exibidas na tela à medida que as perguntas vão sendo feitas;
- Palpação do paciente
O ambiente exibe duas fotos do paciente, uma frontal e outra dorsal. O usuário escolhe o lugar onde quer apalpar clicando com o mouse na região correspondente da figura. Um texto com os achados clínicos encontrados é exibido juntamente com um comentário dizendo se aquela região está relacionada ou não com a doença;
- Visualização de resultados de exames
Existe uma lista de exames complementares (raio-x, eletrocardiograma, exames laboratoriais, tomografias, entre outros) disponíveis. O usuário pode solicitar um exame e o resultado é mostrado na tela;
- Diagnóstico e Tratamento
Há uma lista de opções de diagnósticos e itens de tratamento disponíveis. O usuário pode escolher um diagnóstico e um ou mais tratamentos. Além disso, o usuário pode inserir um texto com comentários e sugestões referentes às opções escolhidas. Em seguida, o diagnóstico, o tratamento e os comentários do usuário são submetidos aos responsáveis pelo ambiente e o usuário recebe uma resposta por e-mail.

Este ambiente utiliza técnicas de simulação para apoiar a educação à distância e destaca-se por proporcionar interatividade com o ambiente. Oferece apoio para o auto-aprendizado, porém não apoia a interação entre os usuários.

3.3.1.8 UNIFESP Virtual

A Universidade Virtual da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina (UNIFESP, 2002) é um ambiente de ensino e auto-aprendizado que oferece várias formas de ensino à distância, entre elas: cursos *online*, material de apoio ao aprendizado, discussão de casos clínicos e informações ao paciente e à comunidade. A discussão de casos clínicos acontece dentro de dois ambientes internos que serão descritos a seguir.

➤ Diagnóstico *online*: Abdome e Urologia

Este ambiente (ABDOMEURU, 2002) disponibiliza, *on-line*, os casos clínicos apresentados nas reuniões semanais do Grupo de Abdome do DDI e da disciplina de Urologia da UNIFESP. O ambiente oferece uma lista de casos identificados pelo diagnóstico. Os casos apresentam comentários sobre o diagnóstico, imagens que o ilustram e referências bibliográficas. O conteúdo das informações apresentadas varia de um caso para outro. Alguns casos apresentam informações sobre a história clínica do paciente e resultados de alguns exames realizados por ele.

➤ Estudo de Caso Clínico

Este ambiente (CSCLINICO, 2002) oferece casos de diversas especialidades e permite duas formas de seleção: escolha pelo diagnóstico e escolha pelo número do caso. Os casos cadastrados possuem as informações: identificação do paciente, queixa principal, história da doença atual, investigação dos aparelhos (respiratório, cardiovascular, gastrointestinal, genito-urinário e neurológico), antecedentes médicos, antecedentes familiares, hábitos de vida, exame físico, exames realizados (raio-x, tomografia, eletrocardiograma, entre outros). Além disso, o caso possui informações como: conduta terapêutica, evolução do caso e diagnóstico.

Estes dois ambientes proporcionam uma aprendizagem tradicional e utilizam textos e gráficos para representar a informação. O aprendizado é passivo, não permitindo nenhuma forma de interação com o ambiente e nem entre os estudantes.

3.3.2 Ambientes com abordagem de casos específicos para Cardiologia

3.3.2.1 *Cardiax*

CARDIAX (2001) é um ambiente que possui um conjunto fixo de 20 casos na área de Cardiologia básica. Foi desenvolvido pelo Centro de Recursos de Aprendizagem da Universidade de Medicina de Michigan, Estados Unidos.

O ambiente integra texto, imagens digitais, áudio e vídeos para ensinar princípios fundamentais de diagnósticos cardíacos. O ambiente provê a informação em diferentes formatos, tais como: raio-x, eletrocardiograma, sons do coração, ultrasonografia e vídeos de pacientes.

Seus usuários podem ser estudantes, residentes de Medicina, médicos e enfermeiros. Cada caso possui um questionário. As perguntas são ilustradas com fotos e sons cardíacos associados. Para cada pergunta existem quatro alternativas de resposta. Ao clicar em uma delas, um texto justifica se a resposta está correta ou não. As outras alternativas continuam disponíveis para que o usuário possa escolher outra resposta até que ele acerte a alternativa correta.

Este ambiente apoia a educação à distância utilizando os recursos pergunta-resposta, textos, imagens, som e vídeo para representar a informação. O aprendizado é ativo, onde o estudante tem a oportunidade de explorar o ambiente para adquirir a informação. Porém, este ambiente não permite a interação entre os participantes.

3.3.2.2 *KASUS ONLINE*

KASUS ONLINE (ELSNER *et al.*, 2000) é um ambiente de casos de Cardiologia que tem como propósito implementar o aprendizado baseado em problema no formato de aplicações Web. O projeto faz parte de pesquisas da Universidade Federal de Berlin, Universidade Northwestern e Universidade de Leipzig na Alemanha.

O ambiente possui três módulos para trabalhar as informações dos casos:

- Apresentação das informações dos casos;
- Biblioteca de publicações de casos específicos e *download* de sons cardíacos e pulmonares;
- Compartilhamento de casos, discussão com o responsável pelo caso e troca de informações entre os participantes.

Os dados dos casos a serem inseridos no ambiente, podem ser capturados e transportados para o ambiente utilizando-se os dispositivos: PalmPilot V, Stethos Stethoscope® ou uma câmera digital.

Este ambiente apoia a educação continuada e à distância, e baseia-se na abordagem da aprendizagem colaborativa, permitindo que os participantes interajam para chegar ao diagnóstico. Utiliza vários tipos de recursos e mídias para representação e troca de informações entre os participantes.

3.3.2.3 *Beyond Heart Sounds*

Beyond Heart Sounds (CRILEY *et al.*, 2000) é um ambiente de ensino-aprendizagem interativo cujo objetivo é treinar os estudantes a reconhecer os diversos tipos de som cardíaco. Foi coletado o som cardíaco de 100 pacientes internados com doenças cardíacas clássicas. O ambiente disponibiliza estes casos de forma interativa possibilitando que os estudantes testem e melhorem sua capacidade de identificação do diagnóstico através dos sons cardíacos.

Sua principal característica é proporcionar o aprendizado de doenças cardíacas através dos sons do coração evitando que exames desnecessários sejam solicitados. Além disso, o ambiente procurou resumir um conjunto de sons que representam um espectro variado de doenças cardíacas minimizando o problema da falta de pacientes disponíveis com tais doenças sempre que necessário.

Este ambiente apoia a educação continuada e à distância utilizando o tipo de informação texto com imagens e sons. Proporciona ao estudante um aprendizado ativo, onde a construção do conhecimento é realizada através da exploração do ambiente. Não permite a interação entre os usuários, privilegiando o aprendizado individual.

3.4 Conclusão

As iniciativas de desenvolvimento de ambientes de apoio ao aprendizado médico, com abordagem de casos, têm procurado agregar novos conceitos de aprendizagem e diferentes recursos tecnológicos. Como podemos observar através dos exemplos, ainda são muitos os ambientes de aprendizagem baseados na abordagem do ensino tradicional, onde a informação é apresentada ao estudante que exerce o papel de espectador. São poucas as iniciativas onde o estudante tem a oportunidade de exercer um papel ativo no processo de aprendizagem, construindo o seu próprio conhecimento. Menos expressivas, ainda, são as iniciativas que permitem ao estudante interagir com outros colegas e professores para a construção do conhecimento de forma colaborativa.

Na área de Cardiologia observamos iniciativas que proporcionam um aprendizado ativo através da exploração dos casos disponibilizados nos ambientes, porém, podemos perceber que as iniciativas de desenvolvimento de ambientes de aprendizagem colaborativa ainda não são muito expressivas.

Meta-ambiente CardioEducar

Para apoiar as diferentes modalidades de ensino-aprendizagem na formação de cardiologistas e possibilitar a educação à distância está sendo desenvolvido o meta-ambiente **CardioEducar**, cujo objetivo é oferecer um ambiente integrado através do qual professores, cardiologistas, médicos e estudantes tenham acesso a ambientes educacionais virtuais, ferramentas da área médica e informações relevantes sobre esta especialidade.

O enfoque principal do projeto é a construção de ambientes de aprendizagem para cardiologia baseados na Web divididos em dois grandes grupos: (i) ambientes de aprendizagem para apoiar as diferentes sessões (ou reuniões) realizadas na Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular/Fundação Bahiana de Cardiologia (UCCV/FBC) da Universidade Federal da Bahia, com finalidade de ensino, e (ii) ambiente de preparação de cursos, visando o ensino à distância. Além desses ambientes, **CardioEducar** provê outros recursos no que se refere a softwares educacionais, banco de dados, *links* para outros sites e informações de interesse para Cardiologia (ROCHA *et al.*, 2001).

4.1 Arquitetura do CardioEducar

O meta-ambiente **CardioEducar** é composto por ambientes de aprendizagem, ambientes de preparação de cursos, bases de dados de casos, lista de *sites* da Web, quadro de avisos e softwares educacionais. A Figura 4.1 mostra a arquitetura do meta-ambiente **CardioEducar** e os principais ambientes que o compõem.

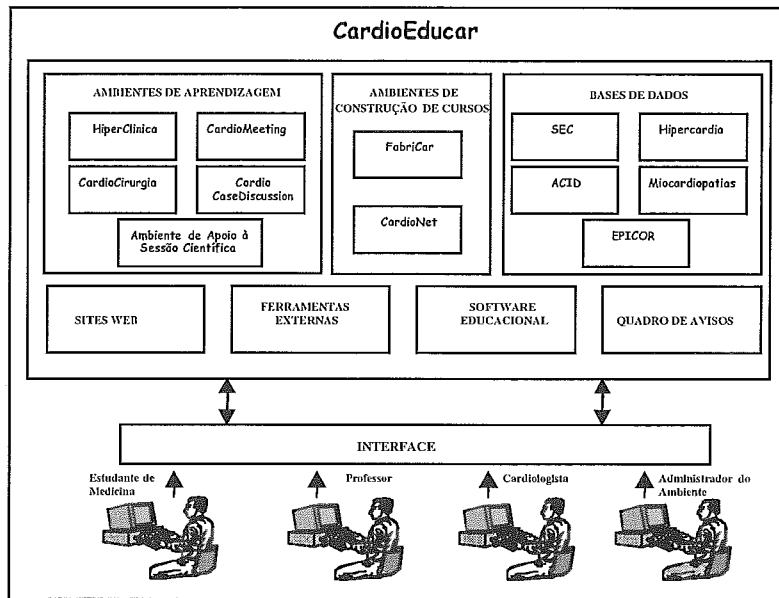


Figura 4.1 – Meta Ambiente **CardioEducar** (ROCHA *et al.*, 2001)

Esses ambientes são disponibilizados numa interface comum do meta-ambiente **CardioEducar** (Figura 4.2). A seguir descreveremos cada um dos ambientes.

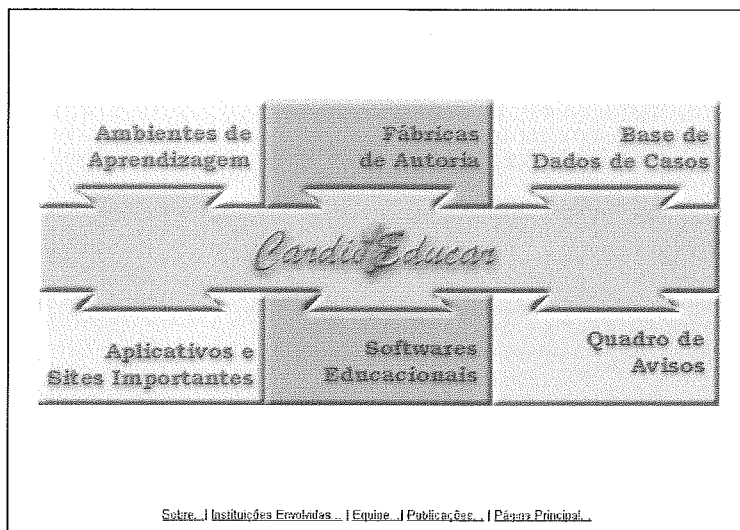


Figura 4.2 – **CardioEducar**: Home-Page

4.1.1 Ambientes de Aprendizagem

Os Ambientes de Aprendizagem têm como objetivo o apoio às sessões de ensino realizadas na UCCV/FBC:

- Sessões Clínicas: onde cirurgiões e cardiologistas discutem com internos e residentes casos de pacientes internados visando determinar a conduta mais

adequada (cirurgia, intervenção no laboratório de hemodinâmica ou tratamento clínico).

- Sessões de Planejamento Cirúrgico: onde cirurgiões e estudantes fazem o planejamento das cirurgias a serem realizadas no que se refere à escolha de procedimentos.
- Sessões de Acompanhamento Cirúrgico: onde cirurgiões e estudantes fazem uma análise das cirurgias realizadas, do seu resultado e do acompanhamento dos pacientes na UTI e na Unidade de Internamento.
- Sessões Científicas: onde cardiologistas, residentes e estudantes de Medicina discutem temas da atualidade em Cardiologia.
- Reuniões para Discussão de Artigos: onde professores e estudantes discutem artigos em Cardiologia.

Com o objetivo de apoiar estas sessões, **CardioEducar** possui os seguintes ambientes (Figura 4.3): **HiperClínica**, um ambiente de apoio à Sessão Clínica; Ambiente de Apoio à Sessão Científica; **CardioCirurgia**, um ambiente de apoio às Sessões de Planejamento e Acompanhamento Cirúrgico; **CardioMeeting**, um ambiente de apoio à Discussão de Artigos Científicos; e **CardioCaseDiscussion**, um ambiente de apoio à Discussão Cooperativa de Casos de Cardiologia, o qual constitui o objeto deste trabalho. A seguir, cada um destes ambientes serão descritos com mais detalhes.

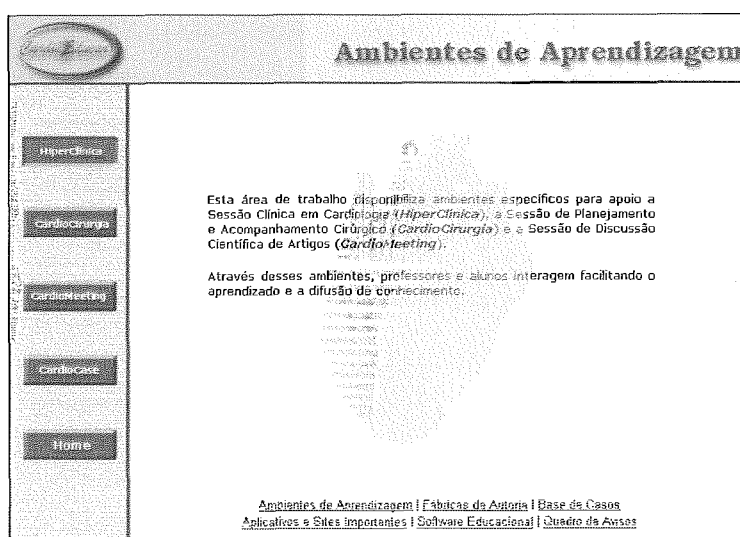


Figura 4.3 – **CardioEducar**: Ambientes de Aprendizagem

4.1.1.1 HiperClínica

Este ambiente tem como objetivo apoiar a realização das sessões clínicas onde médicos e estudantes discutem a conduta com relação aos pacientes internados. Ele serve de auxílio para a coordenação da sessão clínica desde sua preparação até sua realização (GAMA, 1996).

O ambiente possibilita o registro e apresentação dos casos, bem como a inclusão das discussões e conclusões da sessão. Além disso, o ambiente auxilia os estudantes na sua preparação individual para a sessão, possibilitando-os acessar as informações de cada caso antes de serem discutidos (Figuras 4.4 e 4.5).

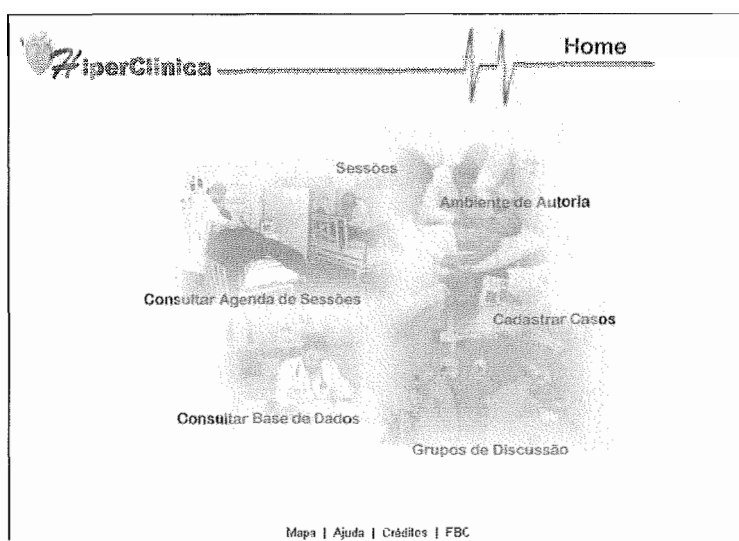


Figura 4.4 – HiperClínica: Tela Inicial

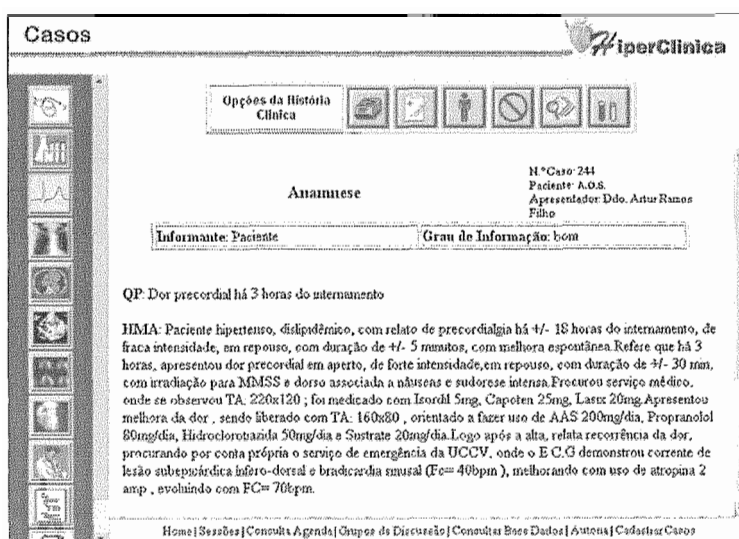


Figura 4.5 – HiperClínica: Apresentação de um Caso

4.1.1.2 Ambiente para Apoio à Sessão Científica

Este ambiente, baseado no HiperClínica, tem como objetivo apoiar a discussão de temas atuais em Cardiologia. O ambiente oferece apoio à realização de reuniões específicas permitindo, também, a preparação destas reuniões pelos participantes através de um mecanismo de discussão que permite aos participantes discutir questões previamente estabelecidas e disponibilizadas na rede intranet da instituição através do próprio ambiente (Figuras 4.6 e 4.7).

The screenshot shows a web interface for a scientific meeting. On the left is a vertical navigation menu with options: Questões Provocativas, Introdução, Casos, Opinião de Especialistas, Roteiro de Apresentação, Sumário, Bibliografia, HOME, and SESSÕES. The main content area is titled 'Reunião Científica da FBC' and contains the following information:

Tema: Atualização em Angina Instável
Responsável: D.José Pericliiz Estevez
Data: 03/04/2000

Introdução

Síndromes Coronarianas Instáveis (Angina Instável e Infarto sem Onda Q) representam um grupo heterogêneo, com uma fase aguda (15 dias) e uma fase sub-aguda (>15 dias a 6 meses). Têm prognósticos distintos, devido a suas múltiplas formas de apresentação clínico-laboratorial. Devido a isso, novos paradigmas de estratificação de risco estão sendo incorporados. A Diretriz da ACC/AHA 2000, a ser publicada, deverá enfatizar critérios de estabilização de pacientes de alto risco, como idade \geq 65 anos, ST \uparrow , Troponina \uparrow , intervenção percutânea ou cirúrgica prévias, Fração de Ejeção reduzida, sexo feminino. A divulgação de estudos clínicos randomizados, baseados em novos paradigmas, deverá trazer opções terapêuticas como o uso de novos anti-agregantes plaquetários (VO: Clopidogrel, Fibans; IV: Proteicos, Fibans), novos antitrombóticos (Indiretos:HBPM; Diretos: Hirudina) e sua combinação, nos pacientes em tratamento medicamentoso, com ou sem intervenções programadas. Pequenos estudos têm mostrado vantagens no uso de Clopidogrel associado a Aspirina nas SCI submetidos a ATC. O estudo OASIS-4, em andamento, poderá definir sua adoção, não somente nos pacientes submetidos a ATC. Os Fibans VO definitivamente não mostraram vantagens. Vários estudos com Antagonistas de Receptores da Glicoproteína 2b/3a (AGP) via IV (EPIC, EPILOG, PURSUIT, ESPRIT, PRISM-PLUS) mostraram redução de eventos com e sem intervenção percutânea. O uso de rotina de HBPM no tratamento das SCI está definido com a publicação de estudos como o FRIC, FRAXIS, ESSENCE e TIMI-

Figura 4.6 – Ambiente de Apoio à Sessão Científica: Tela Inicial

This screenshot shows the same interface as Figure 4.6, but with the 'Questões Provocativas' section selected in the navigation menu. The main content area displays:

Tema: Atualização em Angina Instável
Responsável: D.José Pericliiz Estevez
Data: 03/04/2000

Questões Provocativas

1. Conduta invasiva versus estratificação de risco.
2. Novas medidas terapêuticas: inibidores de GP IIb/IIIa, novos esquemas de heparinização, etc

Figura 4.7 – Ambiente de Apoio à Sessão Científica: Questões Provocativas

4.1.1.3 CardioCirurgia

O ambiente **CardioCirurgia** (MONTONI *et al.*, 2000) tem como objetivo apoiar as sessões de Planejamento e de Acompanhamento Cirúrgico.

CardioCirurgia é composto de quatro ambientes: Ambiente de Autoria, Ambiente de Apoio à Sessão de Planejamento Cirúrgico, Ambiente de Apoio à Sessão de Acompanhamento Cirúrgico e Ambiente Tutorial. A Figura 4.8 mostra a tela inicial deste ambiente.

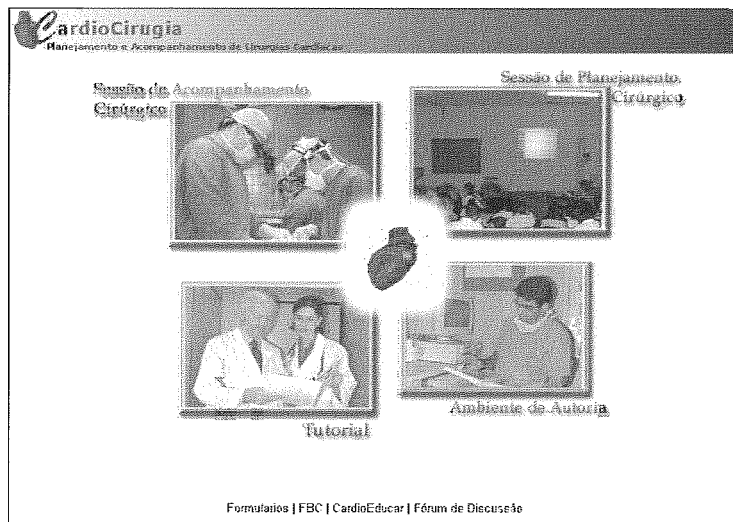


Figura 4.8 – **CardioCirurgia**: Tela inicial

O *Ambiente de Autoria* apoia a preparação das duas sessões oferecendo recursos para o cadastramento de casos de pacientes (Figura 4.9).

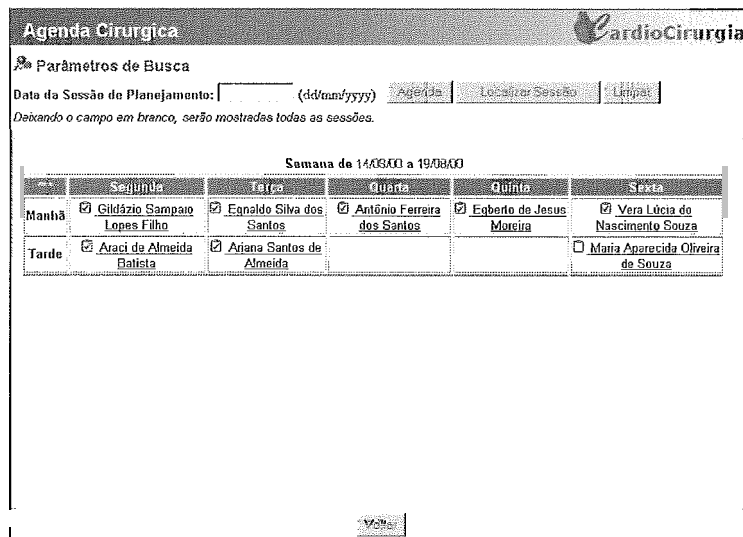


Figura 4.9 – **CardioCirurgia**: Ambiente de Autoria

O *Ambiente de Apoio à Sessão de Planejamento Cirúrgico* oferece apoio tecnológico para a apresentação e discussão de casos cirúrgicos de pacientes durante esta sessão (Figura 4.10).

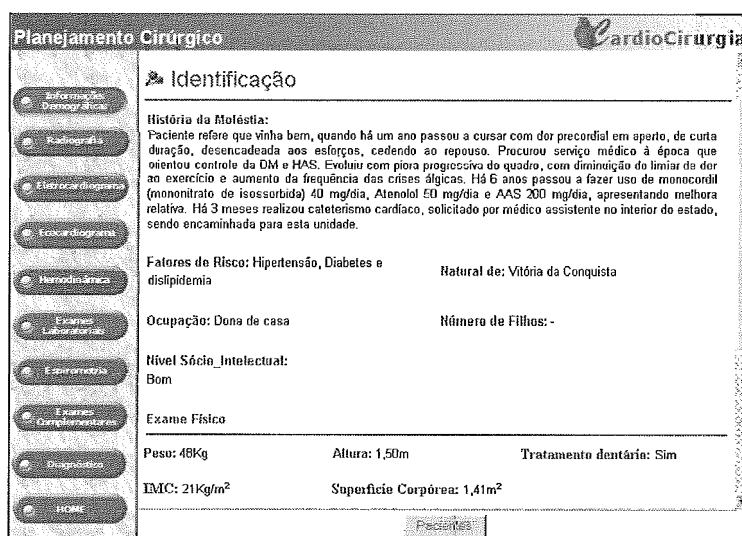


Figura 4.10 – **CardioCirurgia:** Ambiente de Planejamento Cirúrgico

O *Ambiente de Apoio à Sessão de Acompanhamento Cirúrgico* apoia a apresentação dos resultados de cirurgias o que inclui imagens dos momentos mais significativos, dados do paciente durante a cirurgia e no pós-operatório. As facilidades oferecidas por este ambiente permitem rever imagens da cirurgia que são extremamente importantes para o ensino de técnicas cirúrgicas e para o acompanhamento pós-operatório das cirurgias cardiovasculares (Figura 4.11).

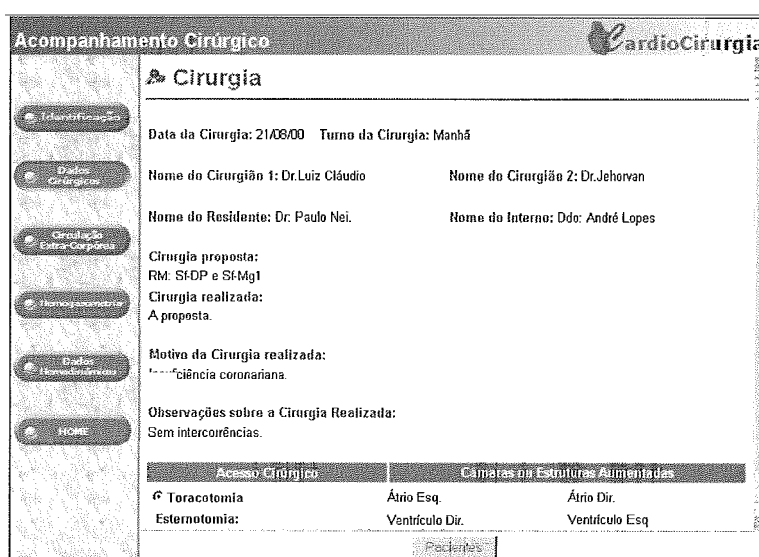


Figura 4.11 – **CardioCirurgia:** Ambiente de Acompanhamento Cirúrgico

O *Ambiente Tutorial* é um ambiente hipermídia, organizado em páginas html, que aborda tópicos importantes da área de cirurgia cardiovascular (Figura 4.12).



Figura 4.12 – **CardioCirurgia**: Ambiente Tutorial

4.1.1.4 **CardioMeeting**

Este ambiente tem como objetivo apoiar as sessões para discussão de artigos (OLIVEIRA *et al.*, 2001a). Ele foi organizado de forma a apoiar desde o momento em que o professor define que artigo será discutido, passando por uma semana de apoio à discussão assíncrona entre os alunos até a reunião presencial. Através do ambiente toda a discussão é registrada e os estudantes de grupos posteriores podem se beneficiar de discussões já realizadas.

CardioMeeting é composto de quatro ambientes principais: Ambiente de Autoria, Ambiente de Discussão, Ambiente de Apoio à Sessão e Ambiente Tutorial. A Figura 4.13 mostra a tela inicial deste ambiente.

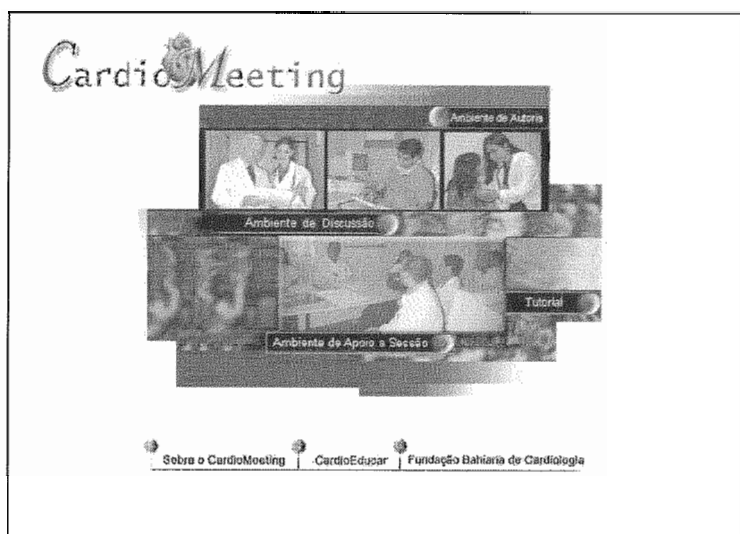


Figura 4.13 – **CardioMeeting**: Tela inicial

O *Ambiente de Autoria* envolve as atividades de planejamento da sessão de discussão (Figura 4.14).

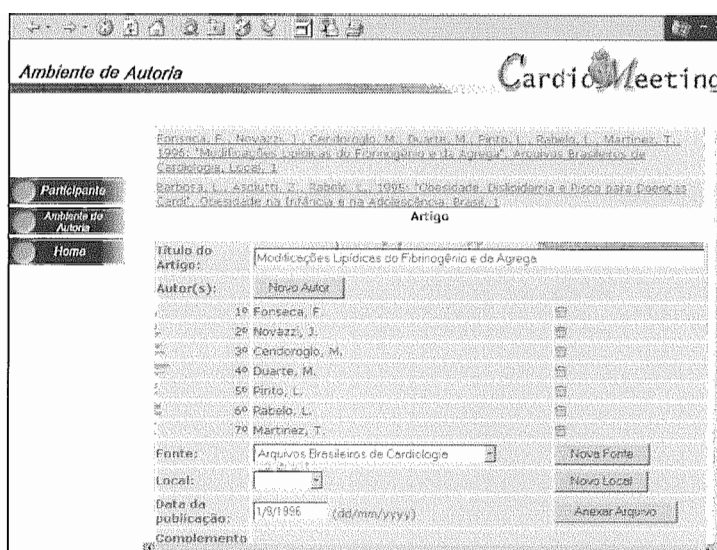


Figura 4.14 – **CardioMeeting**: Ambiente de Autoria

O *Ambiente de Discussão* monitora uma discussão assíncrona entre os participantes da sessão no período entre o planejamento da sessão e a reunião presencial (Figura 4.15).

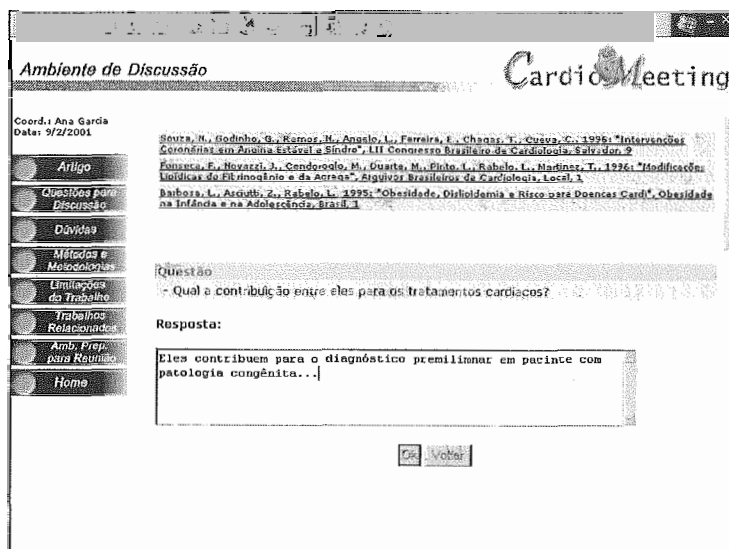


Figura 4.15 – **CardioMeeting**: Ambiente de Discussão

O *Ambiente de Apoio à Sessão* apoia a reunião presencial onde alunos e professores analisam os aspectos discutidos durante a etapa de discussão para preparação da reunião (Figura 4.16).

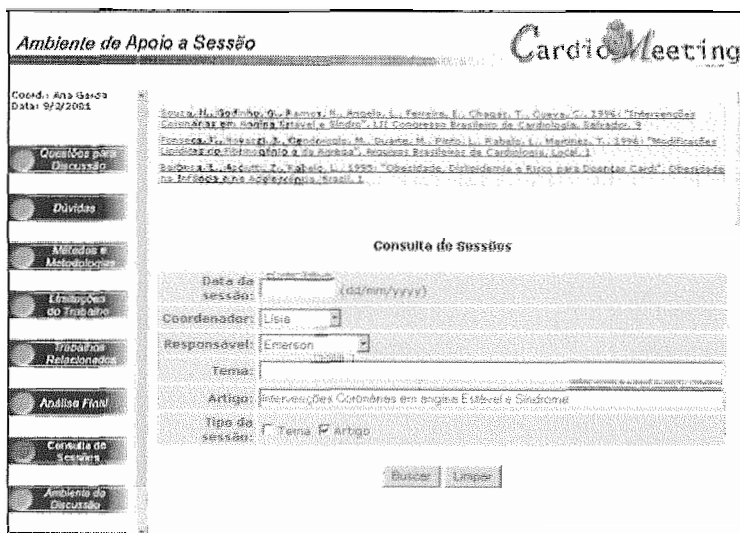


Figura 4.16 – **CardioMeeting**: Ambiente de Apoio à Sessão

O *Ambiente Tutorial* apoia a formação de estudantes de Medicina com um tutorial sobre como se deve ler um artigo médico (Figura 4.17).

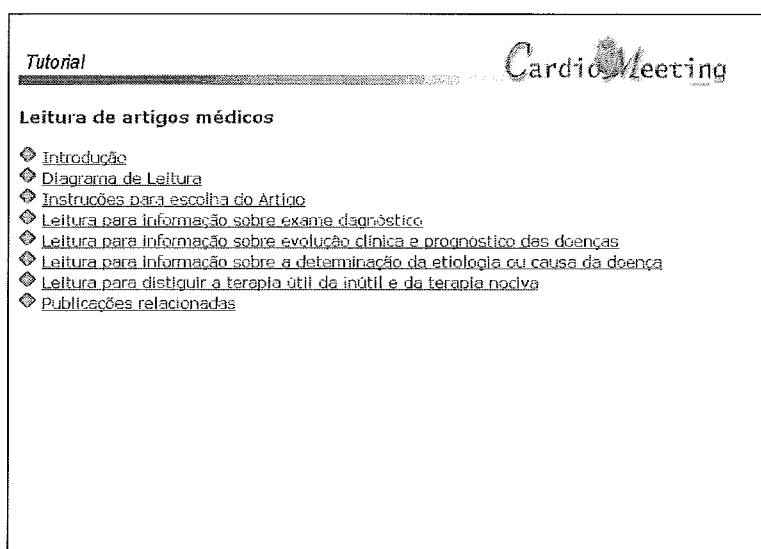


Figura 4.17 – **CardioMeeting**: Ambiente Tutorial

4.1.1.5 *CardioCaseDiscussion*

Este ambiente tem como objetivo apoiar a discussão de casos de Cardiologia e constitui o objeto deste trabalho. Portanto, ele será descrito com mais detalhes no capítulo 5. A Figura 4.18 destaca este ambiente no contexto do meta-ambiente **CardioEducar**.

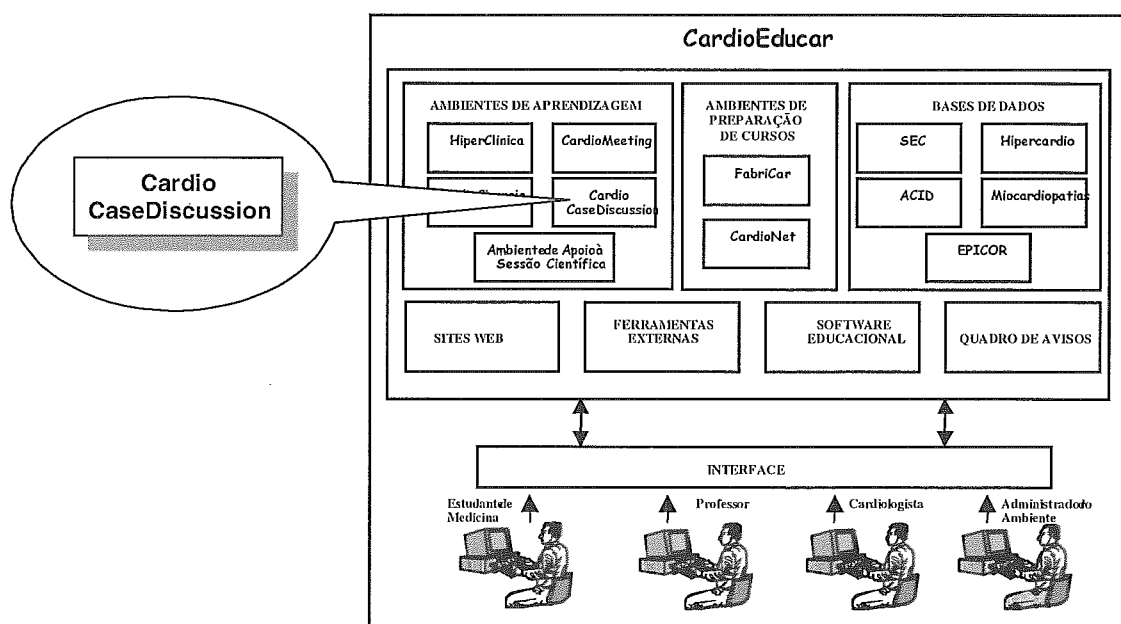


Figura 4.18 – **CardioCaseDiscussion** no meta-ambiente **CardioEducar**

4.1.2 Ambientes de Construção de Cursos

Estão sendo desenvolvidos dois ambientes de preparação de cursos, um para desenvolvimento de tutores inteligentes e outro para desenvolvimento de tutores hiperfídia: FabriCar e CardioNet.

Fabricar tem dois objetivos: (i) a criação de um modelo de tutor inteligente, apropriado para apoiar uma discussão em grupo envolvendo professores, médicos, alunos e residentes de Cardiologia, e, (ii) a construção de um sistema colaborativo que permite a interação entre os membros do grupo. Com isso, o ambiente espera prover os estudantes com um método de trabalho para a formulação de diagnóstico de doenças coronarianas, oferecendo um conjunto de ferramentas síncronas e assíncronas para cooperação e comunicação e um suporte inteligente para gerenciar as sessões de trabalho, guiando os estudantes, aconselhando-os e comparando o conhecimento em construção com uma solução armazenada em uma base de dados especialista.

CardioNet foi concebido para a criação e aplicação de cursos à distância apoiados pela Internet. Embora existam ambientes análogos, tais ambientes não atendem à especificidade da educação médica. O ambiente projetado tem como objetivo oferecer a professores de cardiologia uma infra-estrutura computacional e pedagógica para o desenvolvimento de material didático de forma fácil, através de *templates*, voltados para o domínio do ensino de cardiologia. Está sendo desenvolvido como uma tese de mestrado na COPPE/UFRJ.

4.1.3 Bases de Dados de Casos

Diferentes bases de dados foram construídas na UCCV/FBC com o objetivo de registrar informações específicas dos pacientes atendidos para servir de apoio à assistência e a pesquisas. Essas bases de dados estão sendo integradas ao **CardioEducar**, e suas informações são oferecidas através da disponibilização de diversos tipos de consultas.

Essas consultas, definidas por Cardiologistas da UCCV/FBC, geralmente consideram a incidência de determinada evidência (hipertensão, obesidade, stress, dislipidemia, entre outros) diferenciadas em grupo do sexo masculino/feminino e com uma patologia específica. Dessa forma, essas bases de dados são uma fonte de exemplos reais de pacientes com patologias importantes na área de cardiologia para auxiliar os estudantes em seu aprendizado.

As bases de dados de casos integradas ao ambiente **CardioEducar** serão descritas a seguir.

4.1.3.1 Base de dados de Eventos Coronarianos Agudos

Essa base de dados contém casos de pacientes com infarto agudo de miocárdio e angina instável. Através desse banco de dados, os usuários podem realizar pesquisas sobre a incidência de pacientes com estas patologias e, além disso, podem realizar pesquisas sobre as evidências mais comuns como, tabagismo, hipertensão e *stress*, associadas aos pacientes acometidos por essas patologias.

4.1.3.2 EPICOR

Esta base de dados contribui para o projeto **CardioEducar** uma vez que as doenças cardiovasculares, em particular a Cardiopatia Isquêmica, além de serem responsáveis por um grande número de óbitos, contribuem para uma elevada taxa de incapacitação por insuficiência cardíaca. Outro aspecto importante diz respeito ao fato de poucas doenças terem incorporado tantos conceitos novos nos últimos 30 anos como a Cardiopatia Isquêmica. Esta base de dados permite a realização de pesquisas sobre a qualidade da assistência médica dispensada a pacientes com Síndromes Coronarianas Agudas, bem como sobre a incorporação de novas técnicas e práticas médicas.

4.1.3.3 Miocardiopatias

Esta base de dados contém os dados gerados pela avaliação e seguimento de cada paciente examinados no ambulatório de Miocardiopatia e Insuficiência Cardíaca da UCCV/FBC desde 1996. A importância desta base para o **CardioEducar** é decorrente da alta prevalência da Miocardiopatia Chagásica, no Brasil e na América Latina, constituindo uma fonte de pesquisa para um melhor entendimento do desenvolvimento da insuficiência cardíaca.

4.1.3.4 ACID

Esta base de dados contém informações de pacientes portadores de doença arterial coronariana e dislipidemia. E sua importância se deve ao fato de que, com base nas informações disponíveis neste banco de dados, projetos de pesquisa na área médica vêm sendo realizados nas seguintes áreas: avaliação da distribuição da gordura abdominal em pacientes coronariopatas através da ultra-sonografia, fatores de risco para doença aterosclerótica em adolescentes de acordo com a história familiar de doença arterial

coronariana e avaliação dos fatores de risco para doença aterosclerótica em pacientes diabéticos.

4.1.3.5 *HiperCardio*

Esta base de dados contém informação de pacientes hipertensos além de informações sobre os aspectos econômicos e sociais destes pacientes. Sua importância é caracterizada pelo fato da hipertensão ser uma doença muito comum entre a população e suas conseqüências clínicas levarem a outras doenças cardiovasculares. Além disso, esta base de dados oferece apoio a vários projetos de pesquisa como, o estudo dos aspectos ecocardiográficos da hipertrofia ventricular esquerda, as respostas pressóricas à terapêutica farmacológica e os preditores clínicos para as lesões cerebrovasculares de pacientes que sofrem acidentes vasculares cerebrais.

4.1.4 **Sites, Ferramentas Externas, Software Educacional e Quadro de Avisos**

Estes recursos têm como objetivo disponibilizar diferentes tipos de informação e ferramentas de interesse para área de cardiologia. Os sites mantêm alunos e professores atualizados com as novidades da comunidade científica e do mercado. As ferramentas externas e softwares educacionais são aplicativos de interesse para cardiologistas e estudantes e o quadro de avisos contém notícias de interesse para a especialidade como, por exemplo, congressos e eventos.

Tanto um *site* como um software educacional, para ser integrado ao meta-ambiente **CardioEducar**, passa por um processo de avaliação a partir de critérios previamente selecionados. Estes critérios foram definidos a partir da literatura sobre qualidade de produtos disponíveis na WEB e trabalhos anteriores realizados na COPPE/UFRJ (OLIVEIRA *et al.*, 2001b).

4.2 **Conclusão**

Os recursos disponibilizados pelo **CardioEducar** oferecem aplicabilidade nas áreas de ensino, pesquisa e capacitação profissional médica. No ensino, os ambientes desenvolvidos pelo **CardioEducar**, enriquecem as sessões com recursos tecnológicos, favorecem a participação ativa e contínua dos estudantes em diversas sessões e discussões (casos clínicos e de artigos), permitem o arquivamento das mesmas, criando um acervo

permanente de consulta e aprendizado. Na pesquisa, as bases de dados fornecem subsídios para o registro contínuo de informações a cerca de casos clínicos de patologias extremamente prevalentes, além de proporcionarem meios para monitorizar a introdução de novas tecnologias e práticas clínicas, gerando produção científica de qualidade.

Com o objetivo de agregar outras funcionalidades ao meta-ambiente **CardioEducar**, foi desenvolvido **CardioCaseDiscussion**, um ambiente de aprendizagem cooperativa, que tem como propósito viabilizar a discussão de casos de pacientes entre professores e estudantes de Cardiologia. Este ambiente possibilita uma discussão virtual e estruturada, promovendo uma maior interação entre os profissionais da área, uma vez que eles podem interagir de forma assíncrona não ficando limitados apenas à sala de aula.

Capítulo 5

CardioCaseDiscussion: um ambiente de aprendizagem cooperativa para discussão de casos de Cardiologia

A educação médica é uma combinação de aquisição sistemática de conhecimento, através de aulas, livros e revistas, associada ao treinamento prático, com ênfase no contato com pacientes. O fato de algumas doenças não serem freqüentes; do treinamento prático consumir muito tempo; de alguns pacientes apresentarem resistência em serem entrevistados/examinados por alunos de graduação; são alguns dos problemas que dificultam a exposição dos estudantes de Medicina a um número de casos expressivos não só em quantidade mas, também em diversidade. Dessa forma, um ambiente com abordagem de casos e baseado na tecnologia da Web torna-se um suplemento significativo para os cursos de Medicina. Além disso, segundo MARTENS *et al.* (2001), os ambiente educacionais baseados na Web proporcionam maior flexibilidade e adaptabilidade para os usuários, tornando os ambientes eficientes também para a auto-aprendizagem.

A formação de um cardiologista, assim como a de outros médicos especialistas, ocorre através da assistência a pacientes, da participação em aulas, de pesquisas e de sessões onde estudantes, residentes e cardiologistas discutem casos de pacientes.

A discussão se insere no contexto de aprendizado, tendo como objetivo desenvolver nos estudantes a capacidade de analisar casos de diferentes patologias cardíacas, formular um diagnóstico e elaborar um plano terapêutico para cada paciente. O estudo dos casos envolve a manipulação de informações que podem estar representadas em diferentes formatos como textos da anamnese e do exame físico do paciente, dados de exames laboratoriais e imagens de exames complementares (eletrocardiograma, ecocardiograma, raio-x, cateterismo, entre outros).

Além disso, a discussão de casos oferece a oportunidade de conhecer melhor as técnicas de diagnóstico utilizadas e de amadurecer, na prática, os conceitos teóricos aprendidos ao longo do curso de Medicina. Unindo-se as informações colhidas no acompanhamento de pacientes, às informações providas pela literatura e às experiências relatadas pelo especialistas ao longo do debate, os estudantes e residentes conseguem elaborar um raciocínio clínico para conduzir melhor cada caso. A discussão complementa, assim, o processo de aprendizado sobre a tomada de decisões médicas.

No cenário que trabalhamos para levantamento de requisitos e validação da proposta, foram considerados casos reais de pacientes atendidos na UCCV/FBC. Dessa forma, o ambiente **CardioCaseDiscussion** proporciona aos estudantes e residentes a oportunidade de aprofundar e sedimentar os seus conhecimentos, a partir da revisão dos pontos críticos na literatura médica e da pesquisa das possíveis soluções/condução para cada caso.

5.1 O ambiente CardioCaseDiscussion

5.1.1 Proposta

CardioCaseDiscussion é um ambiente de apoio à aprendizagem médica cooperativa cujo objetivo é apoiar a discussão de casos na área de Cardiologia. É um dos ambientes de aprendizagem do meta-ambiente **CardioEducar**. Está integrado ao mesmo, possuindo uma chamada para o meta-ambiente, e podendo ser chamado a partir deste.

CardioCaseDiscussion utiliza a tecnologia Web como forma de apoio à discussão, pois o uso da Web possibilita o acesso remoto às informações, uma vez que os profissionais podem acessá-las a partir de diferentes locais e a qualquer momento.

A combinação da discussão, proposta pelo método de aprendizagem baseado em problemas, aliada à troca de informações apoiada por computador constitui uma forma importante de aprendizagem na educação médica. **CardioCaseDiscussion** tem como objetivo apoiar esta forma de aprendizado.

O ambiente apoia a discussão estruturada como parte do processo cooperativo de resolução de problemas, no qual os estudantes constroem o conhecimento dentro do contexto de aprendizagem.

CardioCaseDiscussion pode, também, ser considerada uma ferramenta que estimula a prática dentro do ambiente acadêmico, pois a apresentação de casos clínicos, da forma como foi implementada no ambiente, permite que os estudantes simulem o contato com o paciente e os passos da investigação diagnóstica. O ambiente além de oferecer os dados de identificação, histórico do paciente, exame físico, imagens e laudos de exames realizados, possibilita a disponibilização das informações conforme a solicitação e o avanço do estudante na investigação.

Além disso, o ambiente oferece algumas vantagens apoiando e ampliando a prática tradicional:

- Possui um conjunto de casos clínicos, incluindo aqueles cujas patologias não são facilmente encontradas;
- Possibilita que o estudante refaça os passos da investigação, quantas vezes desejar;
- Permite o compartilhamento da investigação com colegas ou professores;
- Possibilita a investigação independentemente de horário e das dependências físicas do hospital ou ambulatório.

5.1.2 Características

Para definição do ambiente **CardioCaseDiscussion** foram considerados a revisão bibliográfica sobre as teorias e os métodos de aprendizagem, os conceitos da aprendizagem cooperativa, as propostas de outros ambientes com abordagem de casos na área médica, além da prática e do modelo educacional adotado na UCCV/FBC pelos profissionais que colaboraram na especificação e na definição do conteúdo desta proposta.

A seguir, serão apresentadas as características e os recursos do **CardioCaseDiscussion** que o tornam um ambiente de aprendizagem cooperativa de apoio ao aprendizado médico através da Web:

- Teoria e método de aprendizagem;
- Tipo de comunicação;
- Estrutura da Discussão;
- Memória de grupo e percepção;
- Visões do ambiente;
- Interface com o usuário;
- Usuários do sistema e restrições de acesso;
- Estrutura de navegação.

5.1.2.1 Teoria de aprendizagem

Para dar apoio ao aprendizado colaborativo, o ambiente se baseia na teoria construtivista (NEWBY, 1996) e no método de aprendizagem baseada em problemas (PBL, 2001). Com base na teoria construtivista, o ambiente possibilita a construção individual do conhecimento através da imersão no contexto de casos de Cardiologia e através da interação com o grupo para a troca de experiências na tentativa de determinar o diagnóstico do caso. Com base no método de aprendizagem baseada em problemas, o ambiente propõe

problemas reais (casos de pacientes), interessantes e relevantes para os quais é permitido, ao aluno, propor diversas soluções.

Apesar do ambiente privilegiar o modelo construtivista de aprendizagem e privilegiar um modelo participativo onde o aluno constrói seu conhecimento e interage com colegas e professores, foi proposto um módulo de auto-avaliação onde predomina a avaliação somativa e tradicional. Esta abordagem se fez necessária para atender aos requisitos de testagem de conteúdo, hoje adotados na prática da formação acadêmica dos estudantes de Medicina.

5.1.2.2 Comunicação

A interação dos usuários no ambiente ocorre de forma assíncrona e distribuída e as ferramentas de comunicação utilizadas para permitir esta interação são: fórum de discussão e *e-mail*.

5.1.2.3 Estrutura da Discussão

O ambiente implementa uma estrutura de discussão baseada em mensagens tipadas na qual o estudante e o professor podem participar da discussão de quatro formas:

- (i) fazendo uma pergunta;
- (ii) respondendo à pergunta de outro participante;
- (iii) fazendo um comentário;
- (iv) discordando de um comentário de outro participante.

Este modelo visa estruturar a comunicação, além de facilitar a dinâmica da discussão, orientando todos os participantes sobre a forma de expressar suas idéias e opiniões. Ao inserir uma mensagem, o participante seleciona o seu tipo (pergunta, resposta, comentário ou discordância) e o ambiente anexa à mensagem um ícone de identificação para que as mensagens sejam exibidas na discussão.

5.1.2.4 Memória de grupo e percepção

A memória de grupo é apoiada pelo registro da participação dos estudantes e professores na discussão de um caso, além disso as discussões finalizadas são arquivadas e ficam disponíveis para consulta.

A percepção da presença e da ação dos estudantes e professores, no ambiente, pode ser vista através das mensagens da discussão que possuem identificação do autor, data e identificação do tipo de mensagem de acordo com o modelo de argumentação definido. Além disso, as mensagens são exibidas de forma indentada na discussão facilitando a identificação das contribuições de cada participante.

5.1.2.5 Visões do ambiente

O ambiente **CardioCaseDiscussion** considera e implementa duas visões distintas:

- Visão do professor – acessa todos os ambientes: Ambiente de Discussão, Sala de Aula e Tutoriais, sendo o único que tem acesso ao Ambiente de Autoria para geração dos casos
- Visão do estudante - acessa os ambientes: Ambiente de Discussão, Sala de Aula e Tutoriais

5.1.2.6 Interface com o usuário

A interface do ambiente segue o padrão utilizado nos diversos ambientes que fazem parte do **CardioEducar** (Apêndice C).

5.1.2.7 Usuários do sistema e restrições de acesso

Os usuários do sistema são médicos cardiologistas, médicos residentes, cirurgiões e estudantes de Medicina.

Para utilizar o ambiente os usuários necessitam de uma senha. As senhas permitem o acesso a diferentes partes do sistema de acordo com o papel do usuário (professor ou estudante). O ambiente **CardioCaseDiscussion** permite que qualquer médico autorizado navegue tanto pelo módulo de apresentação de casos como, também, pelo módulo de inserção de casos, ao passo que os estudantes, residentes e médicos não autorizados só podem navegar no módulo de apresentação de casos.

5.1.2.8 Estrutura de navegação

A estrutura de navegação do ambiente está representada na rede de nós que constitui o Apêndice E deste trabalho.

5.1.3 Estrutura

CardioCaseDiscussion está dividido em quatro ambientes: Ambiente de Autoria, Ambiente de Discussão, Sala de Aula e Tutoriais. A Figura 5.1 mostra a tela inicial.

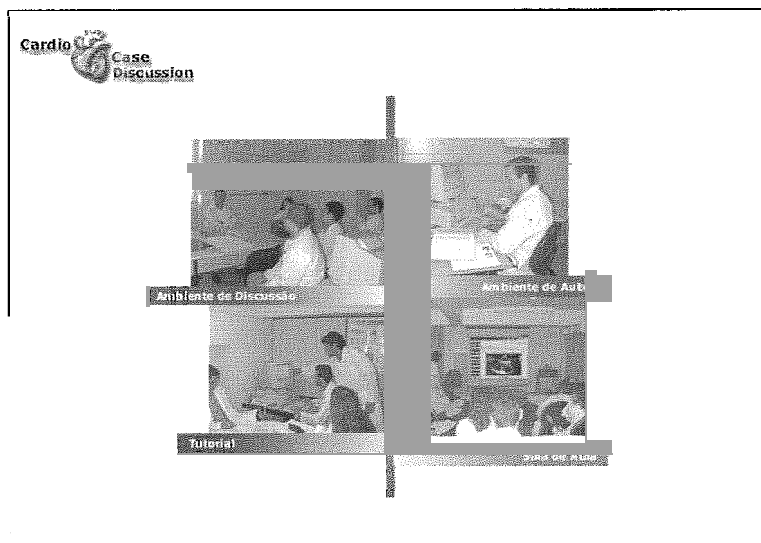


Figura 5.1 – **CardioCaseDiscussion**: Tela inicial

5.1.3.1 Ambiente de Discussão

O Ambiente de Discussão é onde os casos são estudados e discutidos. As formas de utilização do ambiente levam em consideração a orientação do professor no momento do estudo e o trabalho cooperativo. Apesar de ser um ambiente que apóia a aprendizagem cooperativa e a educação à distância, há momentos em que apoia a aprendizagem em grupo e há momentos que apóia a aprendizagem individual. Dessa forma, foram consideradas quatro formas de utilização:

- (i) **em grupo com o apoio do professor**: onde o professor interage com os estudantes monitorando a discussão sobre o diagnóstico do caso;
- (ii) **individual com o apoio do professor**: onde o estudante tem a oportunidade de estudar sozinho e discutir com o professor tanto o diagnóstico como algumas questões referentes ao caso;
- (iii) **em grupo sem o apoio do professor**: onde os estudantes têm a possibilidade de discutir, entre si, o diagnóstico e questões referentes ao caso, sem a tutoria do professor;

(iv) **individual sem o apoio do professor:** onde o estudante tem a oportunidade de usar o ambiente para o auto aprendizado, enriquecendo seus conhecimentos sobre casos na área de Cardiologia.

Os casos cadastrados são casos de pacientes reais e são classificados por sub-áreas de Cardiologia. Para cada sub-área existe um plano de estudo associado. O plano de estudo é um conjunto de itens da literatura médica com bibliografias e *links* para *sites* da Internet. Seu objetivo é oferecer diretrizes para que os estudantes possam encontrar informações atualizadas sobre os temas abordados nos casos cadastrados, de forma que eles se sintam mais capacitados para o estudo e a discussão dos casos.

Os casos apresentam informações sobre o paciente (queixa principal, história da moléstia atual, interrogatório sistemático, antecedentes médicos pessoais e familiares, hábitos de vida e os exames realizados). As informações dos exames compreendem valores, imagens e/ou laudos. Com base no laudo, o estudante tem a oportunidade de aprender a interpretar alguns exames. Além disso, o ambiente informa os exames que não contribuem para a identificação do diagnóstico, possibilitando que os estudantes aprendam quais os exames devem ser solicitados para cada caso, evitando, assim, a solicitação desnecessária dos exames.

O ambiente permite ao estudante, depois de estudar o caso, avaliar seus conhecimentos. A avaliação permite ao estudante verificar seu aprendizado, pois, para cada alternativa de resposta, o ambiente exibe um comentário sobre a correção da alternativa. Caso o estudante escolha uma alternativa incorreta, as outras alternativas são disponibilizadas para que ele tente novamente. Já no caso da alternativa correta, o sistema exibe indicações de quais dados ou exames contribuíram para que o resultado fosse aquele.

Neste ambiente de estudo, os estudantes podem interagir entre si ou com o professor para discutir o diagnóstico e outras questões relativas ao caso. Os estudantes podem, também, rever as informações do mesmo, conduzindo o estudo de acordo com suas necessidades ou preferências. Os recursos de aprendizado disponibilizados pelo ambiente auxiliam o estudante, pois simulam a forma como a investigação diagnóstica é efetivamente realizada.

Embora o objetivo central deste ambiente seja o aprendizado dos estudantes de Medicina, os médicos também têm acesso aos casos e participam dos grupos virtuais de estudo, respondendo às dúvidas dos estudantes. Eles podem, também, utilizar o ambiente para interagir com outros médicos na discussão de um caso.

Dessa forma, o Ambiente de Discussão oferece as seguintes funcionalidades:

➤ **Selecionar forma de uso**

Antes de iniciar o uso do ambiente, o usuário deve escolher a forma de uso de seu interesse, de acordo com as opções: em grupo com ou sem o apoio do professor e individual com ou sem o apoio do professor (Figura 5.2).

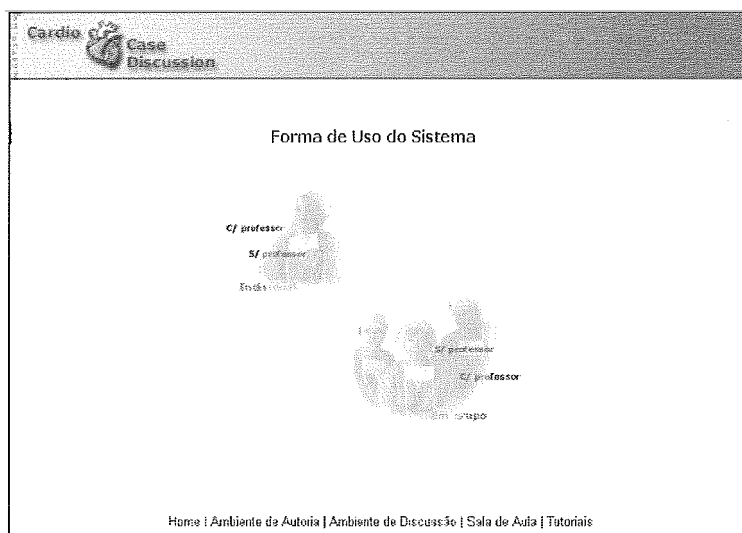


Figura 5.2 – Seleção da forma de uso

➤ **Selecionar sub-área de Cardiologia**

Após escolher a forma de uso do ambiente, o usuário deve escolher uma das sub-áreas de Cardiologia, nas quais os casos estão divididos, para que ele tenha acesso à lista de casos referentes àquela sub-área de seu interesse (Figura 5.3).

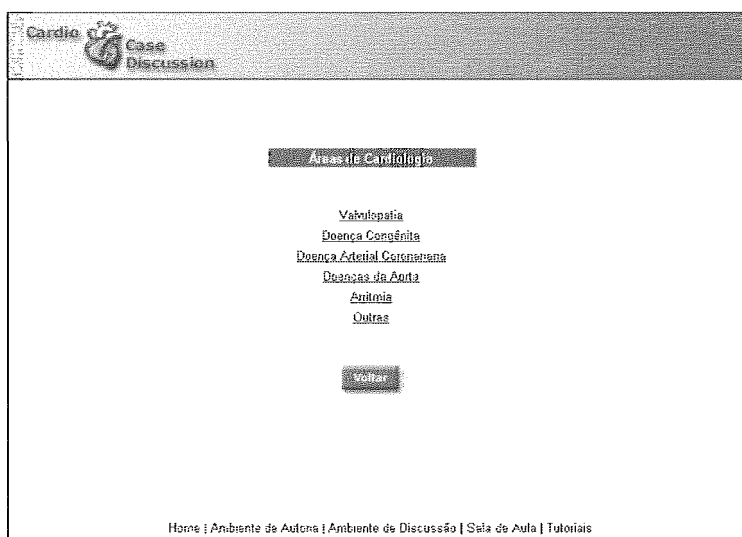


Figura 5.3 – Seleção da sub-área de Cardiologia

➤ Visualizar Plano de Estudo

Para cada sub-área da Cardiologia há um plano de estudo cadastrado. O plano de estudo é um guia composto de um conjunto de itens da literatura médica que o usuário deve estudar para melhor entender os casos relacionados àquela sub-área. O plano de estudo é exibido, automaticamente, após a seleção da sub-área (Figura 5.4). Ele pode ser visualizado a qualquer momento durante o estudo ou a discussão dos casos através do *menu* interno do ambiente.

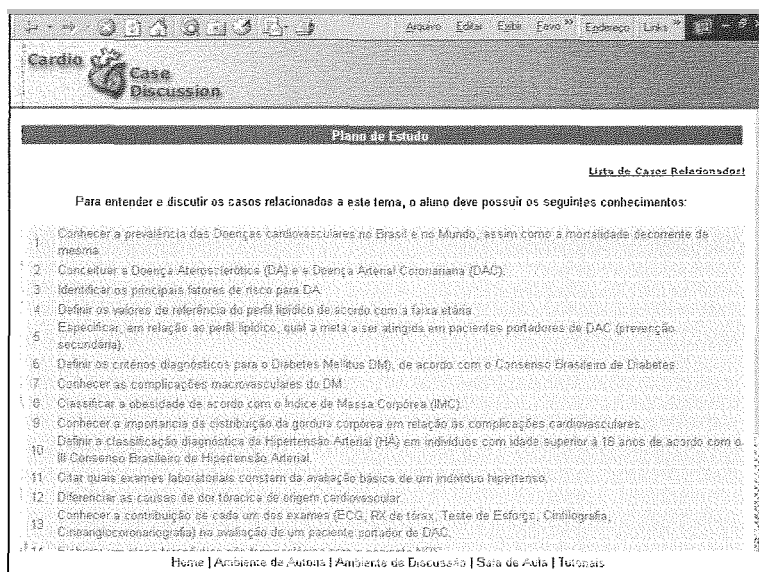


Figura 5.4 – Plano de Estudo

➤ Selecionar um caso

Após a visualização do plano de estudo, uma lista de casos, relacionados à sub-área selecionada, é disponibilizada para que o usuário escolha aquele que deseja estudar (Figura 5.5).

Casos Relacionados			
Nº Caso	Iniciais	Sexo	Idade
3	RPO	M	62
4	APS	M	38
5	JCS	M	41
6	RSS	F	39
226	SSFM	F	25

Home | Ambiente de Aulas | Ambiente de Discussão | Sala de Aula | Tutoriais

Figura 5.5 – Lista de Casos

Vale lembrar que os casos são identificados por um número sequencial e pelas iniciais, sexo e idade do paciente. A identificação por doença é evitada no sentido de não comprometer a investigação diagnóstica.

➤ Estudar um caso

Após escolher o caso, os estudantes podem visualizar todas as informações que o compõe: anamnese (identificação do paciente, queixa principal, história da moléstia atual, interrogatório sistemático, antecedentes médicos pessoais e familiares e hábitos de vida), exame físico e exames complementares realizadas pelo paciente (Figura 5.6).

Cardio Case Discussion

Plano Estúdio | Anamnese | Exame Físico | Exames | Avaliação | Discussão | Casos Relacionados | E-mail | Arquivo

Anamnese

Identificação

Iniciais: RPS	Idade: 52	Sexo: Masculino	Raça: branco
Naturalidade: Cachoeira		Procedência: Maragujipe	
Grau de Instrução: 1º Grau completo		Profissão/Ocupação: Comerciante	

Queixa Principal

Dor precordial de forte intensidade ao repouso.

História da Moléstia

Paciente hipertenso de longa data, em tratamento irregular e distidêmico, previamente assintomático, quando em Março de 99 apresentou dor precordial de forte intensidade ao repouso, com diagnóstico de IAM. Nesta época, realizou CATE em outra instituição, tendo sido observado CX subocludida em treço médio CD e DA normais e XXX infero-basal. Vem evoluindo com dor precordial aos esforços habituais em uso de propranolol 80mg/dia, adalat 21 mg/dia, monocordil 40 mg/dia e AAS 200mg/dia. Evoluiu com piora progressiva da dor, com dor aos mínimos esforços e em repouso. Nega dispnéia e edema de membros inferiores. Submeteu-se a CATE em 19/07/2000 com indicação cirúrgica.

Interrogatório Sistemático

Não contributório

Home | Ambiente de Autoria | Ambiente de Discussão | Sala de Aula | Tutoriais

Figura 5.6 – Apresentação do Caso

➤ Responder avaliação

O estudante pode responder o conjunto de questões sobre um caso, clicando na opção correspondente do *menu* interno do ambiente. A primeira questão é sobre o diagnóstico e as demais ficam a critério do médico responsável pelo caso (Figura 5.7). As questões são exibidas uma de cada vez e cada uma possui cinco alternativas de respostas.

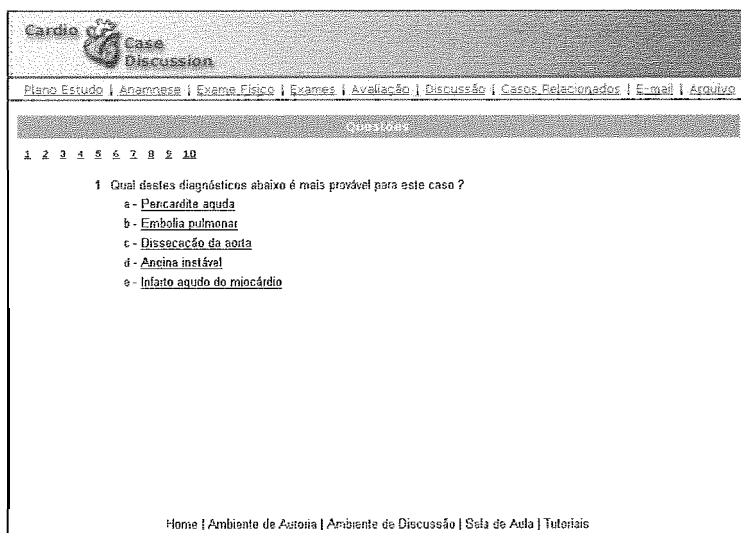


Figura 5.7 – Questão 1 - Diagnóstico

O estudante escolhe uma resposta e o ambiente retorna uma justificativa independente da alternativa escolhida estar correta ou não. No caso de uma alternativa incorreta, as outras alternativas são disponibilizadas novamente para o estudante (Figura 5.8). No caso da alternativa correta, os dados ou exames que contribuíram para o resultado são indicados na forma de figura ou comentário (Figura 5.9).

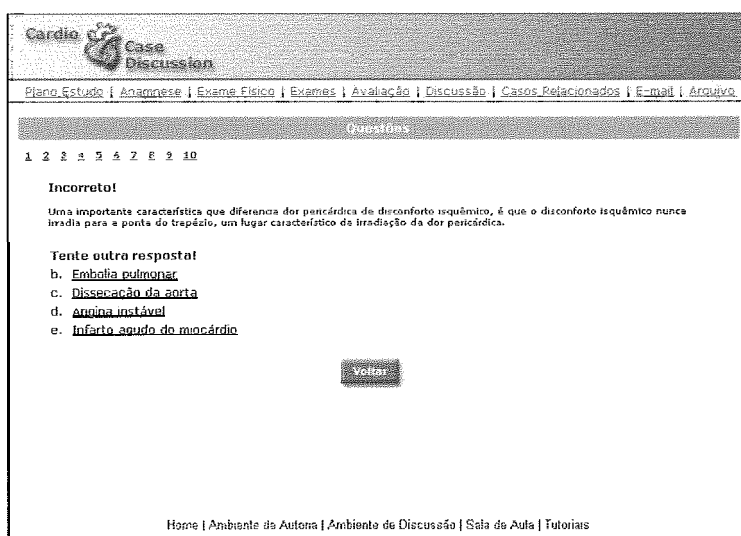


Figura 5.8 – Alternativa incorreta: justificativa

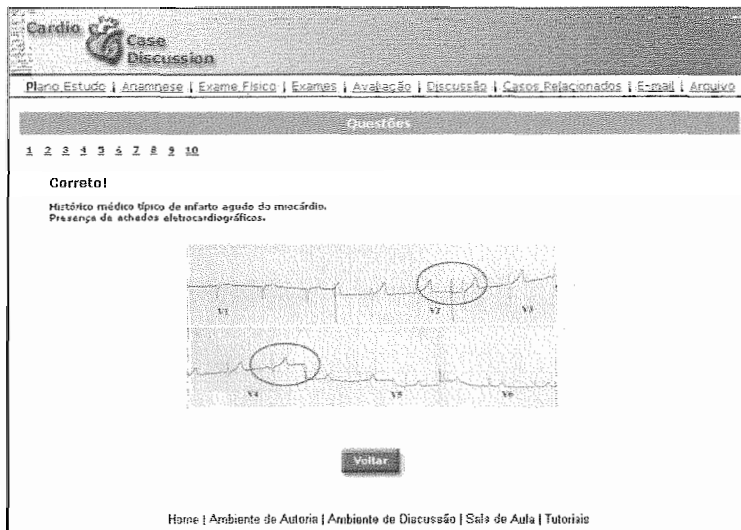


Figura 5.9 – Alternativa correta: justificativa

➤ Discutir um caso

Esta funcionalidade só não é oferecida para a forma de uso individual sem a orientação do professor, onde o estudante utiliza o ambiente para o auto-aprendizado. Através desta funcionalidade, os usuários podem participar da discussão utilizando o modelo de argumentação definido, que permite ao estudante: (i) inserir opinião ou comentário, (ii) fazer pergunta, (iii) responder pergunta ou (iv) discordar da opinião ou comentário de outro participante (Figura 5.10). As inserções na discussão são realizadas através de mensagens de texto. Todas as inserções são mostradas em uma janela que é visualizada por todos os participantes da discussão (Figura 5.11). O papel do professor é monitorar a discussão, responder as dúvidas dos estudantes e propor desafios, orientando o fluxo de aprendizado.

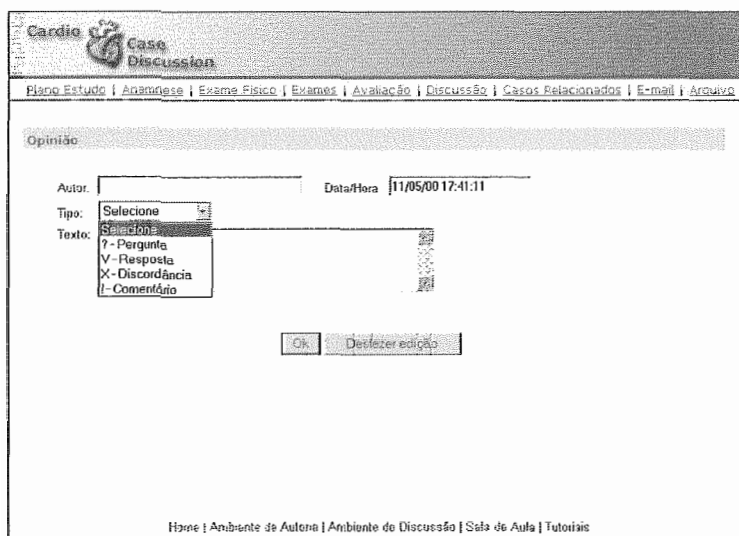


Figura 5.10 – Inserção na Discussão

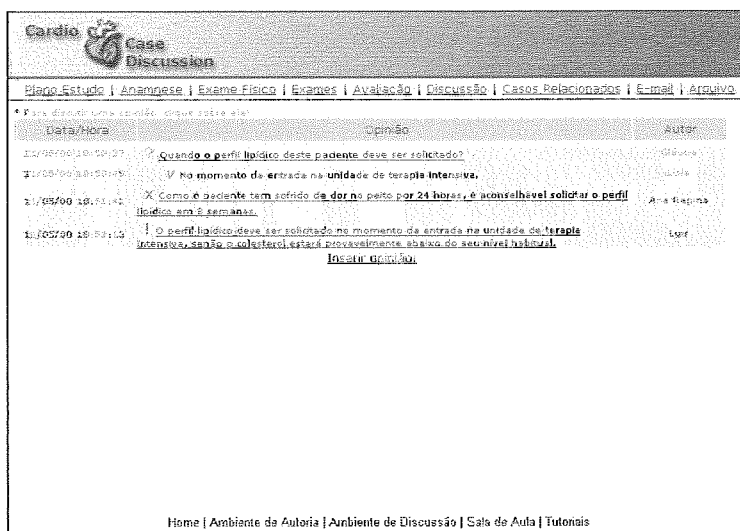


Figura 5.11 – Discussão do Caso

➤ Encerrar discussão

Através desta funcionalidade, o professor pode encerrar a discussão quando decidir que é o momento de parar. No caso da discussão entre um grupo de estudantes sem a orientação do professor, os estudantes decidem o momento de parar e um deles encerra a discussão.

➤ Visualizar casos relacionados

Sempre que desejar o estudante pode acessar a lista de casos relacionados à sub-área de Cardiologia, através do *menu* interno do ambiente.

➤ Enviar e-mail

A qualquer momento os estudantes podem enviar um e-mail para os professores cadastrados no ambiente. Esta funcionalidade, também, pode ser acessada através do *menu* interno do ambiente.

➤ Visualizar arquivo de discussões

Quando a discussão de um caso é finalizada ela é armazenada para posteriores consultas. Os estudantes podem visualizar o arquivo destas discussões e enriquecer seu conhecimento com o conteúdo das mesmas, o que permite mais uma forma de aprendizado.

5.1.3.2 Ambiente de Autoria

Este ambiente permite que os dados dos casos sejam cadastrados. Além do cadastro dos casos, o Ambiente de Autoria permite outros cadastros: cadastro de áreas de cardiologia, cadastro de plano de estudo, cadastro de questões para avaliação do aluno e cadastro de usuários do sistema (Figura 5.12).

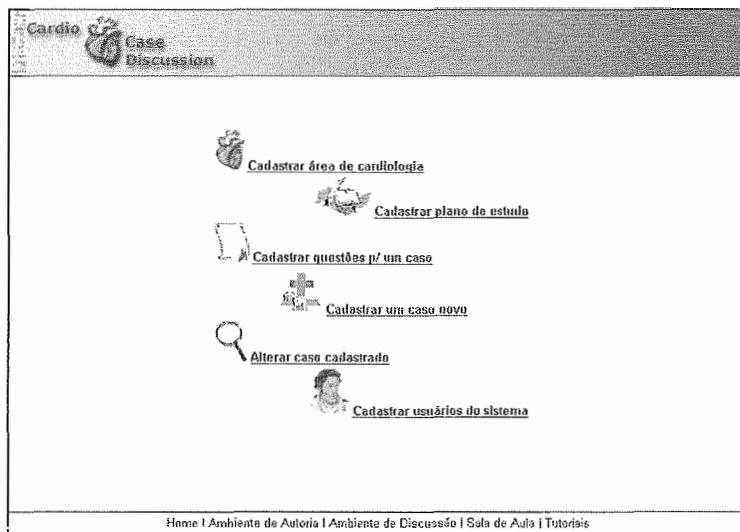


Figura 5.12 - **CardioCaseDiscussion**: Ambiente de Autoria

Todos os dados são inseridos através da interface Web, e o ambiente se encarrega de transferir os dados para as tabelas do banco de dados da aplicação. Apenas usuários autorizados têm acesso a este ambiente.

O Ambiente de Autoria provê, portanto, as seguintes funcionalidades:

➤ **Cadastrar área de cardiologia**

As áreas de cardiologia, nas quais os casos estão divididos, podem ser inseridas no ambiente ou alteradas, de modo a possibilitar a classificação dos casos que serão inseridos na base (Figura 5.13).

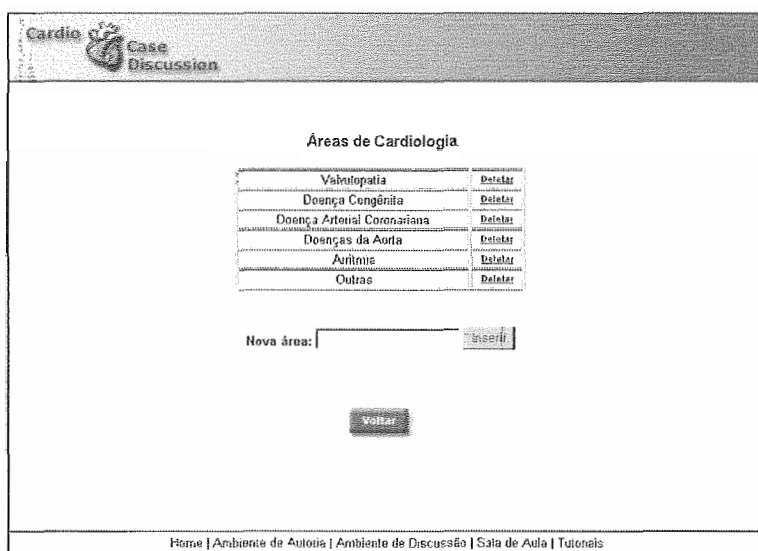


Figura 5.13 – Cadastro de Área de Cardiologia

➤ Cadastrar plano de estudo

Através desta funcionalidade, os itens de um plano de estudo podem ser cadastrados ou alterados, de forma a manter o plano de estudo sempre atualizado (Figura 5.14).

Cardio Case Discussion

Plano de Estudo

Área de Cardiologia: Doenças da Aorta

1	Conhecer a prevalência das Doenças cardiovasculares no Brasil e no Mundo, assim como a mortalidade decorrente da mesma.	Excluir
2	Conhecer a Doença Aterosclerótica (DA) e a Doença Arterial Coronariana (DAC).	Excluir
3	Identificar os principais fatores de risco para DA.	Excluir
4	Definir os valores de referência do perfil lipídico de acordo com a faixa etária.	Excluir

Novo Item:

Home | Ambiente de Autoia | Ambiente de Discussão | Sala de Aula | Tutoriais

Figura 5.14 – Cadastro de Plano de Estudo

➤ Cadastrar um caso novo

Esta funcionalidade permite que um caso seja inserido no ambiente. Através dela as seguintes informações podem ser inseridas:

(a) Anamnese

Identificação do paciente: são informações sobre o paciente e suas condições sócio-econômicas (Figura 5.15): iniciais do nome (o nome completo não pode ser usado por uma questão de ética médica), data de nascimento, sexo, raça, estado civil, naturalidade, procedência, grau de instrução, ocupação e religião.

Queixa Principal: é o principal motivo para o paciente ter procurado assistência médica (Figura 5.15).

História da Moléstia Atual: história da doença atual, ou seja, consiste em um relato claro e cronológico dos problemas que motivaram a vinda do paciente. Inclui como se iniciou o problema, a circunstância em que ele apareceu, suas manifestações e quaisquer tratamentos prévios (Figura 5.15).

Interrogatório Sistemático: são informações extraídas do paciente sobre o funcionamento de seus sistemas: respiratório, circulatório, gastrointestinal, genito-

urinário, neurológico, entre outros. O cadastro destas informações não é obrigatório, a não ser que sejam contributórias (Figura 5.15).

Cardio Case Discussion

Análise 1ª parte

Análise 2ª parte

Exame Físico

Exames

Voltar

Identificação

Registro Hupex:* j0

Iniciais:*

Data Nascimento:* Sexo:*

Naturalidade: Procedência:

Grau de Instrução: Ocupação:

Raça:

Queixa Principal

História da Moléstia Atual

Interrogatório Sistemático

Home | Ambiente de Autoria | Ambiente de Discussão | Sala de Aula | Tutoriais

Figura 5.15 – Dados da Anamnese – 1º parte

Antecedentes Médicos: é um conjunto pré-definido de doenças que o paciente tem ou já teve, e que são relevantes para casos na área de Cardiologia (Figura 5.16). São elas: HAS (Hipertensão Arterial Sistêmica), Dislipidemia, AVC (Acidente Vascular Cerebral), História Familiar de DA (Doença Arterial), Insuficiência Vascular Periférica, Laqueadura, DM (Diabetes Mellitus), Obesidade, Passado de Transfusão, DAC (Doença Arterial Coronariana), Passado de Angioplastia, Passado de Revascularização e outras patologias/doenças.

Hábitos de vida: são informações referentes ao hábitos do paciente como, tabagismo, etilismo, sedentarismo e uso de drogas endovenosas (Figura 5.16).

(b) Exame Físico

São informações resultantes da observação de sinais ou dos achados clínicos do paciente através da inspeção, palpação e ausculta (Figura 5.17). São elas: PR (pulso radial), PA (pressão arterial), temperatura, grau de coloração das mucosas, peso, altura, IMC (índice de massa corpórea), estado nutricional, pele (presença de icterícia, xantomas e xantelasmas), pescoço (estase de jugulares), aparelho cardiovascular, aparelho respiratório, abdome e extremidades (presença de edemas, varizes e cianose).

Cardio Case Discussion

Anamnese 2ª parte

Antecedentes Médicos

HAS AVC

Dislipidemia Insuficiência Vascular Periférica

DM Passado de Transfusão

Obesidade Passado de Angioplastia

Hist. Familiar de DA Passado de Revascularização

DAC Laqueadura

Outras patologias/doenças:

Hábitos de Vida

Tabagismo: Sim No passado Não

Ciganos/Dia: Duração: anos Abstinência há meses

Etilismo: Sim No passado Não

Sedentarismo: Sim Não

História de doença cardiovascular: Sim No passado Não

Home | Ambiente de Autoria | Ambiente de Discussão | Sala de Aula | Tutoriais

Figura 5.16 – Dados da Anamnese – 2º parte

Cardio Case Discussion

Exame Físico

PR: bpm Ritmo:

PA: mmHg

Temperatura: °C

Mucosas: coradas descoloradas

Peso: Kg Altura: m IMC: kg/m²

Estado Nutricional:

Pele: icterícia xantomas xantelasmas

Pescoço: estase de jugulares

Apparelho Cardiovascular:

Home | Ambiente da Autoria | Ambiente de Discussão | Sala de Aula | Tutoriais

Figura 5.17 – Dados do Exame Físico

(c) Exames

Neste tópico são inseridos todos os exames realizados pelo paciente com seus respectivos dados, imagens e laudos. O exames podem ser (Figura 5.18): radiografia, eletrocardiograma, ecocardiograma, holter, MAPA (Mapeamento Ambulatorial da Pressão Arterial), cateterismo, teste ergométrico, ergoespirometria, exames laboratoriais, cintilografia, tilt teste, tomografia computadorizada, estudo eletrofisiológico, e outros.

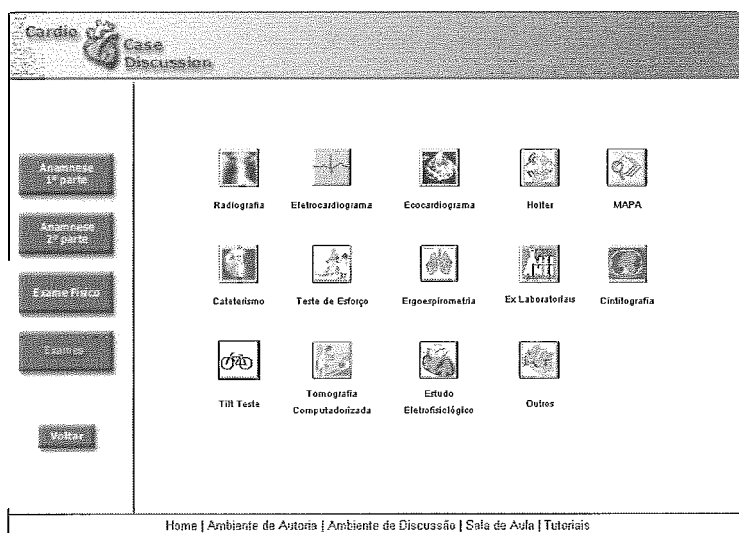


Figura 5.18 – Exames de Cardiologia

➤ **Cadastrar avaliação do estudante**

A avaliação consiste de um conjunto de questões de múltipla escolha relativa a um caso. Dessa forma, cada caso possui dez questões e cada questão possui cinco alternativas de resposta, sendo que cada alternativa possui um comentário (Figura 5.19). As questões podem ser cadastradas, alteradas ou excluídas, de forma que o professor possa utilizar este recurso de acordo com sua prática pedagógica, promovendo a investigação e experimentação do aluno.

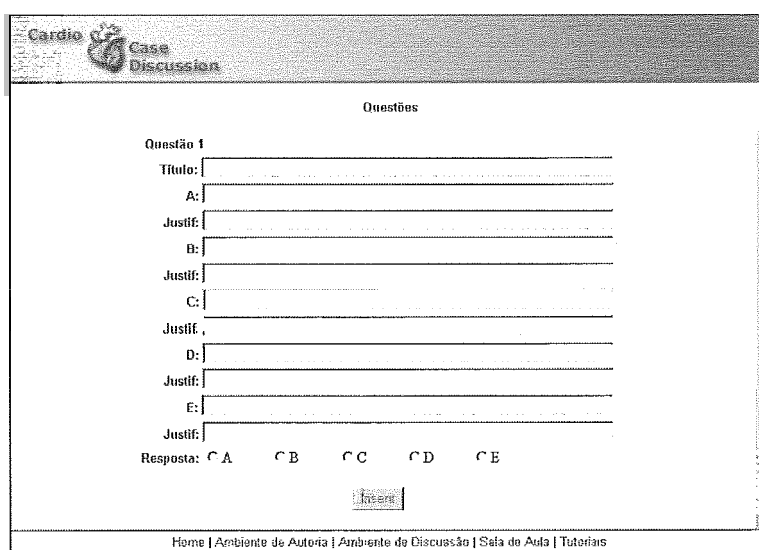
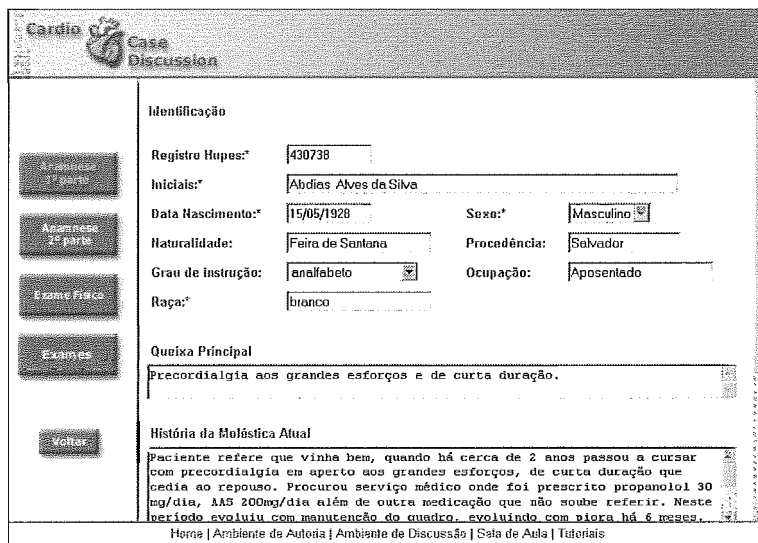


Figura 5.19 – Cadastro de Questões de Avaliação

➤ Alterar caso cadastrado

Esta funcionalidade permite que um caso, já cadastrado no ambiente, seja localizado e suas informações sejam visualizadas para que elas possam ser alteradas (Figura 5.20).



The screenshot shows a web interface titled 'Cardio Case Discussion'. On the left, there are navigation buttons: 'Anamnese 1ª parte', 'Anamnese 2ª parte', 'Exame Físico', 'Exames', and 'Voltar'. The main content area is divided into sections: 'Identificação' with fields for 'Registro Hupres*' (430738), 'Iniciais*' (Abdias Alves de Silva), 'Data Nascimento*' (15/05/1928), 'Sexo*' (Masculino), 'Naturalidade*' (Feira de Santana), 'Procedência*' (Salvador), 'Grau de Instrução*' (analfabeto), 'Ocupação*' (Aposentado), and 'Raça*' (branco). Below this is 'Queixa Principal' with the text 'Precordialgia aos grandes esforços e de curta duração.' and 'História da Moléstia Atual' with a detailed description of the patient's symptoms and treatment.

Figura 5.20 – Alteração de Caso Cadastrado

➤ Cadastrar usuários do sistema

É através desta funcionalidade que os usuários são cadastrados no ambiente. Ela só é acessível aos usuários com permissão de administradores do ambiente.

5.1.3.3 Sala de Aula

Este ambiente pode ser usado, por professores, em discussões presenciais como um ambiente integrado para a apresentação de casos. Para isto, é necessário o uso de equipamentos, como data-show ou projetor, para a exibição das telas do ambiente, de forma que todos os participantes da reunião possam visualizar as informações do caso. A discussão tanto do diagnóstico como de outras questões relativas ao caso, é realizada de forma presencial, entre estudantes e professor, cabendo a este último a responsabilidade pela condução e monitoramento da discussão.

A funcionalidade deste módulo é similar à do Ambiente de Discussão no que se refere à apresentação dos casos. O ambiente permite o acesso e navegação por todas as informações que compõe o caso: anamnese, exame físico e investigação diagnóstica (exames realizadas pelo paciente, com seus respectivos dados, imagens e laudos).

5.1.3.4 Tutoriais

Este ambiente tem como objetivo oferecer ao estudante informações detalhadas sobre as doenças cardíacas: epidemiologia, fisiopatologia, avaliação diagnóstica e tratamento. Este ambiente pode ser utilizado pelos estudantes sempre que quiserem obter estas informações ou tirar dúvidas sobre elas. Este ambiente pode ser utilizado, também, com o objetivo de atualização para os médicos e residentes de Medicina.

Os tutoriais serão implementados utilizando-se recursos multimídia e hipertexto para oferecer a informação de forma mais atraente e intuitiva para os usuários. Maiores detalhes deste ambiente não serão descritos neste trabalho pois ele será implementado como trabalho futuro.

5.2 Conclusão

CardioCaseDiscussion é um ambiente de aprendizagem cooperativa desenvolvido para suportar discussão em grupo através de um mecanismo de troca assíncrona de mensagens de texto. O ambiente possui informações de casos reais, que são apresentadas aos estudantes de forma a permitir uma simulação da prática da clínica médica. Dessa forma, **CardioCaseDiscussion** oferece aos estudantes algumas vantagens em relação à prática tradicional. O ambiente permite que o estudante pratique a investigação diagnóstica do caso de acordo com o seu próprio ritmo de aprendizado, repetindo-a quantas vezes for necessário. Outra vantagem que o ambiente oferece é a disponibilização de casos de patologias nem sempre comuns ou frequentes.

Capítulo 6

Conclusões

Neste trabalho foi apresentado o ambiente **CardioCaseDiscussion** cujo objetivo é apoiar discussões de casos de Cardiologia. O ambiente possibilita aos estudantes interagirem com maior facilidade e frequência com professores e outros profissionais para a discussão do diagnóstico dos casos. Através das discussões, os estudantes podem avaliar as opiniões de seus colegas e propor soluções. O ambiente oferece mecanismos de preparação e apresentação de casos clínicos, além de permitir o estudo dos casos de forma mais estruturada aproveitando-se os recursos hiperídia, como o uso de imagens de exames e navegação pelo conteúdo através de *hiperlinks*.

Esta tese se caracteriza pela multi-disciplinaridade integrando principalmente as áreas de pesquisa de Informática na Educação, Educação Médica e Ambientes Cooperativos de Aprendizagem. Desta forma, a validação da proposta vem sendo feita através de publicações em congresso e eventos das três áreas (MOREIRA *et al.*, 2001, MOREIRA *et al.*, 2002a, MOREIRA *et al.*, 2002b, MOREIRA *et al.*, 2002c, MOREIRA *et al.*, 2002d, MOREIRA *et al.*, 2002e)

CardioCaseDiscussion atua como uma ferramenta no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes de Medicina na disciplina de Cardiologia, apoiando também a educação médica à distância e a educação médica continuada.

A proposta está integrada ao ambiente **CardioEducar** e deverá ser usada na UCCV/FBC/UFBA pelos cardiologistas, residentes e alunos de Medicina. Estará também disponível na Internet para ensino à distância.

Os conhecimentos e recursos disponibilizados pelo **CardioCaseDiscussion** oferecem aplicabilidade nas áreas de ensino, pesquisa e capacitação profissional médica. No ensino, o ambiente, enriquece a discussão de casos com recursos tecnológicos, favorecendo a participação ativa e contínua dos estudantes e criando um acervo permanente de consulta e aprendizado. Na pesquisa, o ambiente fornece a criação de um acervo médico de consulta, uma vez que todos os casos clínicos/cirúrgicos são arquivados. Em termos de capacitação, tanto os estudantes, residentes, pós-graduandos, quanto os professores, são beneficiados.

O uso da Web permite aos estudantes interagirem com outros colegas e professores de forma remota, aumentando as chances de comunicação e de trabalho em grupo entre eles. O aprendizado colaborativo envolvendo o uso do computador para mediar o processo de comunicação, oferece recursos que permitem ao estudante explorar idéias conceituais, manipular a informação e construir sua própria representação do conhecimento.

Utilizando uma abordagem baseada em casos, o ambiente provê mecanismos para compartilhamento de informações multimídia e para o estudo individual e em grupo, atuando como um novo meio de comunicação e cooperação entre estudantes e professores.

6.1 Contribuições

Como contribuição, o ambiente **CardioCaseDiscussion** possibilita a discussão de casos de forma virtual aumentando as chances de comunicação e de trabalho em grupo entre estudantes de Medicina, residentes e professores.

CardioCaseDiscussion pode, também, ser considerada uma ferramenta que simula a prática da investigação diagnóstica dentro do ambiente acadêmico, uma vez que permite o estudo e a discussão de casos reais e muitas vezes minimiza a falta de contato com pacientes acometidos por patologias não muito frequentes.

O ambiente permite, de forma integrada, a aprendizagem de vários tópicos em Cardiologia como, a formulação do diagnóstico, a interpretação de diversos exames cardiológicos e a decisão de que exames devem ser solicitados de acordo com cada caso.

Além da utilização em grupo do ambiente para a construção do conhecimento de forma colaborativa, o ambiente permite o auto-aprendizado oferecendo *feedback* para as ações do usuário e fornecendo informações atualizadas sobre os tópicos abordados nos casos.

Dessa forma, o ambiente permite múltiplas possibilidades de ensino para os professores, seja através da orientação dos estudantes durante as discussões, seja através da preparação de casos de acordo com sua prática pedagógica, seja através do uso do ambiente para apoiar as atividade extra-classe dos estudantes ou para apoiar as aulas presenciais através da apresentação estruturada dos casos.

Além disso, as discussões passam a ser registradas e os casos podem ser revistos a qualquer momento pelos estudantes aumentando as chances de aprendizagem.

6.2 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, planeja-se o desenvolvimento dos tutoriais para auxiliar os estudantes com informações detalhadas sobre os exames realizados em cardiologia e os fatores de risco para doenças cardíacas. Além disso, planeja-se também a validação do ambiente **CardioCaseDiscussion** com uso amplo pelos estudantes de Medicina, residentes e professores da UCCV/FBC para validação das funcionalidades implementadas e para avaliação das formas de uso do ambiente.

Como trabalhos futuros relacionados, seria interessante a construção de algumas ferramentas que expandissem as capacidades do ambiente **CardioCaseDiscussion** de forma a oferecer mais recursos para aprendizagem médica. Entre estes recursos podemos citar:

- Oferecer dados sobre o custo de cada exame solicitado ao paciente para que o estudante possa avaliar o custo da investigação diagnóstica e decidir sobre a necessidade de solicitar tais exames.
- Oferecer imagens de exames com regiões de interesse marcadas, como por exemplo, regiões lesadas ou parte da curva de um gráfico que caracterize uma anormalidade, e solicitar o laudo aos estudantes para ensiná-los a interpretar o resultado de alguns exames de Cardiologia. Além disso, seria interessante também, solicitar que o estudante marque as áreas ou regiões relevantes de alguns exames cardíacos com o mesmo objetivo.
- Uso de métricas e ferramentas para avaliar o grau de aprendizado do estudante utilizando o ambiente de aprendizagem. Nesta proposta deverá ser privilegiada a avaliação qualitativa da aprendizagem e a geração de relatórios que permitam avaliar o grau de participação e interação do estudante.

Capítulo 7

Referências Bibliográficas

ABDOMEURU. Diagnóstico *online*: Abdome e Urologia. Disponível em: http://www.unifesp.br/ddi/diag/revista_on_line. Consultado em: 20/02/2002.

ACP-ASIM. *Resources for Internists 2001. Programs, Products and Services of American College of Physicians – American Society of Internal Medicine*. Disponível em: <http://www.acponline.org>. Consultado em: 15/02/2001.

AKAY, M. *et al.*, 1998, “A System for Medical Consultation and Education Using Multimodal Human/Machine Communication”, *IEEE Transactions on Information Technology in Biomedicine*, v. 2, n. 4, pp: 282-291.

ARAÚJO, R. M., DIAS, M. S., BORGES, M. R. S., 1997, “Suporte por Computador ao Desenvolvimento Cooperativo de Software: Classificação e Propostas”. In: *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software – SBES’97*, Fortaleza, Brasil, Outubro.

BERRY, E. *et al.*, 1998, “Systematic Assessment of World Wide Web Materials for Medical Education: Online, Cooperative Peer Review”, *Journal of American Medical Informatics Association Annual Symposium – JAMIA’1998*, pp: 382-389.

CAMPOS, F. C. A., 1999, “Informática Educativa: Características e Padrões para Projetos”, Tese de D.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

CAMPOS, F. C. A., 2002, “Gestão da Educação à Distância: teoria e prática”, *Revista Educação em Foco*, v. 6, n. 3, (no prelo).

CAMPOS, F. C. A., ROCHA, A. R. C., CAMPOS G. H., 1999, “Qualidade de Software Educacional: Padrões para Avaliação”. In: *Anais do X Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE’99*, v.I., Curitiba, Brasil.

CAMPOS, F. C. A., SANTOS, N., 2001, “Uma Taxonomia para o Domínio da Educação Mediada pela Internet”. In: *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE’01*, pp: 620-625, Vitória, Brasil, Novembro.

CAMPOS, G. H., CAMPOS, F. C. A., 2001, “Qualidade do Software Educacional”. In: *Qualidade de Software: Teoria e Prática*, 1ª ed., capítulo 6, São Paulo, Brasil, Prentice Hall.

CARDIAX. Disponível em: <http://www.med.umich.edu/lrc/cardiax/cardiaxnew/cardiax.html>. Consultado em: 11/09/2001.

CHOU, C. C., 2001, “Formative Evaluation of Synchronous CMC Systems for a Learner-Centered Online Course”, *Journal of Interactive Learning Research*, v. 12, n. 2/3, pp: 173-192.

COMEAX, P., NIXON, M. A., 2000, “Colaborative Learning in a Internet Graduate Course: A Case Study Analysis”, *WebNet Journal*, pp: 34-43.

COW. *Case of the Week*. Disponível em: <http://www-medlib.med.utah.edu/WebPath/COW/COW.html>. Consultado em: 05/06/2001.

CRILEY, S.R., CRILEY, D.G., CRILEY, J.M., 2000, “Beyond Heart Sounds: An Interactive Teaching and Skills Testing Program for Cardiac Examination”, *IEEE Computers in Cardiology*, n. 27, pp:591-594.

CSCLINICO. Estudo de Caso Clínico. Disponível em: <http://www.unifesp.br/dmed/climed/casos/index.htm>. Consultado em: 20/02/2002.

CUNHA, L. M., CAMPOS, F. C. A., SANTOS, N., 1999, “Educação à distância: Padrões para Projetos de Sistemas”. In: *Anais do Tajar Internacional de Software Educativo – Tise`99*, Santiago, Chile.

DALGARDO, B., 2001, “Technologies Supporting Highly Interactive Learning Resources on the Web: An Analysis”, *Journal of Interactive Learning Research*, v. 12, n. 2/3, pp: 153-171.

DEV, P., 1999, “Imaging and Visualization in Medical Education, Medical Graphics Tutorial”, *IEE Computer Graphics and Applications*, pp: 21-31.

ELSNER, C. H. *et al.*, 2000, “Sharing Cardiology Cases with Students and Doctors over the WWW: The Kasus-Platform at teh Heart Center Leipzig”, *IEEE Computers in Cardiology*, n. 27, pp: 185-188.

FERRARIS, C., MARTEL, C., 2000, “Regulation in Groupware: the Example of a Collaborative Drawing Tool for Young Children”. In: *IEEE Press Proceedings of 6th International Workshop on Groupware – CRIWG’00*, pp: 119-127, Madeira, Portugal.

GAMA, C. A., 1996, “HiperClínica: Sistema Cooperativo Hipermídia de Apoio à Sessão Clínica em Cardiologia”, Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

GARCIA, O., FAVELA, J., MACHORRO, R., 1999, “Emotional Awareness in Collaborative Systems”. In: *IEEE Press Proceedings of 5th International Workshop on Groupware – CRIWG’99*, pp: 296-303, Cancun, México, Setembro.

GEROSA, M. A., FUCKS, H., LUCENA, C. J. P., 2001a, “Use of Categorization and Structuring of Messages in order to Organize the Discussion and Reduce Information Overload in Asynchronous Textual Communication Tools”. In: *IEEE Press Proceedings of 7th International Workshop on Groupware – CRIWG’01*, pp 136-141, Darmstad, Alemanha.

GEROSA, M. A., FUCKS, H., LUCENA, C. J. P., 2001b, “Elementos de Percepção como Forma de Facilitar a Comunicação em Cursos via Internet”. In: *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE’01*, pp 194-201, Vitória, Brasil, Novembro.

GLOBALDERMA. *Global Dermatology Grand Rounds - Internet Dermatology Society*’. Disponível em: <http://www.telemedicine.org/sept96.htm>. Consultado em: 11/09/2001.

INTPACIENT. *Interactive Patient*. Disponível em: <http://medicus.marshall.edu>. Consultado em: 11/09/2001.

KUMAR, V. S., 1996, “Computer-Supported Collaborative Learning: Issues for Research”, *8th Annual Graduate Symposium on Computer Science*, University of Saskatchewan, Saskatchewan, Canadá.

MARTENS, A. *et al.*, 2001, “Docs’n Drugs - The Virtual Polyclinic, An Intelligent Tutoring System for Web-Based and Case-Oriented Training in Medicine”, *Journal of American Medical Informatics Association – JAMIA’2001*, pp: 433-437.

MATSUMOTO, T. *et al.*, 2001, “Designing and Implementation of Tele-Health Care Information System based on Health Care Model”. In: *Proceedings of 6th International Conference on CSCW in Design*, London, Ontario, Canadá, Julho.

MEDROUNDS. *Medical Rounds*. Disponível em: <http://www.uchsc.edu/sm/pmb/medrounds/index.html>. Consultado em: 11/09/2001.

MENEZES, C. S. *et al.*, 2000, “Formação de Recursos Humanos em Informática Educativa – Uma Experiência com Educação a Distância”. In: *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE’00*, pp: 175-182, Maceió, Brasil.

MONTONI, M. *et al.*, 2000, “CardioCirurgia: um Ambiente Educacional para Planejamento e Acompanhamento de Cirurgias Cardíacas”. In: *Anais do VII Congresso Brasileiro de Informática em Saúde*, São Paulo, Brasil, Outubro.

MOREIRA, G. S. F. *et al.*, 2001, “CardioCaseDiscussion: um Ambiente Cooperativo para Discussão de Casos em Cardiologia”. In: *Anais do I Workshop de Informática Médica – WIM’01*, Rio de Janeiro, Brasil, Outubro.

MOREIRA, G. S. F. *et al.*, 2002a, “CardioCaseDiscussion: a Cooperative Learning Environment for Patients’ Cases Discussion in Cardiology”. In: *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, Denver - ED-MEDIA’02*, Colorado, EUA, Junho.

MOREIRA, G. S. F. *et al.*, 2002b, “CardioCaseDiscussion: a Cooperative Environment for Case-Based Teaching on Web”. Poster at *World Congress of Cardiology*, Australia, Maio.

MOREIRA, G. S. F. *et al.*, 2002c, “CardioCaseDiscussion: a Cooperative Environment for Case-Based Teaching on Web”, *Journal of The American College of Cardiology*.

MOREIRA, G. S. F. *et al.*, 2002d, “Using learning approaches to support medical case discussion in a cooperative environment”. In: *Proceedings of IASTED International Conference on Computer and Advanced Technology in Education- CATE'2002*, Cancún, Mexico, Maio.

MOREIRA, G. S. F. *et al.*, 2002e, “A Collaborative Learning Environment To Support Medical Cases Discussion”. In: *Proceedings of ACIS International Conference on Computer Science, Software Engineering, Information Technology, e-Business and Applications – CSITeA'02*, Foz do Iguaçu, Brazil, Junho.

NEWBY, T. J. *et al.*, 1996, *Instructional Technology for Teaching and Learning - Designing Instruction, Integrating Computers and Using Media*, Ed. Prentice Hall.

OLIVEIRA, E. H. T., SCAPIN, R. H., VICENTINI, W. B., 2000, “Proposal of a Integrated Tool Involving Multiple Technologies for the Development of Courses on the Web”, *WebNet Journal*, pp: 52-56.

OLIVEIRA, K. M., LIMA, R. S., ROCHA, A. R. C., 2001a, “Qualidade do Software Web”. In: *Qualidade de Software: Teoria e Prática*, 1ª ed., capítulo 6, São Paulo, Brasil, Prentice Hall.

OLIVEIRA, K. M. *et al.*, 2001b, “CardioMeeting: um ambiente para discussão de artigos em cardiologia”. In: *Anais do Simpósio de Informática em Saúde*, Buenos Aires, Argentina, Setembro.

OSUNA, C. A., DIMITRIADIS, Y. A., 1999, “A Framework for the Development of Educational-Collaborative Applications Based on Social Constructivism”. In: *IEEE Press*

Proceedings of 5th International Workshop on Groupware – CRIWG’99, pp: 254-261, Cancún, México, Setembro.

PBL. How does PBL compare with other instructional approaches? Disponível em: <http://www.imsa.edu/team/cpbl/whatis/whatis/slide7.html>. Consultado em: 02/09/2001.

PEDIATRICS. *Clinical Case Studies of Pediatrics*. Disponível em: <http://www.people.virginia.edu/~smb4v/cases>. Consultado em: 11/09/2001.

PINHEIRO, M. K., LIMA, J. V., BORGES, M. R. S., 2001, “Awareness em Sistemas de Groupware”. In: *Proceedings of the IDEAS 2001*, pp: 323-335, San Jose, Costa Rica.

PORTUGAL, R. C. *et al.*, 1999, “A Customizable Collaborative Virtual Environment on the web”. In: *IEEE Press Proceedings of 5th International Workshop on Groupware – CRIWG’99*, pp: 328-335, Cancun, México, Setembro.

ROCHA, A. R. C., OLIVEIRA, K. M., RABELO, A., 2001, “Qualidade do software médico”. In: *Qualidade de Software: Teoria e Prática*, 1^a ed., capítulo 6, São Paulo, Brasil, Prentice Hall.

ROCHA, A. R. C. *et al.*, 2001, “CardioEducar: an Educational Environment Target for Cardiology”, Publicação do Projeto PROTEM-CC, Informática na Educação, Outubro.

ROOIJ, S. W. V., 2000, “Conflict Management among Adult Learners in the Computer-Mediated Environment”, *WebNet Journal*, pp: 45-51.

SANTORO, F. M., 2001, *Um Modelo de Cooperação para Aprendizagem Baseada em Projetos*, Tese de D. Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

SANTORO, F. M., BORGES, M. R. S., SANTOS, N., 1999, “Um Framework para Estudo de Ambientes de Suporte à Aprendizagem Cooperativa”, *Revista Brasileira de Informática na Educação*, n. 4, pp: 51-68.

SANTOS, N., CAMPOS, F., 1998, "Interatividade em Hipermídias Educacionais: Problemas e Soluções". In: *Proceedings of Taller Internacional de Software Educativo- TISE98*, Santiago, Chile, Dezembro.

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

SEILA, A. F., 2000, "Medical Education as a Model for Simulation Education". In: *Proceedings of the 2000 Winter Simulation Conference*, pp: 1624-1629.

SIZILIO, G. R. M. A., EDELWEISS, N., 2001, "Modelo de Autoria de Cursos de Ensino a Distância", *Revista Brasileira de Informática na Educação*, v. 4, pp: 35-51.

SKLAR, B. M., 2000, "The Current Status of Online Continuing Medical Education". Disponível em: <http://www.cmelist.com/mastersthesis>. Consultado em: 04/02/2002.

SPALTER, A. M. *et al.*, 2000, "Considering a Full Range of Teaching Techniques for Use in Interactive Educational Software: A Practical Guide and Brainstorming Session". In: *IEEE Press Proceedings of 30th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*, Session S1D, pp: 19-24, Kansas City, EUA, Outubro.

TAVARES, O. L. *et al.*, 2000, "Ambiente de apoio à mediação da aprendizagem: Uma abordagem orientada por processo e projetos". In: *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE'00*, pp: 48-55, Maceió, Brasil.

UNIFESP. Universidade Virtual da Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina. Disponível em: <http://www.virtual.epm.br/home/index.htm>. Consultado em: 20/02/2002.

VAZ, F. F., CAMPOS, F. C. A., 2001, "Sites Educacionais Construtivistas: Como Selecionar". In: *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE'01*, pp: 337-345, Vitória, Brasil, Novembro.

VIRTUALDERMA. *Virtual Dermatology*. Disponível em:
<http://erl.pathology.iupui.edu/cases/dermcases/cases.cfm>. Consultado em: 11/09/2001.

Apêndice A

Ciclo de Vida do Projeto

Sumário

1 INTRODUÇÃO 90

2 CICLO DE VIDA 90

1 Introdução

O projeto **CardioCaseDiscussion** consiste no desenvolvimento de um ambiente computacional para a WEB para apoiar a discussão de casos de Cardiologia. A idéia do projeto é dar suporte a discussão oferecendo aos participantes um ambiente virtual onde eles possam interagir a partir de lugares distintos e em diferentes momentos.

Este documento descreve o ciclo de vida seguido durante o desenvolvimento do ambiente.

2 Ciclo de vida

O desenvolvimento do **CardioCaseDiscussion** segue o ciclo de vida incremental. A escolha do ciclo de vida incremental se justifica pelo fato do sistema ser composto por módulos bem definidos que foram desenvolvidos em cada incremento do sistema. Os incrementos são:

1° - Ambiente de Discussão

2° - Ambiente de Autoria

3° - Sala de Aula

4° - Tutoriais

A figura 1 mostra o conjunto de atividades de desenvolvimento.

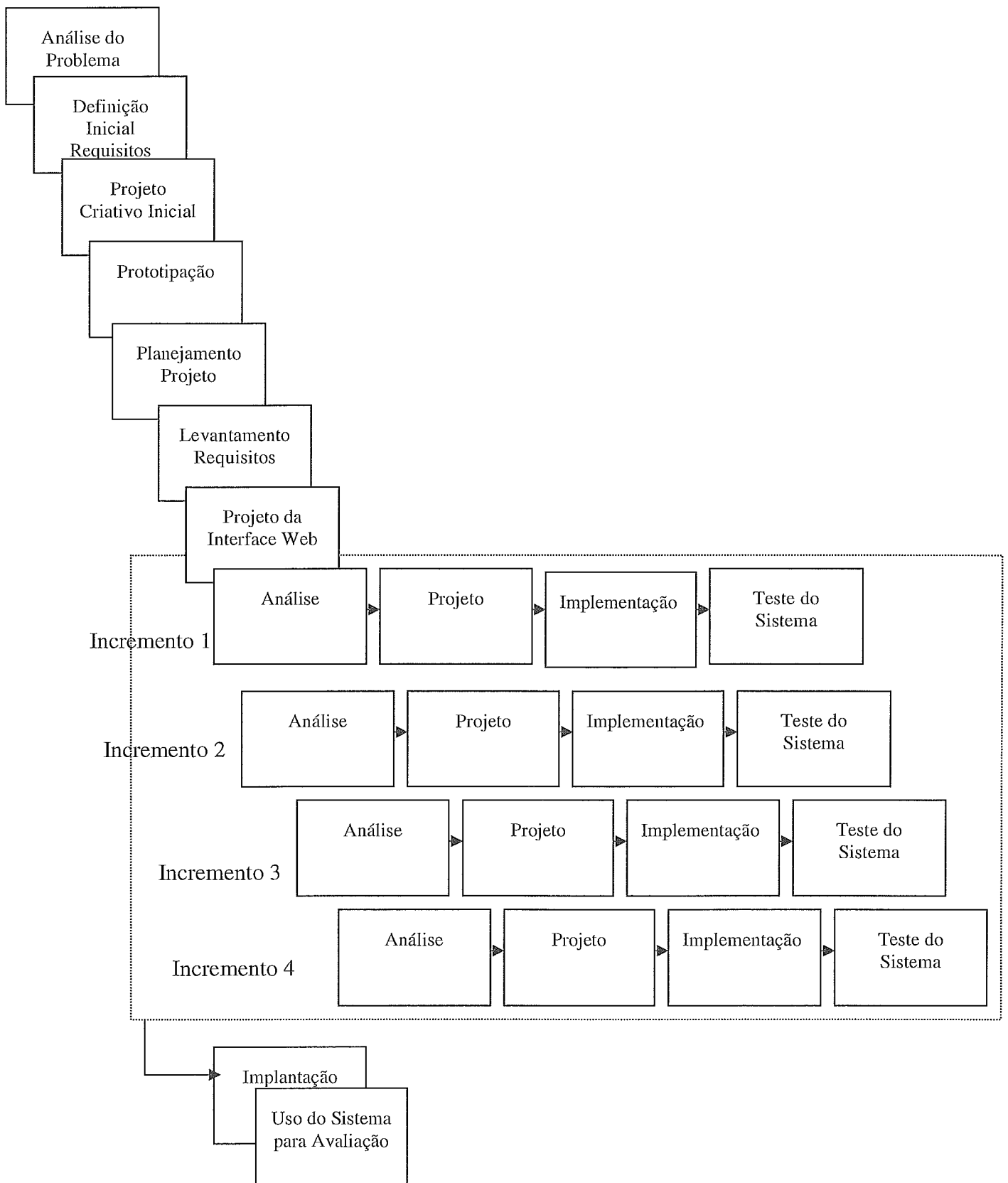


Figura 1 – Processo de Desenvolvimento do CardioCaseDiscussion

Apêndice B

Definição do Projeto

Sumário

1	INTRODUÇÃO	94
2	OBJETIVOS DO PROJETO	94
3	PRÉ-ESCOPO DO SISTEMA	94

1 Introdução

Esse documento apresenta os objetivos do sistema **CardioCaseDiscussion** assim como seu pré-escopo.

2 Objetivos do Projeto

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de um ambiente computacional baseado na Web que dê apoio à discussão de casos de Cardiologia entre médicos e estudantes na Unidade de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular na Fundação Bahiana de Cardiologia (UCCV/FBC).

O objetivo do desenvolvimento do sistema é prover um ambiente que auxilie a discussão de casos de Cardiologia direcionando os estudantes, enfocando os pontos principais a serem considerados e, principalmente, provendo uma ferramenta que facilite a comunicação e troca de conhecimentos entre os especialistas e os estudantes de medicina.

3 Pré-escopo do Sistema

O sistema será constituído de quatro ambientes:

- Ambiente de Autoria - onde os professores inserem os dados dos casos incluindo questões provocativas para avaliação dos estudantes.
- Ambiente de Discussão - onde os casos são apresentados e os estudantes e professores podem interagir para fazer perguntas, comentar as respostas e trocar idéias no sentido de encontrar o diagnóstico para o caso.
- Sala de Aula - tem o objetivo de apresentar um caso que já foi discutido com o objetivo de finalizar a conclusão do diagnóstico em sala de aula com a presença do professor.
- Tutoriais - onde serão detalhados as principais doenças e exames realizados em Cardiologia.

Os quatro ambientes devem estar integrados no **CardioCaseDiscussion** e devem ser acessados através da tela inicial do mesmo. **CardioCaseDiscussion**, por sua vez, deve ser integrado ao meta-ambiente **CardioEducar** como um de seus ambientes de aprendizagem.

Apêndice C

Especificação de Requisitos

Especificação de Requisitos

Sumário

1	INTRODUÇÃO	97
2	DESCRIÇÃO DO SISTEMA PROPOSTO.....	97
2.1	OBJETIVOS DO PRODUTO	97
2.2	CARACTERÍSTICAS DOS USUÁRIOS	97
3	DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS	97
3.1	REQUISITOS FUNCIONAIS.....	97
3.1.1	<i>Lista de Eventos</i>	97
3.2	REQUISITOS DE INTERFACE.....	98
3.2.1	<i>Interface com o usuário</i>	98
3.2.2	<i>Interface com outros sistemas</i>	98

1 Introdução

Esse documento descreve os requisitos do **CardioCaseDiscussion** assim como o modelo conceitual do mesmo.

2 Descrição do Sistema Proposto

2.1 Objetivos do Produto

O **CardioCaseDiscussion** tem como objetivo apoiar a discussão de casos de Cardiologia oferecendo um ambiente para realização de reuniões virtuais onde a comunicação pode acontecer de forma assíncrona.

2.2 Características dos Usuários

Os usuários do sistema são médicos cardiologistas, médicos residentes e estudantes de Medicina. Os usuários podem desempenhar os seguintes papéis: professor responsável pelo caso e participante (médicos cardiologistas, residentes e estudantes de medicina).

3 Descrição dos Requisitos

A seguir serão descritos os requisitos que serão atendidos pelo sistema.

3.1 Requisitos Funcionais

3.1.1 Lista de Eventos

1. O professor responsável cadastra área de cardiologia
2. O professor responsável cadastra caso
3. O professor responsável cadastra plano de estudo
4. O professor responsável cadastra questão e respostas para a questão
5. O administrador do sistema cadastra usuário
6. O participante loga no sistema
7. O participante escolhe forma de uso
8. O participante seleciona tema do caso
9. O participante seleciona caso
10. O participante consulta o plano de estudo

11. O participante responde questões do caso
12. O participante discute com outros participantes
13. O professor responsável encerra a discussão

3.2 Requisitos de Interface

O sistema segue o mesmo padrão de interface dos outros ambientes de aprendizagem do projeto **CardioEducar** no que se refere à interface com o usuário e/ou outros sistemas, como descrito a seguir.

3.2.1 *Interface com o usuário*

O sistema adota os seguintes padrões em relação a cor, formas de navegação e estrutura dos frames:

- Background: cor branca
- Texto: cor azul marinho
- Botões de navegação: retangulares, cor púrpura, com texto indicativo
- Página principal: links para os módulos do sistema com ilustração
- Frame superior horizontal: presente em todas as páginas, contém o logotipo do sistema
- Frame inferior horizontal: presente em todas as páginas, contém links para os outros módulos do sistema
- Frame lateral esquerdo: presente nas páginas que necessitam de menu, contém os botões de navegação

3.2.2 *Interface com outros sistemas*

CardioCaseDiscussion deve estar integrado com o **CardioEducar** devendo possuir uma chamada para esse sistema e ser chamado a partir do mesmo.

Apêndice D

Modelagem do Sistema

Sumário

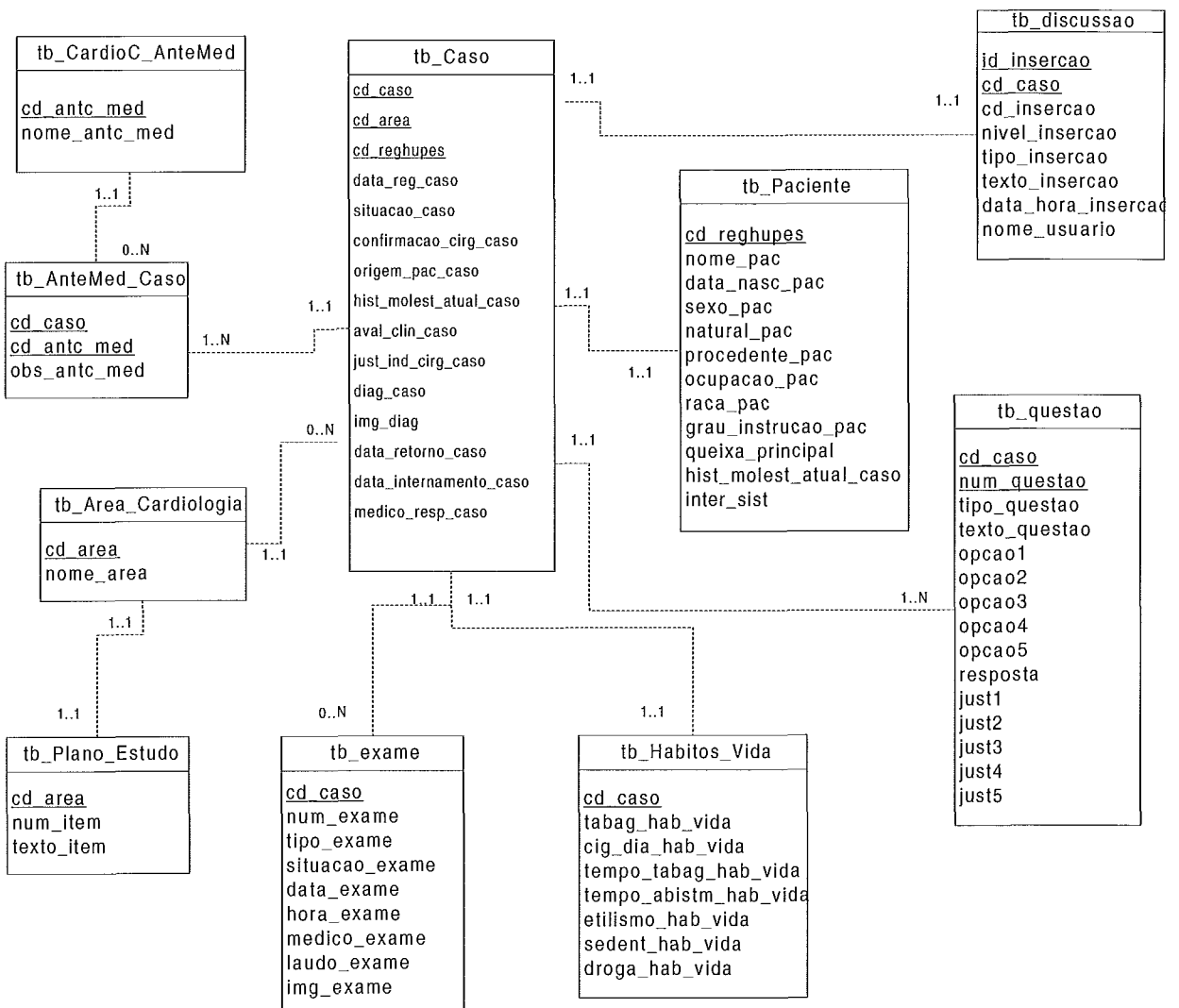
1. INTRODUÇÃO	101
2. DIAGRAMAS.....	101
2.1 DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO-ATRIBUTO	101
2.2 DIAGRAMA DE FLUXO DE DADOS PARTICIONADO POR EVENTOS.....	102

1. Introdução

Este documento apresenta os diagramas que compõem a modelagem do sistema.

2. Diagramas

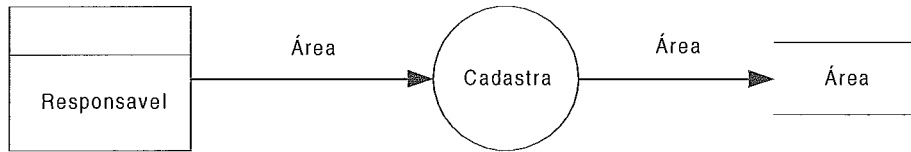
2.1 Diagrama Entidade-Relacionamento-Atributo



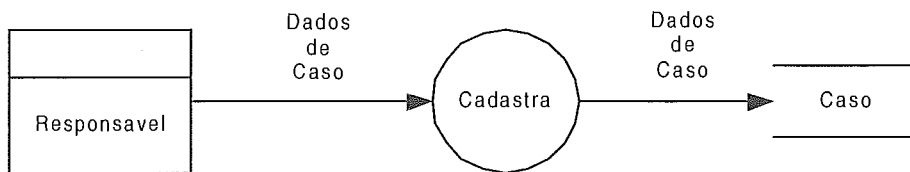
2.2 Diagrama de Fluxo de Dados Particionado por Eventos

Eventos:

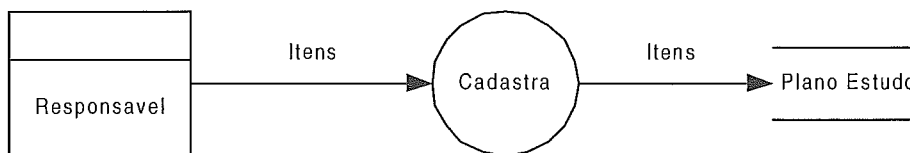
1. O professor responsável cadastra área de cardiologia



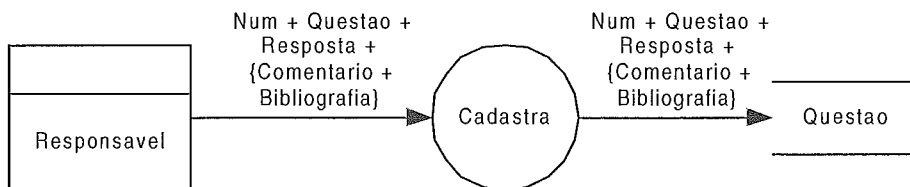
2. O professor responsável cadastra caso



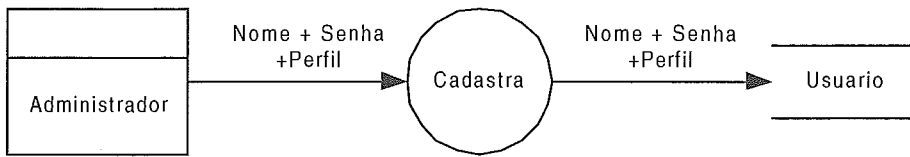
3. O professor responsável cadastra plano de estudo



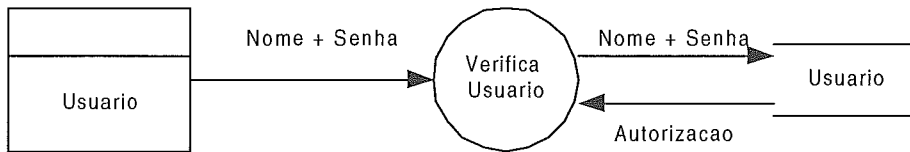
4. O professor responsável cadastra questão e respostas para a questão



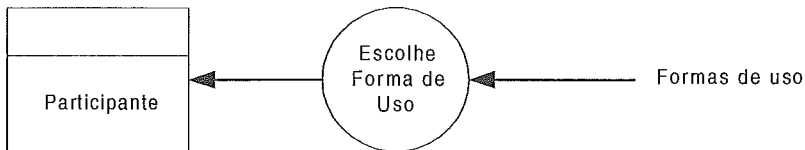
5. O administrador do sistema cadastra usuário



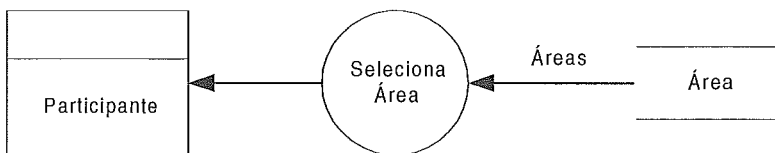
6. O participante loga no sistema



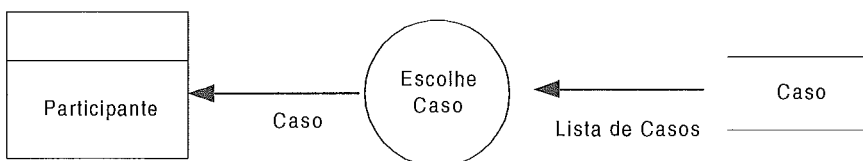
7. O participante escolhe forma de uso



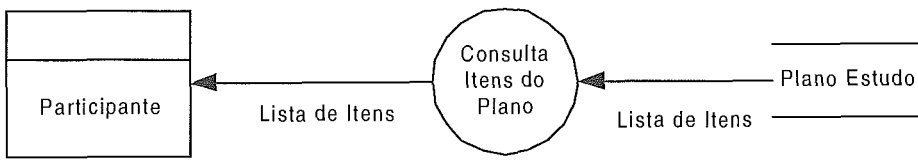
8. O participante seleciona área de Cardiologia do caso



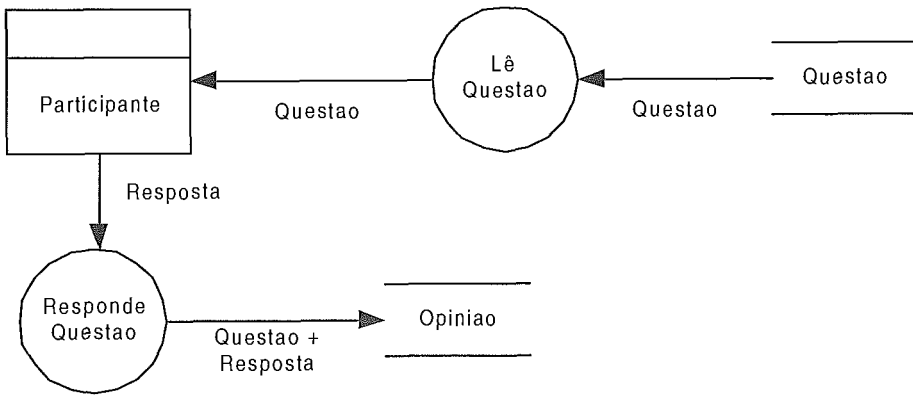
9. O participante seleciona caso



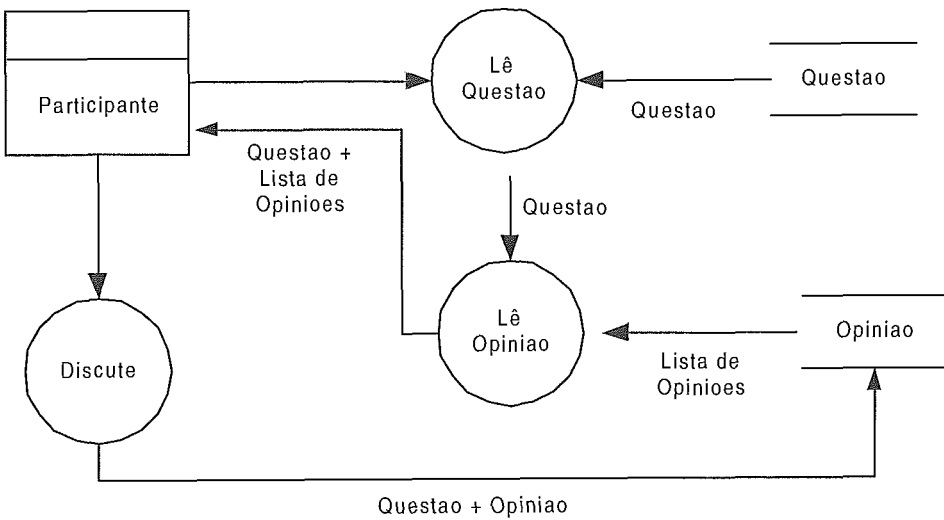
10. O participante consulta o plano de estudo



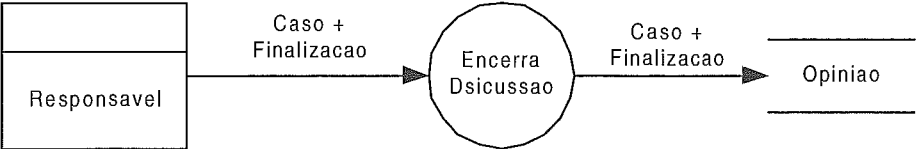
11. O participante responde questões do caso



12. O participante discute com outros participantes

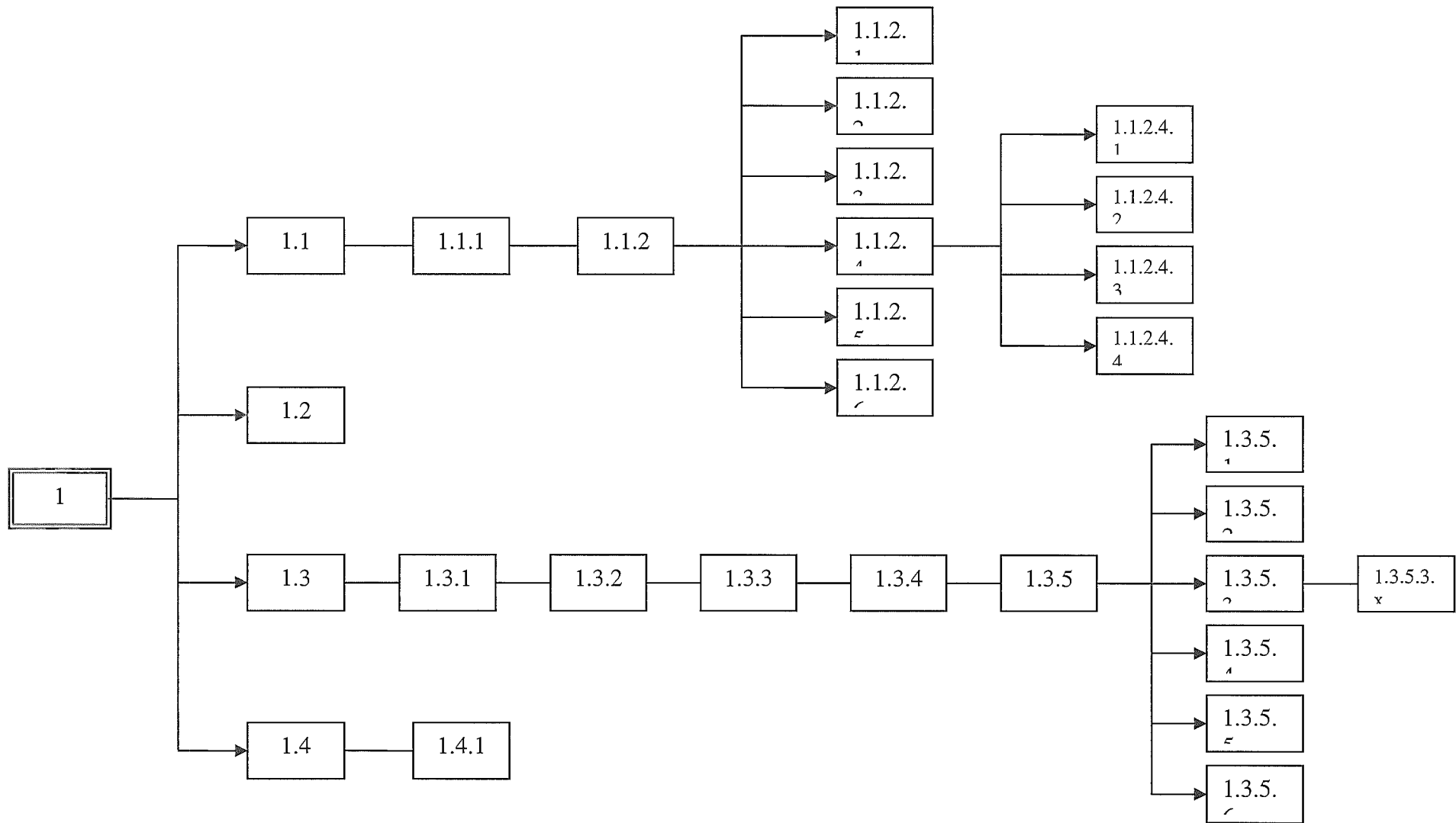


13. O professor responsável encerra a discussão



Apêndice E

Estrutura de Navegação



LEGENDA

1. Tela Inicial
 - 1.1. Ambiente de Autoria
 - 1.1.1. Login
 - 1.1.2. Menu - Cadastros
 - 1.1.2.1. Cadastro de Áreas de Cardiologia
 - 1.1.2.2. Cadastro de Plano de Estudo
 - 1.1.2.3. Cadastro de Questões de Avaliação
 - 1.1.2.4. Cadastro de um Caso Novo
 - 1.1.2.4.1. Anamnese 1º Parte
 - 1.1.2.4.2. Anamnese 2º Parte
 - 1.1.2.4.3. Exame Físico
 - 1.1.2.4.4. Exames
 - 1.1.2.5. Alteração de Caso Cadastrado
 - 1.1.2.6. Cadastro de Usuários
 - 1.2. Ambiente Tutorial
 - 1.3. Ambiente de Discussão
 - 1.3.1. Menu – Formas de Uso
 - 1.3.2. Menu - Áreas de Cardiologia
 - 1.3.3. Lista de casos relacionados a uma área de cardiologia
 - 1.3.4. Plano de Estudo relacionado ao caso
 - 1.3.5. Caso
 - 1.3.5.1. Informações do paciente
 - 1.3.5.2. Exame Físico
 - 1.3.5.3. Exames
 - 1.3.5.3.x. Eletrocardiograma, Ecocardiograma, Holter, MAPA, Raio-X, Tilt Test, Estudos Eletrofisiológicos, Tomografia Computadorizada, Teste Ergométrico, Ergoespirometria, Exames Laboratoriais
 - 1.3.5.4. Questões de Avaliação
 - 1.3.5.5. Discussão
 - 1.3.5.6. Lista de casos relacionados
 - 1.4. Ambiente Sala de Aula
 - 1.4.1. Apresentação do Caso