

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA
COMPUTAÇÃO**

Robson Hugo Henning

**SISTEMA DE AVALIAÇÃO ADAPTÁVEL AO
PERFIL DO ALUNO DO ENSINO A DISTÂNCIA**

Dissertação submetida à Universidade
Federal de Santa Catarina como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de
Mestre em Ciência da Computação

Prof. Dr. Roberto Willrich
Orientador

Florianópolis, julho de 2005

SISTEMA DE AVALIAÇÃO ADAPTÁVEL AO PERFIL DO ALUNO DO ENSINO A DISTÂNCIA

Robson Hugo Henning

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação Área de Concentração Sistemas de Computação e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação.

Prof. Dr. Raul Sidnei Wazlawick
Coordenador do Curso

Banca Examinadora

Prof. Dr. Roberto Willrich (Orientador)
INE/UFSC

Prof. Dr. Fernando Álvaro Ostini Gauthier
INE/UFSC

Prof. Dr. Vítório Bruno Mazzola
INE/UFSC

Prof. Ph. D. Luiz Fernando Rust da Costa Carmo
UFRJ

“Se os teus projetos forem para um ano, semeia o grão.

Se forem para dez anos, planta uma árvore.

Se forem para cem anos, instrui o povo”.

(Provérbio chinês)

Agradecer...

A Deus, o grande arquiteto,

Aos meus Pais, Henrique e Célia Terezinha Henning,

A minha esposa Ivana e filhas Brenda, Joyce e Gabriela

por estarem sempre ao meu lado me apoiando ,

*Ao meu orientador Dr. Roberto Willrich ,
A todos que contribuíram para
a realização deste trabalho.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Sistemas de Hiperdocumento Adaptativo	25
Figura 2 – Estrutura do Sistema AvAd	32
Tabela 1 – Casos de Uso Administrador	34
Figura 3 – Diagrama Casos de Uso Administrador	35
Tabela 2 – Casos de Uso Professor.....	37
Figura 4 – Diagrama Casos de Uso Professor	37
Tabela 3 – Casos de Uso Aluno.....	39
Figura 5 – Diagrama Casos de Uso Aluno	39
Figura 6 – Fluxo percorrido pelo aluno.	42
Figura 7 – Adaptação do Conteúdo	44
Figura 8 – Autenticação do Usuário	47
Figura 9 – Visualização dos Conteúdos.....	48
Figura 10 – Realização da Avaliação.....	49
Figura 11 – Resultado da Avaliação (Situação 1).....	50
Figura 12 – Resultado da Avaliação (Situação 2).....	51
Figura 13 – Resultado da Avaliação (Situação 3).....	52
Gráfico 1 – Comparação de desempenho dos alunos.	53
Gráfico 2 – Comparação dos alunos que precisaram realizar mais de duas vezes as avaliações Processadores e Memória de Computadores.....	54
Gráfico 3 – Comparação das médias gerais das avaliações.....	55

SUMÁRIO

RESUMO	ix
ABSTRACT	x
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	13
1.2 JUSTIFICATIVA	13
1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO	14
2 ENSINO A DISTÂNCIA	15
2.1 MODALIDADES DE COMUNICAÇÃO DE CONTEÚDO	15
2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO	16
2.3 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO VIA WEB	18
2.3.1 CyberQ (CYBERQ, 2005)	18
2.3.2 Carnegie Mellon Online (CARNEGIE, 2005)	19
2.3.3 WebCourse (UIDAHO, 2005)	19
2.3.4 Quiz Creator (UIDAHO, 2005)	20
2.3.5 CADAL Quiz (MOTA, 2003)	20
2.3.6 Quizit (FUGANTI, 2004)	21
2.3.7 Quizsite (FUGANTI, 2004)	21
2.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	21
3 HIPERDOCUMENTOS ADAPTATIVOS	23
3.1 FORMAS DE ADAPTATIVIDADE	23
3.1.1 Adaptatividade na apresentação	24
3.1.2 Adaptatividade na navegação	24
3.2 A ADAPTAÇÃO	25
3.3 HA EM SISTEMAS DE ENSINO	26
3.3.1 Sistemas Educacionais que utilizam HA.	26
3.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO	28

4 AVALIAÇÃO CONTINUADA USANDO HIPERDOCUMENTOS

ADAPTATIVOS.....	29
4.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA AVAD	30
4.2 CAMADA DE APRESENTAÇÃO.....	33
4.2.1 Interface de Autenticação	33
4.2.2 Interface de Administração.....	33
4.2.3 Interface Professor	35
4.2.4 Interface Aluno	37
4.3 CAMADA DE DADOS.....	40
4.3.1 Base de Dados Conteúdos.....	40
4.3.2 Base de Dados Questões	40
4.3.3. Base de Dados Vocabulário Controlado.....	40
4.3.4 Base de Dados Perfil.....	40
4.4 CAMADA DE APLICAÇÃO	41
4.4.1 Módulo de Testes (MT).....	41
4.4.2 Módulo de Modelagem do Perfil (MMP).....	42
4.4.3 Módulo de Adaptação de Conteúdo (MAC).....	43
4.5 RESUMO DO CAPÍTULO	45
5 ESTUDO DE CASO	46
5.1 ASPECTOS DE IMPLEMENTAÇÃO	46
5.2 DESCRIÇÃO DAS INTERFACES.....	46
5.2.1 Interface de Autenticação	46
5.2.2 Interface Aluno	47
5.3 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO.....	52
5.4 RESUMO DO CAPÍTULO	55
6 CONCLUSÕES	57
REFERÊNCIAS.....	59
ANEXOS.....	65

RESUMO

A característica básica do Ensino a distância (EAD), é o estabelecimento de uma comunicação que não acontece de forma presencial. Visto que professor e aluno não se encontram juntos na mesma sala, uma avaliação apenas quantitativa não é uma alternativa propriamente eficiente. Visando melhorar as técnicas de avaliação em EAD, esta dissertação propõe um sistema de avaliação continuada no ensino a distância usando conceitos de Hiperdocumentos Adaptativos (HA). O sistema identifica através das respostas das avaliações, os conteúdos que o aluno tem maiores dificuldades e controlando assim sua evolução no curso, verificando se ele possui os requisitos necessários para avançar nos próximos módulos, adaptando-se às necessidades de ensino/aprendizado. O sistema mantém um perfil sobre os conteúdos estudados e o desempenho nas avaliações do aluno. Baseado neste perfil, o sistema realiza uma adaptabilidade nos conteúdos e nas avaliações, no decorrer dos módulos.

Palavras-Chave: Hiperdocumentos Adaptativos; Avaliação Continuada; Ensino a distância.

ABSTRACT

The basic characteristic of the Teaching at the Distance (EAD), it is the establishment of a communication that doesn't happen in a conventional way. Because teacher and student don't meet together in the same room, an evaluation just quantitative is not properly an efficient alternative. Seeking to improve the evaluation techniques in EAD, this dissertation proposes a system of continued evaluation in the teaching at the distance using concepts of Adaptable Hiperdocuments (HA). The system identifies through the answers of the evaluations, the contents that the student has larger difficulties and controlling like this its evolution in the course, verifying if he possesses the necessary requirements to move forward in the next modules, adapting to the teaching/learning. The system maintains a profile on the studied contents and the acting in the student's evaluations. Based on this profile, the system accomplishes an adaptability in the contents and in the evaluations, in elapsing of the modules.

Key words: Adaptable Hyperdocument, Continuous evaluation, Teaching at the Distance.

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço científico e principalmente com o surgimento da Web, a educação recebeu vastos recursos tecnológicos, diminuindo distâncias, aumentando a confiabilidade e a quantidade de informações disponíveis. Alunos e professores podem tirar proveito destes avanços, principalmente pela criação de um repertório vasto de informações que pode ser acessada de maneira rápida e pelo suporte de comunicação oferecida.

O processo de avaliação no EAD ainda é um tema que deve ser mais bem estudado. Na modalidade à distância por inúmeras razões, um professor não pode avaliar o aluno apenas através de testes e trabalhos. De acordo com HADJI (2001), no planejamento e desenvolvimento de cursos baseados no EAD, é necessário atentar para a definição de instrumentos, métodos e de avaliação que não atendam apenas à função de classificação, que fica mais restrita ao final do processo de ensino aprendizagem, devido à falta ou redução de contatos presenciais uma avaliação exclusivamente somativa pode dificultar a retomada de conteúdos em que o aluno não tenha compreendido, podendo levar até a alguns fracassos.

Quando uma instituição cria um curso a distância, ela necessita usar um software de gerenciamento e criação de todas as atividades relacionadas ao curso e ao aprendizado, os quais são conhecidos como LMS (Learning Management System). Estes softwares permitem ao professor e/ou tutor criar de maneira interativa todos os processos e funções do curso como disponibilização de conteúdos, interatividade entre alunos e professores (chats, fóruns, livro de visitas, e-mail e videoconferências), matrículas de alunos, e uma das mais importantes destaca-se, principalmente, a avaliação do aprendizado do aluno.

Segundo HADJI (2001), aspectos quantitativos e qualitativos na avaliação devem ser considerados integralmente. Para que ocorra o êxito do ensino, deve-se procurar diagnosticar de todas as formas possíveis, as dificuldades de aprendizagem do aluno. Uma avaliação deve contribuir não somente para avaliar, mas para identificar erros no processo de ensino/aprendizagem e ajudar na construção de competências e saberes pelos alunos. Várias questões ainda devem ser respondidas. Quais são os critérios que devem ser utilizados basicamente no processo de avaliação? Quando se elabora uma

prova o que é avaliado? O que se espera do aluno no processo de ensino e avaliação? Novas formas e metodologias de avaliação devem ser estudadas e desenvolvidas, principalmente no quesito interatividade e adaptação através do perfil do aluno, com a evolução das ferramentas tecnológicas isto fica cada vez mais viável.

A avaliação na educação a distância deve empregar diversos meios, estar à disposição do aluno, orientá-lo e certamente, não deve refletir tão somente um momento (RAMAL, 2002). Portanto, o processo de avaliação além de atestar o aproveitamento, deve ser um processo contínuo de diagnosticar e identificar falhas no processo de ensino/aprendizagem.

No ensino tradicional a avaliação é realizada pelo professor. No EaD, devido a distância entre o professor e os alunos, o sistema LMS deveria implementar processos de avaliação. As avaliações em LMS são meramente para atestar o aproveitamento. O uso da avaliação não é para detectar pontos falhos e sim, orientar o aluno. Uma solução para implementar estas formas de avaliação é utilizar os conceitos de Hiperdocumento Adaptativo (HA) (BRUSILOVSKY, 1996).

Um sistema HA consiste de um hipertexto e um modelo ou perfil do usuário, e ele é adaptativo no sentido que ele usa o modelo do usuário para se adaptar. Segundo BRUSILOVSKY e PETER (1996), denomina-se sistema de HA “todo sistema de hipertexto e/ou hiper mídia que reflita algumas características de seus variados usuários em modelos, ou seja, características próprias e aplique tais características na adaptação de diversos aspectos visíveis dos sistemas às necessidades e desejos de cada usuário”. A meta principal das técnicas de adaptação é melhorar o sistema para as necessidades específicas de um usuário no caso da avaliação seria apontar as maiores dificuldades do usuário, fazendo com que ele possa corrigi-las através de revisões dos conteúdos (FERNANDES, 1998).

O sistema HA tem se tornado muito popular, sendo utilizado como referência para esses progressos na área da educação, pois é capaz de direcionar os usuários à informação de forma objetiva, interessante e personalizada. Estes sistemas constroem um modelo individual com o perfil, objetivos, preferências e deficiências e dificuldades de cada usuário. Os sistemas de hiperdocumentos adaptativos estão sendo utilizados em várias áreas, mas sua mais apresentada atuação é na aplicação educacional. Nesta

situação e sob várias formas e níveis de adaptação, que juntamente com suas características serão apresentadas neste estudo.

1.1 OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

O objetivo da dissertação é propor uma técnica, baseada nos conceitos de Hiperdocumento Adaptativo, de avaliação continuada do aluno no ensino a distância. Através do sistema HA, pretende-se manter atualizado o perfil do aluno, contendo o histórico de estudos e avaliações já realizadas.

Este perfil do aluno servirá para orientá-lo na realização do curso e na apresentação automática de conteúdos, onde ele tem maiores dificuldades de aprendizado, adaptando a navegação e os conteúdos apresentados conforme seu nível de aprendizado e grau de dificuldades.

Pretende-se com isto tornar a avaliação no ensino a distância mais eficiente e produtiva, pois, ensinará ao aluno o conteúdo que ele realmente precisa aprender e que tem maiores dificuldades. Muitas Universidades estão adotando o EAD como forma de oferecer cursos de graduação, a avaliação continuada a ser desenvolvida no sistema proposto, servirá como um método de acompanhamento durante o estudo dos módulos do curso; a avaliação que definirá as notas dentro do curso deverá ser feita de forma presencial.

Esta técnica será utilizada no desenvolvimento de um sistema de criação de cursos de ensino a distância, onde professores e/ou tutores poderão desenvolver os cursos de maneira interativa, adicionando os conteúdos e avaliações.

1.2 JUSTIFICATIVA

Sistema de educação na internet tem sido muito utilizado atualmente. Vários professores que perceberam as vantagens deste sistema estão se especializando nesta área. Uma das deficiências que envolvem os sistemas de EAD é quanto à avaliação, pois, na educação tradicional, existe o professor para avaliar, corrigir e analisar o desenvolvimento do aluno, tendo assim um melhor acompanhamento e possibilitando ao professor repassar conteúdos que não foram bem assimilados pelos alunos.

Através de uma análise dos sistemas de avaliação existentes atualmente, constatou-se que existem deficiências quanto ao acompanhamento principalmente pós-avaliação.

Diante desta situação, percebe-se que aliando a avaliação no EAD com o conceito de Hiperdocumentos adaptativos pode-se criar um sistema de avaliação continuada, que terá a finalidade de avaliar, identificar as dificuldades do aluno e exibir o conteúdo para ser novamente estudado possibilitando esclarecer todas as suas deficiências.

1.3 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O capítulo dois da dissertação descreve sobre Ensino a Distância (EAD), traz uma visão geral da avaliação no EAD, apresentando, meios de distribuição de conteúdo, formas de avaliação e análise de ferramentas de avaliação no EAD, No capítulo três são apresentados métodos e técnicas capazes de promover a adaptação de hiperdocumentos e hipermídia. O capítulo quatro apresenta o sistema de avaliação continuada com hiperdocumento adaptativo proposto nesta dissertação. O quinto capítulo mostra um estudo de caso, usando um protótipo do sistema proposto no capítulo quatro. Finalmente, o capítulo seis aborda as conclusões do trabalho.

2 ENSINO A DISTÂNCIA

A evolução da Internet e dos meios de transmissão de dados através de computadores possibilitaram o uso de outras tecnologias para a realização do EAD (Ensino a Distância), aumentando o acesso dos alunos à informação e também a sua autonomia na disponibilidade de tempo e na busca por essas informações. Esses fatores propiciam a preservação do ritmo e do estilo de aprendizagem de cada aluno. Neste sentido o aluno acompanha e realiza as aulas conforme sua disponibilidade, ele mesmo cria seu ritmo.

Neste capítulo serão abordados alguns aspectos relevantes do EAD principalmente quanto à avaliação, meios de distribuição de conteúdo no EAD, as formas de avaliação, e análises de algumas ferramentas de avaliação no EAD existentes atualmente.

2.1 MODALIDADES DE COMUNICAÇÃO DE CONTEÚDO

RUMBLE (1996) demonstra que os sistemas de distribuição de conteúdo no EAD podem ser classificados em duas modalidades de comunicação: assíncrona e síncrona.

Na modalidade de comunicação assíncrona, uma mensagem (por exemplo, a mensagem de um aluno para o professor) emitida é recebida e respondida em um momento diferente daquele na qual foi emitida. As formas de comunicação assíncrona incluem os cursos por correspondência, apresentação de vídeos, fitas cassetes, CD-ROM, correio eletrônico, listas de discussão e cursos Web. Esta modalidade não requer a participação simultânea das pessoas envolvidas no processo, permitindo que o aluno tenha seu próprio ritmo de aprendizagem e que ele obtenha os conteúdos de acordo com a sua programação. Uma das vantagens desta modalidade é permitir o acesso à educação de alunos que, por vários motivos, não poderiam participar de um curso presencial. Além disso, a comunicação assíncrona permite o acesso a informações (tais como exercícios, textos, debates), no momento que lhe seja mais eficaz e conveniente. Em contrapartida, uma desvantagem que deve ser considerada é o uso excessivo da linguagem escrita.

A comunicação síncrona é aquela na qual as mensagens emitidas são imediatamente recebidas e respondidas. A EAD síncrona requer a participação simultânea de todos os envolvidos – alunos e professores, e tem como vantagem o fato de a interação ser realizada em tempo real, permitindo ao professor sanar as dúvidas do aluno imediatamente e corrigindo possíveis erros de interpretação. Ela pode ser realizada, por exemplo, através de videoconferência e dos bate-papos na Internet, TV interativa, e teleconferências.

2.2 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

MOORLEI, (2000) define dois métodos de avaliação: Método Síncrono e Método Assíncrono. Um método de avaliação síncrono consiste em qualquer forma de teste onde existe a interação em tempo real entre o professor e estudantes durante a avaliação. Muitos sistemas de avaliação síncronos estão utilizando softwares de comunicação de áudio, vídeo e teleconferência sofisticados. Estes softwares facilitam uma entrevista semi-estruturada que poderia ser classificada como uma forma de avaliação síncrona. Nesse método de avaliação, o professor e o estudante têm acesso a áudio e/ou videoconferência executado através da Internet. Através disso, o professor pode pedir para o aluno responder várias questões oralmente ou através da digitação.

MOORLEI (2000) também afirma que muitas instituições preferem este tipo de teste síncrono porque o professor tem interação significativa com os estudantes durante a realização da prova. De fato, métodos de avaliação síncronos exercem um papel importante na legitimidade do processo de avaliação no ensino a distância uma vez que a desonestidade é reduzida drasticamente com o gerenciamento do professor no ambiente de ensino.

No método de avaliação assíncrono o professor não está presente na hora da avaliação. Atualmente a maioria dos sistemas de avaliação no EAD são assíncronos, pois a presença de um professor na avaliação depende de ambos (professor e aluno) estarem disponíveis ao mesmo tempo para realizar a avaliação, prejudicando a versatilidade do EAD. As avaliações assíncronas podem ser realizadas em diferentes formatos, desde exames tradicionais a medidas alternativas tais como portfólios ou diários de estudantes. Independentemente do formato, a ferramenta deve de forma

legítima e honesta medir e garantir de todas as maneiras possíveis o resultado do aprendizado do aluno. Este aprendizado deve ser medido e avaliado pela ferramenta ou professor, pois as possíveis dificuldades ou desvios de ensino devem ser corrigidos para que o aluno tenha competência necessária e exigida para progredir no curso (EMM, 1998).

Uma forma comum de avaliação assíncrona é através dos grupos de discussão, que é um método efetivo para o professor avaliar o progresso do estudante através do curso. Professores e alunos podem interagir através de ferramentas em um padrão muitos para muitos, ou seja, todos participam das discussões de cada questão, por isso a denominação grupo de discussão. Um dos benefícios deste sistema é que ao contrário das avaliações tradicionais, o aluno tem tempo para ler e interpretar bem a questão (que o professor inseriu) antes de enviar a resposta. A desvantagem do grupo de discussão é que ele é eficiente mais para o aprendizado do aluno, do que para avaliá-lo individualmente, diante disto muitos sistemas integram o grupo de discussão e mais um tipo de avaliação como a tradicional, por exemplo, (EMM, 1998).

A realização de tarefas descritivas é outra forma comum de avaliação assíncrona em ambientes de aprendizagem. Redações ou trabalhos de pesquisa, por exemplo, permitem aos alunos sintetizar materiais e os objetivos do curso, de tal forma que seja o conteúdo seja significativo para eles. Segundo MOORLEI, (2000), essa forma de interação (aluno x conteúdo) proporciona um relacionamento muito importante para construir conhecimento realmente através de todo o processo de aprendizagem, pois o aluno se torna um autodidata, aprendendo sozinho a buscar seu conhecimento. Outros benefícios que as tarefas descritivas podem trazer é que o aluno pode usar seus artigos como fonte de estudo para satisfazer outros interesses pessoais, como publicações em revistas, livros ou sites especializados. De outro lado a desvantagem da avaliação através das tarefas descritivas, está na subjetividade de avaliação do professor, que deve estar muito bem preparado para utilizar os mesmos critérios de correção para todos os alunos.

Um estudo realizado pela Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED), demonstra que 77% dos cursos de graduação oferecidos no Brasil a distância, utilizam avaliações a distância e também avaliações de forma presencial, o que além de ser uma exigência do MEC, para se obter a certificação, também indica uma certa preocupação

das instituições com o problema da possível falsa identidade do aluno que está realizando a avaliação. Aproximadamente 57% dos cursos analisados, que aplicam avaliações presenciais ao seu final, avaliam os alunos também pela participação no decorrer do curso, através de participações em chats, videoconferências, fóruns de discussão e outras atividades, (ABED, 2005).

2.3 SISTEMAS DE AVALIAÇÃO VIA WEB

Nesta seção são apresentados alguns sistemas de avaliação que utilizam métodos assíncronos, baseadas em tecnologias Web, aplicados no Ensino a distância, mostrando como cada sistema aborda o processo de avaliação do aluno no EAD, e os mecanismos utilizados neste processo.

2.3.1 CyberQ (CYBERQ, 2005)

Questões são feitas aleatoriamente em determinados momentos da visualização dos conteúdos. Por exemplo: quando o aluno chega a determinado item do conteúdo, o sistema apresenta algumas questões relacionadas aos conteúdos já visualizados aleatoriamente para o aluno responder.

Software de monitoramento de transações: Verifica e analisa a quantidade de informações trocadas entre aluno e sistema. Através disto o sistema pode identificar dados como tempo de respostas em cada questão e quantidade de acessos do aluno ao sistema, estes dados podem ser comparados com outros alunos para se ter uma visão comparativa dos resultados dos alunos.

Software de Análise Sintática: Analisa a evolução do aluno no aprendizado dos conteúdos.

Análise de Comentário: Algumas questões precisam ser respondidas descritivamente, para que o professor possa analisar as opiniões e o grau de conhecimento do conteúdo descrito pelo aluno.

Software de Avaliação Adaptável: Nas perguntas que são feitas aleatoriamente, como descrita acima, o aluno pode pular algumas questões que não consiga responder, isso implica no maior peso das questões subseqüentes.

O sistema de avaliação CyberQ, não identifica os erros dos alunos para sugerir novos estudos de suas dificuldades, portanto, não utiliza a avaliação adaptativa e continuada.

2.3.2 Carnegie Mellon Online (CARNEGIE, 2005)

Sistema desenvolvido pela Carnegie Mellon University dos Estados Unidos.

O conteúdo e o registro dos passos do aluno durante o curso são todos armazenados no Banco de Dados (BD).

Sistema de segurança e autenticação na Web, dificultando fraudes na avaliação.

Utiliza diversas mídias de comunicação: textos, imagens, vídeos, áudios e teleconferências.

O Sistema suporta um grande número de alunos e cursos.

A avaliação é feita de forma tradicional de múltipla escolha, e além das respostas outros dados são armazenados, como tempo de resposta, tempo total das avaliações, periodicidade da realização dos conteúdos e avaliações.

O Sistema obriga o aluno a cumprir políticas do curso, como pré-requisitos, limite de tempo e momento para exames.

A correção pode ser feita automaticamente ou posteriormente pelo professor, caso seja necessário, e o seu resultado é enviado para o aluno.

Com relação ao progresso do aluno, cada vez que ele acessa o Banco de Dados para uma determinada unidade, registra-se o momento do acesso, bem como a duração deste acesso. Mas não há acompanhamento e nem preocupação com as dificuldades do aluno, não sendo assim uma avaliação continuada.

2.3.3 WebCourse (UIDAHO, 2005).

Sistema desenvolvido na Universidade de São Paulo, campus de São Carlos.

A Avaliação é baseada em *templates*, ou seja, modelos já prontos ou pré-definidos que podem ser utilizados pelo professor.

As questões são apresentadas de múltipla escolha, lacuna e resposta livre.

O sistema de avaliação faz a correção automática e parcial das provas, pois nas questões de resposta livre se torna necessária a intervenção de um professor para corrigi-la. Este sistema não utiliza nenhum tipo de adaptação, muito menos no sentido de avaliação continuada.

2.3.4 Quiz Creator (UIDAHO, 2005)

Sistema desenvolvido pela Universidade de Hong Kong, onde as questões se apresentam apenas no formato de múltipla escolha e de correspondência.

Bastante similar ao WebCourse (subseção anterior), no entanto a divulgação dos resultados e notas obtidas pelo aluno é mais completa, pois, indica o progresso dos mesmos em todas as provas do curso. Não aborda nenhum tipo de adaptação, muito menos no sentido de avaliação continuada.

2.3.5 CADAL Quiz (MOTA, 2003)

Sistema desenvolvido pela Universidade de Monash, Austrália. Onde as questões de uma avaliação podem ser aleatoriamente agrupadas.

Utiliza diversas mídias de comunicação: Textos, Imagens, Vídeos, áudios e teleconferências.

Os resultados de uma prova podem ser mostrados para o aluno como feedback imediato. Algumas estatísticas são apresentadas ao aluno, como: quais as questões que mais foram acertadas e erradas e quais foram as respostas dadas pelos alunos, para nível de comparação.

Esta ferramenta, no entanto, não oferece uma interface gráfica para a edição das questões, que só são apresentadas na forma de múltipla escolha. Em nenhum momento existe alguma forma de adaptação, ou avaliação continuada.

2.3.6 Quizit (FUGANTI, 2004)

Sistema desenvolvido no Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Virgínia – Estados Unidos. Corrige automaticamente provas com questões de múltipla escolha, lacuna e correspondência, verdadeiro ou falso e apresenta a nota obtida, imediatamente.

Não possui uma interface gráfica para a criação e edição de avaliações, o professor precisa utilizar um editor de textos comum para criar a avaliação e transmitir ao sistema para que seja criada a avaliação. Apresenta resultados de performance do aluno, mas sem nenhum refinamento. Não aborda nenhum tipo de adaptação e nenhum conceito de avaliação continuada;

2.3.7 Quizsite (FUGANTI, 2004)

Possui um sistema de administração para o professor, onde o mesmo pode criar suas questões, avaliações e analisar os resultados obtidos pelos alunos;

As questões podem ser de múltipla escolha, verdadeira ou falsa, correspondência, lacuna, marque todas que satisfazem a seleção e discursiva sendo que nesta última a correção deverá ser feita pelo professor, ao contrário das demais que são corrigidas pelo próprio sistema;

O aluno recebe a nota através de e-mail enviado pelo professor através do sistema de avaliação;

Além da nota obtida pelo aluno, nenhuma informação é armazenada para fins de avaliação, como tempo de respostas, questões mais erradas, etc;

Não existe uma abordagem de avaliação adaptativa continuada.

2.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

A avaliação sempre foi um tema bastante discutido no ensino, devido às várias formas e maneiras de se avaliar. Com o EAD por não existir o contato presencial, é necessário a criação de métodos inovadores de aprender, ensinar e avaliar, de forma que

o aprendizado não seja prejudicado. Os sistemas de avaliações mostrados neste capítulo atendem alguns requisitos de avaliações em EAD, sendo falhos no aspecto da avaliação continuada.

Nesta dissertação será proposto um esquema de avaliação para sistemas envolvendo comunicação assíncrona, onde o sistema identifica as dificuldades e deve determinar ao aluno que ele estude os conteúdos falhos para realizar uma nova avaliação, até que se tenha adquirido todo o conhecimento necessário para prosseguir a uma nova fase do curso. Oferecendo feedback ao longo do curso, atendendo assim às necessidades de aprendizagem.

No próximo capítulo serão abordados e apresentadas técnicas de adaptação utilizando hiperdocumentos, estas técnicas serão utilizadas para a criação do perfil do aluno, no qual o sistema de avaliação precisa se adaptar.

3 HIPERDOCUMENTOS ADAPTATIVOS

Hiperdocumento Adaptativo (HA) é uma área que está em grande ascensão, pois possibilita a satisfação das individualidades de cada usuário, adaptando um Sistema de Informação (SI), ao perfil ou necessidades apresentadas pelo usuário, adquiridas pelo sistema durante o uso ou navegação do mesmo (BRUSILOVSKY, 1996).

Hiperdocumento Adaptativo (HA) é a área da ciência da computação que se ocupa do estudo e desenvolvimento de sistemas, arquiteturas, métodos e técnicas capazes de promover a adaptação de hiperdocumentos e hipermídia em geral às expectativas, necessidades, preferências e desejos de seus usuários (BRUSILOVSKY, 1996).

A necessidade de se utilizar um sistema de HA, está no conceito de que todos os usuários têm diferentes características e vivem em diferentes realidades, onde um sistema sem adaptação, muitas vezes não satisfaz as necessidades do usuário. Os HA são imprescindíveis para que o sistema apresente apenas o que é conveniente e prioritário para o usuário.

A maioria dos sistemas de HA existentes atualmente estão voltados para a educação, pois apresentando um conteúdo personalizado às necessidades de aprendizado, o aluno tem mais entusiasmo para estudar.

Sistemas de hiperdocumentos (BARRETOS, 2002), permitem a união de diversos tipos de informações (áudio, vídeo, texto, etc), tornando o conteúdo apresentado ao aluno cada vez mais rico em detalhes e percepção. Ajudando muito os estudantes que usam o computador como ferramenta de ensino, sem contar com a presença de um professor.

PALAZZO (2002) afirma que deixando o usuário livre para manipular sua fonte de estudo existe a possibilidade de cometer falhas no que se diz a sua orientação na apresentação do conteúdo. Sistemas adaptativos e inteligentes poderão corrigir estas falhas, pois, determinarão exatamente o que o aluno necessita estudar.

3.1 FORMAS DE ADAPTATIVIDADE

(BRUSILOVSKY, 1995), define duas formas de adaptabilidade:

3.1.1 Adaptatividade na apresentação

O conteúdo se adapta conforme o grau de conhecimento e objetivos do aluno em relação ao assunto apresentado. Através desde nível de conhecimento do aluno o sistema apresentará ao aluno apenas o que for relevante. Além disto o aluno pode personalizar as telas conforme seu gosto e critério.

Na apresentação podem ser criadas níveis de interface, onde existem várias interfaces para diversos níveis e conforme o grau de conhecimento, o usuário visualiza as informações que são relevantes. Adaptando o conteúdo apresentado ao modelo de cada usuário em particular. Por exemplo: para alunos mais qualificados serão apresentados conteúdos mais detalhados, se aprofundando cada vez mais aos conteúdos. Para alunos em fase inicial serão apresentados conteúdos mais simples e com linguagens pouco técnicas, ajudando no processo de entendimento e adaptação do aluno.

3.1.2 Adaptatividade na navegação

Com o objetivo de guiar o aluno, esta forma de adaptatividade apresenta ao aluno apenas conteúdos que tenham relação entre si, não permitindo que o aluno se perca com informações demasiadas e desinteressantes para o objetivo da pesquisa ou estudo.

Na navegação adaptativa o sistema de HÁ deverá intervir na forma de adaptação, apresentando ao aluno apenas hiperlinks que tenham relevância para o estudo do aluno, não permitindo que o mesmo se desvie do objetivo do estudo.

Na forma de navegação são utilizadas técnicas de adaptação e apresentação de links, essas técnicas são classificadas em quatro grupos principais:

Orientação Direta: Apresenta ao usuário uma seqüência de informações relacionadas e com o mesmo assunto. Orienta o melhor caminho para a próxima visita, ou seja, direciona a pesquisa.

Classificação Adaptativa: baseada no perfil do usuário, classifica os links de acordo com a necessidade encontrada durante a modelagem do perfil usuário.

Anotação Adaptativa: Utiliza comentários para aumentar as informações recebidas pelo usuário, pode até simular a ocultação obscurecendo os itens considerados

não relevantes. Estes itens não relevantes podem ser assuntos não relacionados para o usuário naquele momento, ou assunto superior ao seu estágio de aprendizado.

Ocultação: Não apresenta os links em que o usuário não necessita visualizar, ou seja restringe o espaço de navegação.

3.2 A ADAPTAÇÃO

Segundo BRUSILOVSKY, (1997), o principal objetivo das pesquisas relacionadas à HA é a obtenção de um sistema cujo, sua adaptabilidade seja adequadamente expressiva e eficiente, ou seja, apresentando ao usuário o que ele realmente precisa e deseja visualizar, levando em consideração os aspectos estáticos, dinâmicos e também os comportamentais. Devido a isto a modelagem do processo de adaptação em sistemas de HA se torna uma tarefa complexa e difícil. Para se utilizar determinada técnica os sistemas de HA tentam identificar padrões no modelo do usuário, ou seja, no perfil do usuário. A figura 1 apresenta a sistemática de um sistema de HA.

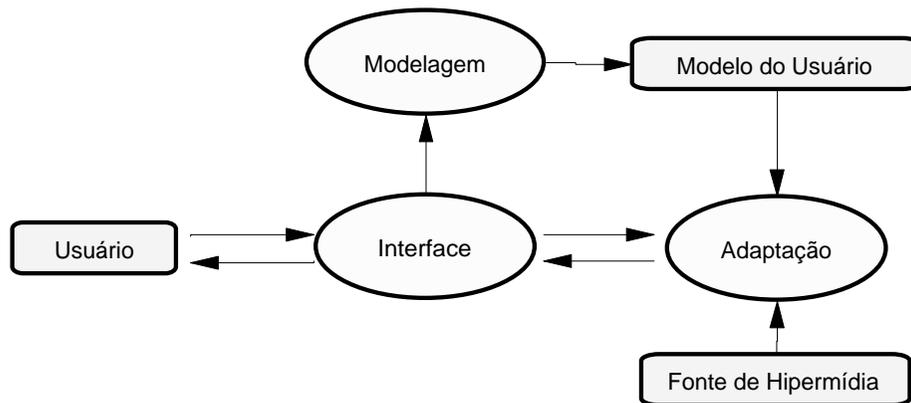


Figura 1 – Sistemas de Hiperdocumento Adaptativo

Fonte: BRUSILOVSKY, (1997).

A figura 1 demonstra que o sistema de HA necessita criar um modelo do usuário ou perfil. Este perfil pode ser baseado através da navegação do usuário, testes de conhecimento, questionários de necessidades, ou de qualquer outra forma que se

possam obter dados relevantes para o sistema modelar o perfil. Todas estas informações são obtidas através da interface do sistema que utiliza uma aplicação de modelagem do perfil e armazena no modelo do usuário. Toda vez que o usuário acessa o sistema além de obter dados para a modelagem do perfil, a interface apresenta as informações adaptadas ao usuário através de uma aplicação de adaptação que relaciona o modelo do usuário à fonte de hipermídia, esta aplicação de adaptação é responsável por enviar as informações adaptadas para a interface apresentar ao usuário.

3.3 HA EM SISTEMAS DE ENSINO

Os sistemas de HA estão sendo cada vez mais usados nas aplicações educacionais, pois oferecem estruturas não seqüenciais onde os conteúdos se associam. Apresentando ao aluno os materiais levando em consideração suas habilidades e conhecimentos.

(BRUSILOVSKY, 1999) afirma que a excelência dos sistemas HA está diretamente relacionada a satisfazer três critérios básicos:

- Orientação a hipertexto ou hipermídia;
- modelar e manter um modelo de usuário;
- capacidade de adaptação ao modelo do usuário adquirido.

O objetivo principal de um sistema hipermídia adaptativo (SHA) é aumentar a funcionalidade da hipermídia, tornando-a personalizada (BRUSILOVSKY, 1999).

Para que um sistema de HÁ atinja o seu principal objetivo que é aumentar a funcionalidade dos hiperdocumentos, os mesmos constroem um modelo de usuário a ser utilizado durante a interação com o aluno, de forma a adaptar seus conteúdos, exercícios e avaliações às necessidades do mesmo (DE BRA, 1998).

3.3.1 Sistemas Educacionais que utilizam HA.

(BRUSILOVSKY, 1999) apresenta alguns sistemas educacionais que utilizam HA:

AHA (Adaptive Hypermedia Architecture) é um sistema que cria sistemas de HA baseados na Web. Possui o modelo do usuário baseado em inúmeras variáveis lógicas, e

que inicialmente possuem valores falsos, a partir do momento que o aluno vai realizando testes, visualizando conteúdos as variáveis são alteradas para verdadeiras. Esta técnica é utilizada para adaptar os conteúdos que o aluno deverá estudar.

O sistema de HA ELM-ART II (Adaptive Remote Tutor - II) (BRUSILOVSKY, 1999) tem o objetivo de capacitar os alunos na obtenção de conhecimentos na linguagem LISP. O ELM-ART II é um sistema baseado na web, que oferece problemas a serem solucionados pelo aluno, todas as páginas visitadas são registradas no modelo do usuário, estas páginas são organizadas hierarquicamente em lições, seções, subseções e páginas terminais. O sistema utiliza os testes ou problemas solucionados com sucesso pelo aluno para atualizar o modelo do usuário, através deste modelo o sistema adapta os hiperlinks que serão apresentados ao aluno.

ADAPTWEB (BRUSILOVSKY, 1999) utiliza vários aspectos do aluno para a criação do modelo do usuário. A partir de todas as interações do aluno com o sistema é atualizado o modelo, por exemplo: tempo de acesso a cada conteúdo, quantidade de releituras do mesmo conteúdo, periodicidade de acesso ao sistema, etc. Desta forma se constrói dinamicamente o modelo do usuário. Através deste modelo o sistema adapta apresentação de conteúdos. Utilizando o AdaptWeb os criadores acreditam que a maneira personalizada de apresentar a instrução proporcione a individualização na aprendizagem, estímulo e motivação para o aluno.

ISIS-TUTOR (BRUSILOVSKY, 1999) utiliza um contador para cada conceito, através deste contador identifica o grau de conhecimento do aluno para cada conceito e utiliza este grau de conhecimento para criar o modelo do usuário. O ISIS-TUTOR utiliza três formas de apresentação de conteúdos: apresentação de conceitos, apresentação de problemas para serem resolvidos e apresentação de exemplos para análises.

(SANTIBAÑEZ, 1999), afirma que mesmo com todos os sistemas de HA existentes, sempre existe a necessidade da criação de novas metodologias de modelagem do perfil do usuário e de adaptação de conteúdos, pois, ainda existe uma carência em sistemas que levem em consideração aspectos pedagógicos de ensino/aprendizagem.

3.4 CONCLUSÃO DO CAPÍTULO

BRUSILOWSKY, (1996) define HA como o estudo e desenvolvimento de sistemas com métodos e técnicas capazes de promover a adaptação de hiperdocumentos e hipermídia para suprir as expectativas, necessidades, preferências e desejos de seus usuários. A necessidade principal está em disponibilizar conteúdos, que serão utilizados por usuários diferentes, devendo assim, proporcionar a cada usuário a informação mais apropriada e atualizada. As principais características destes modelos estão estruturadas num modelo de usuário, o sistema adquire informações sobre o usuário, formando seu perfil. Através desse perfil o sistema consegue definir, o grau de conhecimento, preferências e informações pertinentes que auxiliam a navegação nos links e disponibilizar os conteúdos de maneira individualizada.

O objetivo desta dissertação é propor um Sistema de Avaliação Continuada com Hiperdocumento Adaptativo. Através dos conceitos de HA, o sistema irá constantemente acessar o perfil do aluno, que contem todas as variáveis necessárias, para que o sistema gere um conteúdo personalizado, que seja relevante e de interesse do aluno, contribuindo assim para a eficácia do aprendizado.

No próximo capítulo está definida toda a proposta da Avaliação Continuada com Hiperdocumentos Adaptativos, que é o foco deste trabalho.

4 AVALIAÇÃO CONTINUADA USANDO HIPERDOCUMENTOS ADAPTATIVOS

A Educação a Distância (EAD) vem se consolidando e adquirindo credibilidade na medida em que as instituições passam a conhecer suas características e peculiaridades. Visto que professor e aluno não se encontram juntos na mesma sala, uma avaliação apenas quantitativa não é uma alternativa propriamente eficiente, requisitando assim, meios que possibilitem uma comunicação entre ambos. Isso pressupõe um processo educativo sistemático e organizado, que exige não somente a avaliação simples, como também a instauração de um processo continuado de auto-avaliação.

Os hiperdocumentos adaptativos dispõem de muitos benefícios que poderão ser obtidos no ensino, visando dar condições ao desenvolvimento de software educativo de qualidade, torna-se cada vez mais necessário o uso de metodologias e softwares que estimulem o processo de aprendizagem mais direcionado e a utilização de métodos relacionados com as teorias do conhecimento e do aprendizado.

Conforme os estudos realizados nos capítulos anteriores, verificou-se a crescente complexidade da avaliação no ensino a distância. Uma das questões mais debatidas atualmente é como avaliar os estudantes nos ambientes on-line, e qual método utilizar para garantir a eficácia do estudo.

Através do levantamento bibliográfico pode-se analisar as técnicas de avaliação no ensino a distância. Essas técnicas têm como característica comum o fato de não orientar o aluno nas possíveis dificuldades encontradas durante o curso, não levando em consideração o perfil do aluno.

Visando melhorar as técnicas de avaliação, esta dissertação propõe um sistema de avaliação continuada no ensino a distância através de Hiperdocumentos Adaptativos (HA). O sistema proposto será referenciado por AvAd, abreviação de avaliação adaptativa.

Os HA trazem benefícios no EAD, pois, levam em consideração o perfil do usuário no processo de ensino/aprendizado. Considerando que todos os LMS's e/ou LCMS's analisados e apresentados na seção 4.4, não utilizam o conceito de avaliação

continuada via HA. O Sistema de gerenciamento no EAD AvAd, permitirá a criação de cursos onde identificará através das avaliações os conteúdos que o usuário tem mais dificuldade, propondo uma revisão destes conteúdos e controlando a evolução do usuário no curso. Verificando se ele tem os requisitos necessários para avançar às próximas aulas. Adaptando-se assim às necessidades de ensino/aprendizado do aluno.

Utilizando o padrão SCORM, apresentado na seção 3.5, e com a base de dados modelada através do LOM (seção 3.4), o AvAd mantém um perfil de cada aluno, este perfil mantém o histórico de navegação de conteúdos e das avaliações realizadas apontando assim os conteúdos que o aluno teve maiores dificuldades no aprendizado.

Baseado no perfil do aluno, o sistema AvAd realiza uma adaptabilidade em termo de conteúdo e de avaliações, abaixo detalhados:

- Em termos de adaptabilidade do conteúdo, o sistema AvAd personaliza as páginas de conteúdo baseado nos assuntos já estudados pelo aluno e baseado no desempenho do aluno nas avaliações, apresentando conteúdos de acordo com suas necessidades;
- Geração automática de testes de avaliação continuada dependendo do módulo estudado. Neste contexto, o sistema AvAd possibilitará ao aluno identificar suas dificuldades de aprendizado e estudar novamente os conteúdos falhos para realizar uma nova avaliação, até que se tenha adquirido todo o conhecimento necessário para realizar uma nova fase do curso. Permitindo assim que o aluno avance nos módulos do curso, dependendo do seu aprendizado.

Este capítulo primeiramente apresenta uma visão geral da arquitetura do sistema AvAd. Em seguida, ele detalhada, todos os componentes desta arquitetura.

4.1 VISÃO GERAL DO SISTEMA AVAD

Como apresentado na Figura 3, a arquitetura do Sistema AvAd é baseada em uma arquitetura em 3 camadas:

- **Camada de Apresentação:** É a parte do sistema que tem por finalidade interagir com o usuário, apresentando quatro interfaces - de Autenticação, de Administração, de Alunos, e de Professor.

- **Camada de Aplicação (lógica):** É responsável pelo acesso e modificação das informações na camada de dados e repassar as informações para a camada de apresentação. Esta camada é composta pelos seguintes módulos - Modelagem do Perfil que tem por objetivo manter atualizado o perfil de cada aluno; Adaptação do Conteúdo, responsável por apresentar o conteúdo adaptado de acordo com o perfil do aluno; Adaptação de Testes, responsável por gerar as avaliações baseadas no perfil do aluno e realizar as avaliações; e módulo de administração, responsável pela criação dos cursos, inclusão e manutenção dos conteúdos, avaliações, do vocabulário controlado e do cadastro dos alunos.
- **Camada de Dados:** É o banco de dados ou a fonte de dados propriamente dita. Ela é composta de quatro bancos de dados - Conteúdos, que armazena a estrutura e os conteúdos de cada curso; Questões, que registra todas as questões e respostas das avaliações de cada curso; Perfil, que armazena todas as informações necessárias para a modelagem do perfil dos alunos; e Vocabulário Controlado, que registra todas as entradas no vocabulário controlado.

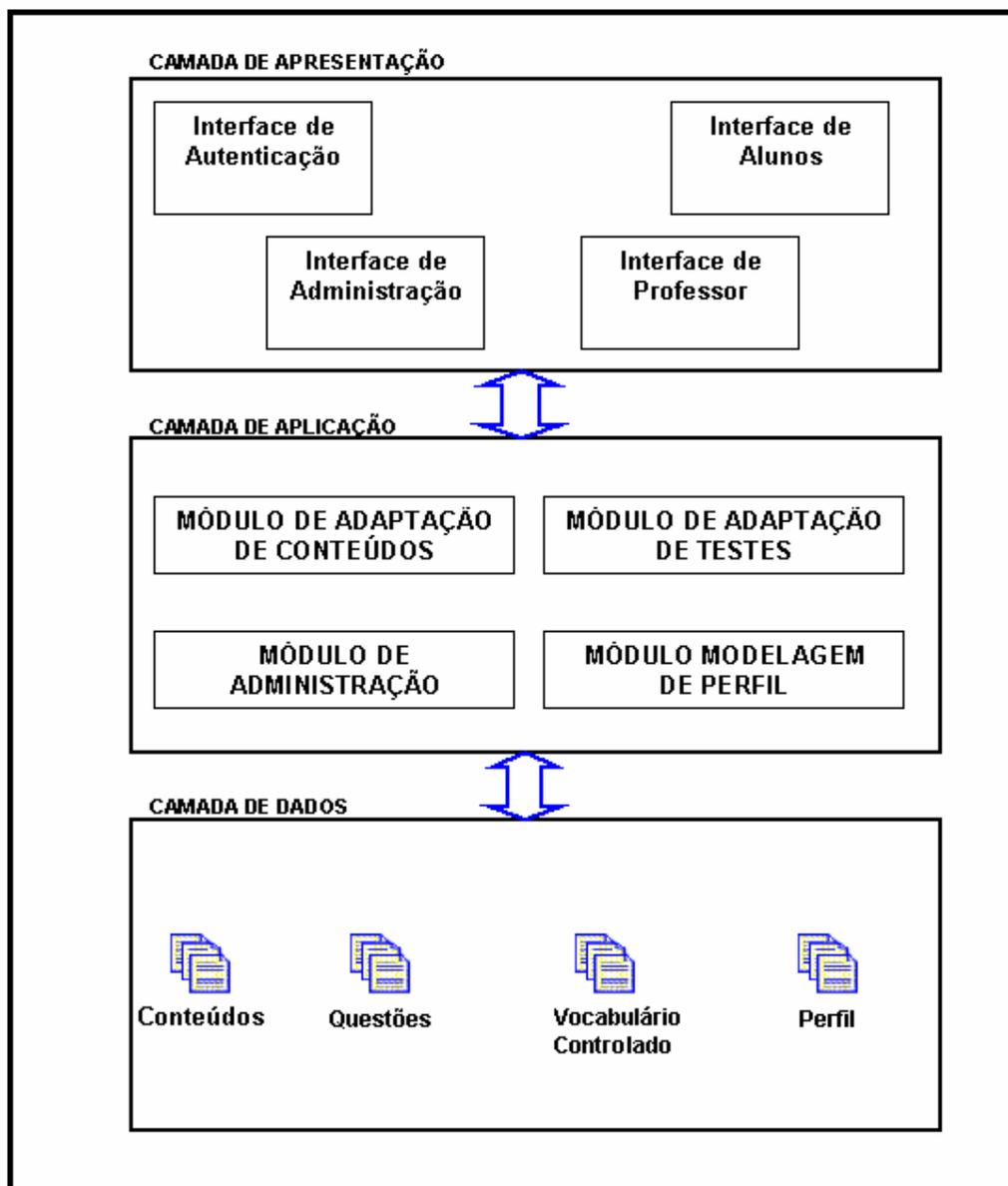


Figura 2 – Estrutura do Sistema AvAd

As seções que seguem detalham cada uma destas camadas.

4.2 CAMADA DE APRESENTAÇÃO

AvAd é um sistema que utiliza as tecnologias Web, e, como tal, oferece aos usuários um conjunto de páginas Web, chamadas aqui simplesmente de interfaces. As sub-seções que seguem apresentam as interfaces do sistema AvAd.

4.2.1 Interface de Autenticação

Permite ao usuário já cadastrado entrar no sistema com sua senha e login correspondente. A principal característica e importância da autenticação são permitir o Sistema AvAd identificar o usuário e seu papel no sistema. Existem três tipos de usuário: administrador; professor; e aluno.

Caso o usuário seja administrador, após a autenticação, é apresentada a interface Administração (vista mais adiante). Caso seja um professor, é apresentada a interface Professor (também visto mais adiante).

Caso o usuário seja um aluno, é apresentada a interface Aluno com os conteúdos e cursos que ele está matriculado, condicionando-o às permissões a ele estabelecidas na interface de administração.

4.2.2 Interface de Administração

A interface de administração está ligada diretamente ao módulo de administração que oferece as seguintes funcionalidades:

- Criação de novos cursos: Permite ao administrador criar um novo curso no sistema.
- Cadastramento de usuários administradores, professores e alunos.

A tabela 2 e a figura 3 descrevem de forma detalhada o Diagrama de Casos de Uso para a Interface de Administração.

n.º	Caso de Uso	Quem inicia a ação	Descrição do Caso de Uso
1	Autenticar no Sistema AvAd	Administrador	O administrador se autentica no sistema para poder fazer uso do mesmo.
2	Inserir usuário	Administrador	O administrador insere no sistema um novo usuário, que poderá se autenticar posteriormente no sistema.
3	Definir Tipo de Usuário	Administrador	Após inserir um novo usuário, o administrador deverá definir que tipo de usuário ele é (Aluno, Professor ou Administrador)
4	Definir Permissões ao usuário	Administrador	Para maior controle e segurança, o administrador pré-determinará as funções do sistema que o usuário terá permissão para acessar.
5	Incluir Curso	Administrador	O administrador cadastra os cursos que serão lecionados através do Sistema AvAd.
6	Alterar Curso	Administrador	O administrador altera os cursos existentes no Sistema AvAd.
7	Excluir Curso	Administrador	O Administrador exclui os cursos existentes no Sistema AvAd.

Tabela 1 – Casos de Uso Administrador

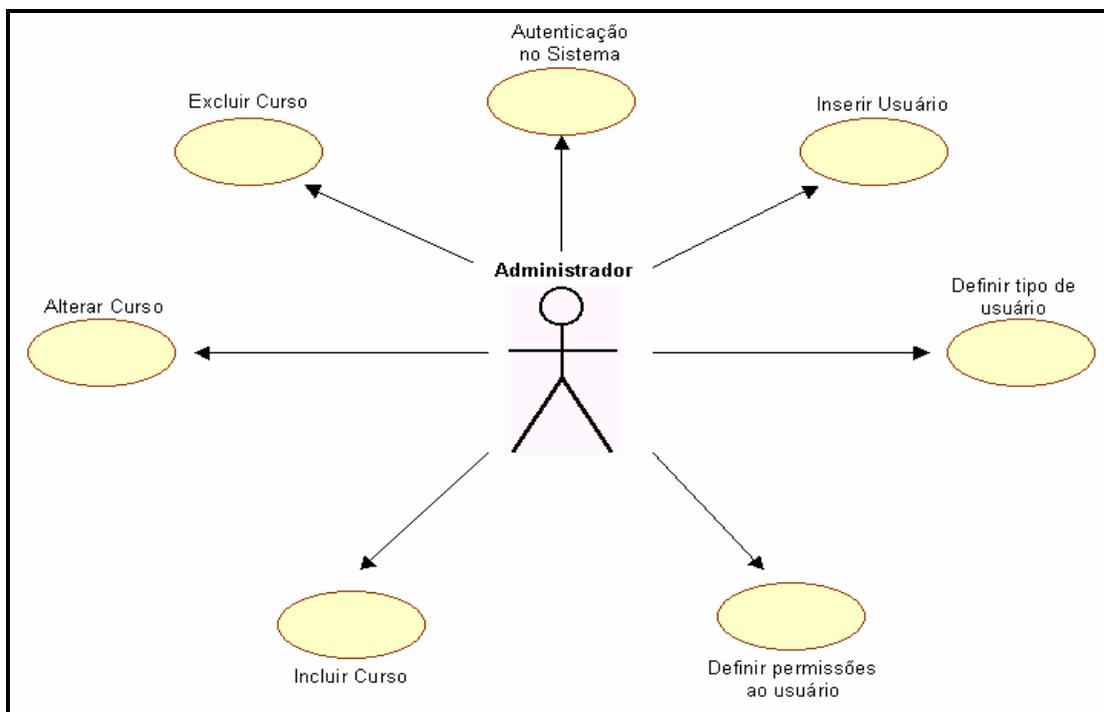


Figura 3 – Diagrama Casos de Uso Administrador

4.2.3 Interface Professor

Oferece as seguintes funcionalidades aos usuários professores:

- Acesso às estatísticas (que permite a análise de diversos aspectos, como andamento de determinado aluno em seus cursos, visão geral das notas e andamento de todos os alunos no decorrer do curso, avaliações e conteúdos em que o(s) aluno(s) tem mais dificuldade, etc.)
- Administração dos conteúdos dos cursos: inclusão, alteração exclusão de conteúdos educacionais, associação do conteúdo com termos os termos do vocabulário controlado.
- Administração das avaliações e suas respectivas questões: inclusão, alteração e exclusão de avaliações. Definição de média mínima, definição do nível das questões existentes na avaliação (difícil, médio e fácil). Relacionamento das questões com os termos do vocabulário controlado.

Como abordado na seção 4.2.2, a tabela 1 e a figura 3 descrevem de forma detalhada o Diagrama de Casos de Uso para a Interface de do professor.

n.º	Caso de Uso	Quem inicia a ação	Descrição do Caso de Uso
1	Autenticar no Sistema AvAd	Professor	O Professor se autentica no sistema para fazer uso do mesmo.
2	Incluir Conteúdo	Professor	O Professor inclui os conteúdos necessários para os cursos existentes no Sistema AvAd.
3	Alterar Conteúdo	Professor	O Professor Altera os conteúdos existentes nos cursos do Sistema AvAd
4	Excluir Conteúdo	Professor	O Professor exclui os conteúdos existentes nos cursos do Sistema AvAd
5	Incluir Avaliação	Professor	O Professor inclui uma avaliação referente aos conteúdos estudados nos cursos do Sistema AvAd e define a quantidade de questões que existirão na avaliação e a média mínima exigida para o aluno ser aprovado na avaliação.
6	Definir grau de dificuldade (Avaliação)	Professor	O Professor define o grau de dificuldade da avaliação, informando quantas questões são do nível difícil, médio e fácil.
7	Alterar Avaliação	Professor	O Professor altera uma avaliação referente aos conteúdos estudados nos cursos do Sistema AvAd
8	Excluir Avaliação	Professor	O Professor exclui uma avaliação referente aos conteúdos estudados nos cursos do Sistema AvAd
9	Incluir Questão	Professor	O Professor inclui as questões referentes às avaliações existentes no curso.
10	Definir grau de dificuldade (Questão)	Professor	O Professor define o grau de dificuldade da questão (difícil, média ou fácil).
11	Alterar Questão	Professor	O Professor altera as questões referentes às avaliações existentes no curso.
12	Excluir Questão	Professor	O Professor exclui as questões referentes às avaliações existentes no curso.
13	Incluir Vocabulário controlado	Professor	O professor relaciona cada questão a uma palavra-chave e relaciona a palavra-chave aos conteúdos correspondentes de cada questão.
14	Alterar Vocabulário controlado	Professor	O Professor altera palavras-chave da questão ou relacionamento da palavra-chave com questão ou palavra-chave com conteúdo.
15	Excluir vocabulário Controlado	Professor	O Professor exclui palavras-chave, conseqüentemente serão excluídos os relacionamentos com as questões e relacionamentos com os conteúdos.

n.º	Caso de Uso	Quem inicia a ação	Descrição do Caso de Uso
16	Visualizar Estatísticas	Professor	O Professor visualiza relatórios de estatísticas do sistema como notas obtidas pelos alunos em suas avaliações, questões em que os alunos tiveram mais deficiência, etc.

Tabela 2 – Casos de Uso Professor

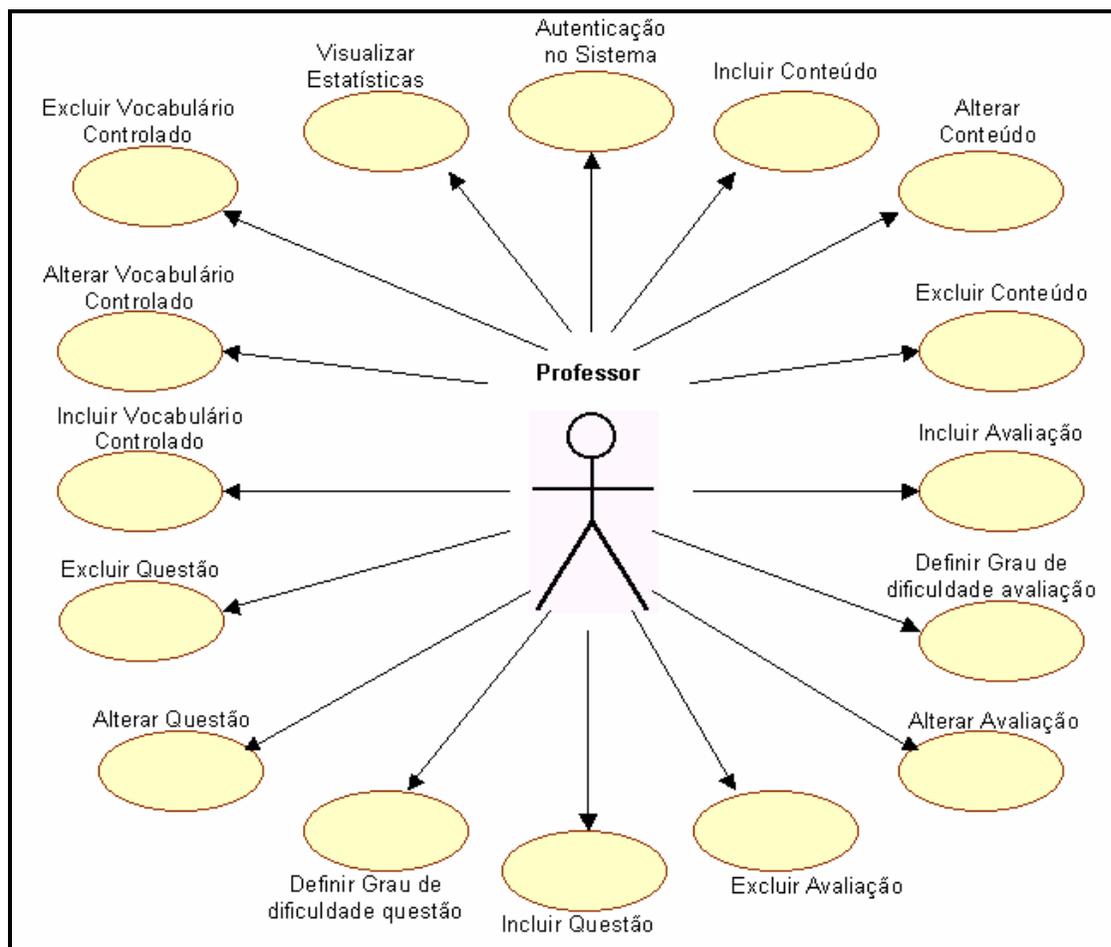


Figura 4 – Diagrama Casos de Uso Professor

4.2.4 Interface Aluno

Esta interface permite ao aluno acessar os conteúdos dos cursos, via Interface de Conteúdos e realizar os testes, via Interface de Testes.

A Interface de Conteúdo tem por objetivo apresentar todos os conteúdos, exercício, imagens, vídeos e sons que se possa inserir através da interface Professor.

Através da interatividade com o módulo de adaptação de conteúdos, que estará diretamente ligada ao módulo de modelagem de perfil, a interface de conteúdos adaptará a apresentação do conteúdo do curso baseado no perfil do aluno. Considerando as avaliações anteriormente realizadas, os conteúdos com maiores dificuldades de aprendizado e os conteúdos que são pré-requisitos e fundamentais para o êxito do educando no decorrer do curso.

A Interface de Testes está diretamente ligada ao módulo de adaptação de testes, que assim como o módulo de adaptação de conteúdos interage com o módulo de modelagem de perfil adaptando a avaliação e apresentando-a ao aluno. Depois que o ele realiza a avaliação através da interface de testes, a Interface de Alunos envia os dados para o Módulo de Avaliação. O Módulo de Avaliação usa as informações da base de dados Questões e Vocabulário Controlado (camada de dados) para corrigir a avaliação. Depois de corrigido, a Interface de Alunos apresenta ao aluno a nota da avaliação e informações sobre os conteúdos que ele foi mal, indicando um re-estudo destes conteúdos. Todas as informações adquiridas com a realização das avaliações são armazenadas na base de dados Perfil, para reutilização e modelagem do perfil posteriormente.

A tabela 4 e a figura 5 descrevem de forma detalhada o Diagrama de Casos de Uso para a Interface de do aluno.

n.º	Caso de Uso	Quem inicia a ação	Descrição do Caso de Uso
1	Autenticar no Sistema AvAd	Aluno	O aluno se autentica no sistema para fazer uso do mesmo.
2	Escolher Curso	Aluno	Dos cursos disponíveis que são apresentados ao aluno, ele escolherá qual curso ele vai cursar.
3	Visualizar Conteúdo	Aluno	Após a entrada no curso o aluno vai estudar um a um os conteúdos disponíveis no curso.
4	Realizar Avaliação	Aluno	Após estudar todos os conteúdos necessários o aluno realizará a avaliação.
n.º	Caso de Uso	Quem inicia a ação	Descrição do Caso de Uso

5	Revisar Conteúdos	Aluno	Caso o aluno não atinja a média mínima estabelecida ele será obrigado a revisar todos os conteúdos das questões que ele errou na avaliação, caso ele atinja a média mínima estabelecida, mas não obtenha 100% de aproveitamento, o aluno é orientado a revisar os conteúdos das questões que ele errou. Somente não precisará revisar os conteúdos quando obtiver 100% de aproveitamento na avaliação.
6	Realizar nova avaliação	Aluno	Após revisar os conteúdos das questões que errou na avaliação anterior, o aluno realiza uma nova avaliação somente do conteúdo re-estudado.
7	Avançar para o próximo módulo.	Aluno	Após obter a média mínima estabelecida e revisar os conteúdos deficitários, o aluno avança no curso para o próximo módulo.

Tabela 3 – Casos de Uso Aluno

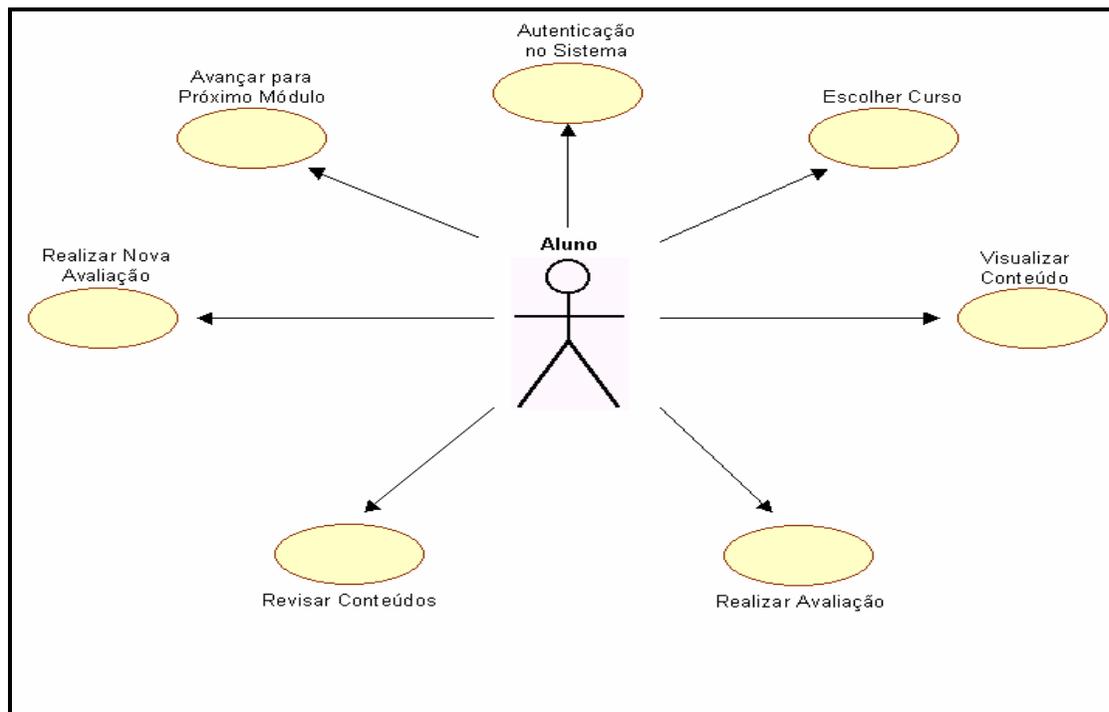


Figura 5 – Diagrama Casos de Uso Aluno

4.3 CAMADA DE DADOS

O principal objetivo da camada de dados é o armazenamento lógico das informações do sistema. Estas informações são recuperadas e manipuladas pela camada de Aplicação.

A seguir serão apresentadas as bases de dados existentes no Sistema AvAd.

4.3.1 Base de Dados Conteúdos

Esta base de dados tem por finalidade armazenar todos os conteúdos educacionais inseridos nos cursos, como textos, imagens, vídeos e sons.

O anexo I apresenta a estrutura básica LOM adotada nesta proposta para padronizar a camada de dados.

4.3.2 Base de Dados Questões

Esta base de dados armazena todas as questões de todas as avaliações que serão realizadas no decorrer do curso.

4.3.3. Base de Dados Vocabulário Controlado

Tem a finalidade de armazenar os relacionamentos entre os conteúdos dos cursos e as questões de cada avaliação, através de palavras-chave das questões que são denominadas vocabulário controlado.

4.3.4 Base de Dados Perfil

Tem por objetivo armazenar todas as informações necessárias para a modelagem do perfil do aluno.

4.4 CAMADA DE APLICAÇÃO

Este módulo é responsável pelo processamento das informações, fazendo a ligação entre a Camada de Dados e a Camada de Interface. A seguir serão apresentados cada um dos módulos que compõem esta camada.

4.4.1 Módulo de Testes (MT).

Este módulo gera avaliações adaptadas, sorteando dentro da Base de Dados Questões (componente da camada de dados), questões referentes ao último conteúdo estudado, respeitando as definições inseridas pelo professor na inclusão da avaliação, como: quantidade de questões da avaliação, nível das questões (quantidade de questões de nível difícil, médio e fácil) e média mínima configurada.

Após a realização da avaliação, este módulo analisa as questões respondidas, verifica se o aluno atingiu a média mínima configurada e adapta o destino do aluno no curso, conforme as três situações seguintes:

1. Caso o aluno tenha atingido a média mínima, mas não atingiu a nota máxima, o sistema AvAd disponibilizará ao aluno os conteúdos das questões que ele errou, sugerindo uma releitura e permitirá o aluno seguir para o próximo módulo do curso.
2. Se o aluno não atingir a média mínima configurada o módulo de adaptação através do vocabulário controlado identificará todos os conteúdos das questões que o aluno errou e obrigará o mesmo a estudá-los novamente. Depois de todos os conteúdos revisados o Módulo de Avaliação aplicará uma nova prova para verificar se o aluno atinge a média mínima e se aprendeu os conteúdos deficitários.
3. Caso o aluno obtenha a nota máxima receberá uma frase de congratulações e simplesmente passará para o próximo módulo do curso.

A figura 6 demonstra o fluxo percorrido pelo aluno através do módulo de testes e o destino que ele vai seguir no curso, conforme o resultado obtido na avaliação.

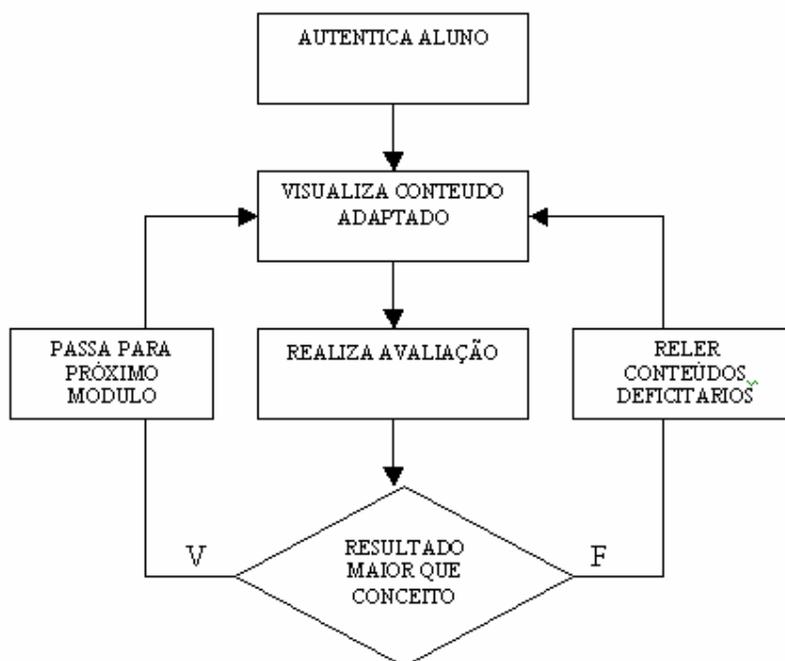


Figura 6 – Fluxo percorrido pelo aluno.

4.4.2 Módulo de Modelagem do Perfil (MMP).

Este módulo tem por finalidade gerenciar o histórico dos alunos dentro do curso, mantendo atualizado o seu perfil.

Este perfil é utilizado pelos Módulos de Adaptação de Conteúdos para recuperar as informações e adaptar os assuntos que o aluno deve estudar conforme suas necessidades.

Recebe as seguintes informações do Módulo de Adaptação de Testes:

- *Avaliações realizadas*: Atualiza na entidade Tab_Ava_Alu no campo Cod_Ava_Alu da Base de Dados Perfil;
- *Médias obtidas*: Atualiza na entidade Tab_Ava_Alu no campo Med_Ava_Alu da Base de Dados Perfil;
- *Tempo para realizar avaliação*: Atualiza na entidade Tab_Ava_Alu no campo Tep_Ava_Alu da Base de Dados Perfil;
- *Questões Respondidas*: Atualiza na entidade Tab_Quest_Alu no campo Cod_Quest_Alu da Base de Dados Perfil;

- *Questões respondidas corretas*: Atualiza na entidade Tab_Quest_Alu no campo Qtd_Acer_Alu da Base de Dados Perfil;
- *Questões respondidas erradas*: Atualiza na entidade Tab_Quest_Alu no campo Qtd_Erro_Alu da Base de Dados Perfil;

Do Módulo de Adaptação de Conteúdos, recebe as informações:

- *Todos os conteúdos visualizados*: Atualiza na entidade Tab_Cont_Alu no campo Cod_Cont_Alu da Base de Dados Perfil;
- *Tempo de visualização do conteúdo*: Atualiza na entidade Tab_Cont_Alu no campo Tep_Cont_Alu da Base de Dados Perfil;
- *Quantidade de apresentações do mesmo conteúdo*: É localizada através da somatória das ocorrências do conteúdo (Cod_Cont_Alu), para o mesmo aluno (Cod_Alu), da entidade Tab_Cont_Alu.

4.4.3 Módulo de Adaptação de Conteúdo (MAC).

O Módulo de Adaptação de Conteúdo (MAC) adapta o curso para o aluno de duas maneiras.

A primeira situação de adaptação ocorre no momento em que o aluno entra no curso. Esta maneira como é feita a adaptação é demonstrada através da figura 7 apresentada abaixo:

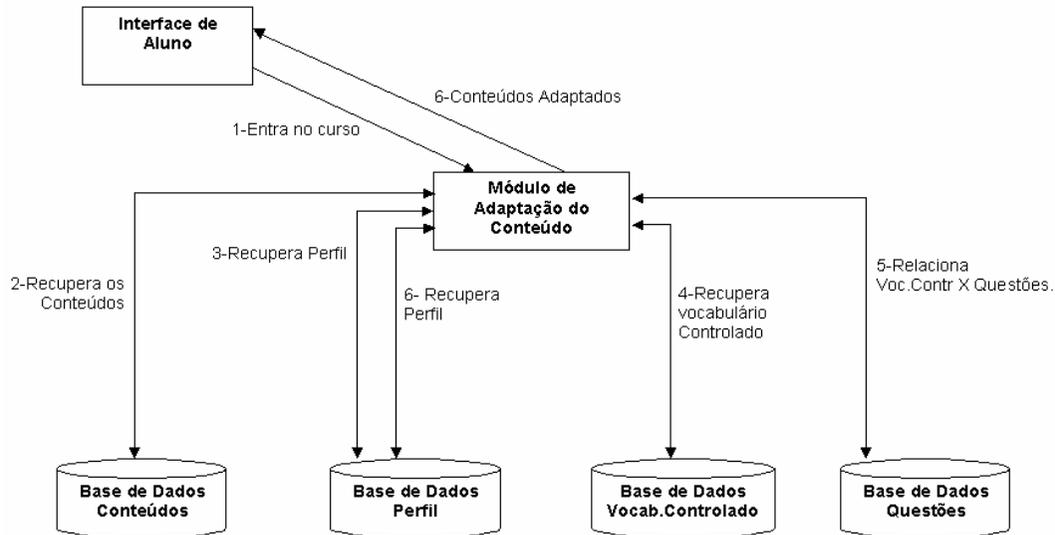


Figura 7 – Adaptação do Conteúdo

- 1- O aluno entra no sistema, indicando para o MAC, qual curso irá realizar;
- 2- O MAC recupera da Base de Dados Conteúdos todos os conteúdos existentes no curso;
- 3- Em seguida recupera da Base de Dados Perfil, todos os conteúdos que o aluno já estudou no sistema AvAd.
- 4- Relaciona os conteúdos estudados pelo aluno, localizando as palavras-chaves;
- 5- Localiza as questões referentes às palavras-chave;
- 6- Verifica as notas obtidas pelo aluno nas questões encontradas.
- 7- Se as questões encontradas no perfil foram corretamente respondidas, subentende-se que o aluno já tem conhecimento do conteúdo e não precisa mais obrigatoriamente visualiza-lo, o AvAd apenas apresenta como conteúdo complementar. Caso o aluno respondeu e errou a questão anteriormente ou nunca precisou responder, pois não participou de nenhum curso que existia o conteúdo, entende-se que o aluno não tem conhecimento do conteúdo e terá que estudar obrigatoriamente. Sendo assim o MAC só apresentará ao aluno somente os conteúdos que ele não viu ainda no sistema e os que teve maiores dificuldades.

A outra situação de adaptação ocorre quando o aluno realiza uma avaliação, o Módulo de Testes realiza a correção das avaliações interagindo com a Base de dados

Questões e identifica as questões que o aluno errou enviando as informações à Base de Dados Vocabulário Controlado, que possibilitará ao MAC recuperar os dados da Base de Dados Conteúdos e Base de Dados Perfil, para adaptar e reapresentar os conteúdos que o aluno teve maiores dificuldades conforme detalhado no item 4.4.1.

4.5 RESUMO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentadas a arquitetura e as técnicas do Sistema de Avaliação Continuada usando o Vocabulário Controlado para identificar os conteúdos que o aluno teve maiores dificuldades durante o curso. Foi dada uma visão geral do Sistema AvAd e de onde e como se dará a adaptação bem como os requisitos principais para essa adaptação que é o perfil do usuário, que será adquirido pelo sistema no decorrer dos cursos que o aluno realizar.

Diante da proposta apresentada, surgiu a necessidade de comprovar seus benefícios para a avaliação no EAD, de forma prática. A partir disto, foi desenvolvido um protótipo do Sistema AvAd e aplicado aos alunos da Iª Fase do Curso de Sistemas de Informação da Universidade do Contestado (UnC), campus Mafra. O próximo capítulo demonstra detalhadamente o protótipo e faz uma análise dos resultados.

5 ESTUDO DE CASO

A partir do estudo desenvolvido e da proposta apresentada nos capítulos anteriores, com o objetivo de testar e comprovar os benefícios da proposta foi desenvolvido um protótipo do Sistema AvAd, realizando um estudo de caso com maior ênfase na interface de aluno focando principalmente a adaptação do conteúdo através das notas obtidas na avaliação. Mostrando assim os resultados obtidos.

5.1 ASPECTOS DE IMPLEMENTAÇÃO

O protótipo do Sistema AvAd desenvolvido para a comprovação dos benefícios do mesmo, foi desenvolvido através de scripts PHP (Hypertext Preprocessor) versão 4.0 que é um sistema de criação de scripts pra ambientes Web, de licença OpenSource de código aberto e que pode ser encontrado no site www.php.net.

Utilizou o sistema gerenciador de banco de dados MySQL versão 3.0, utiliza licença OpenSource e pode ser encontrado no site : www.mysql.org.

Os scripts PHP podem ser publicados em qualquer servidor com plataforma Unix ou Windows. Neste estudo de caso foi utilizado o servidor Apache com plataforma Windows.

5.2 DESCRIÇÃO DAS INTERFACES

A seguir são apresentadas as interfaces do protótipo.

5.2.1 Interface de Autenticação

O protótipo do sistema AvAd a princípio inicia-se com a autenticação do usuário, conforme visualizado na figura 8.

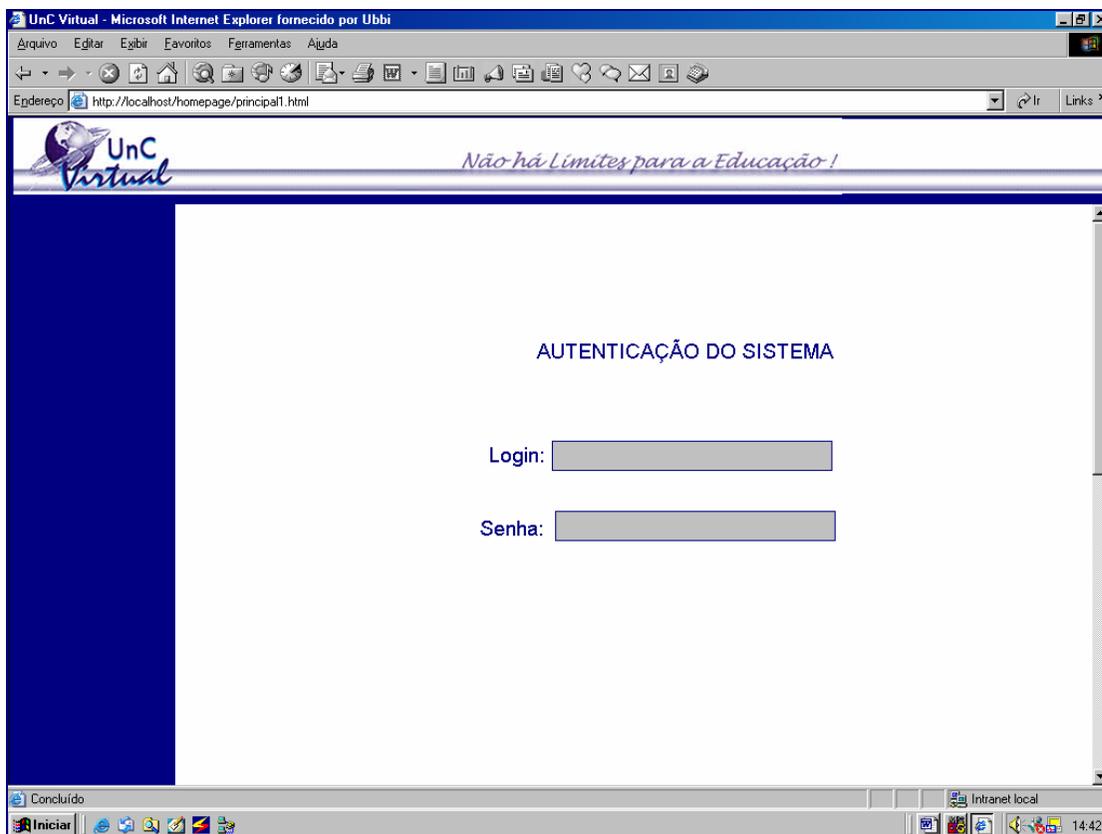


Figura 8 – Autenticação do Usuário

5.2.2 Interface Aluno

Depois da autenticação, o aluno começa a realizar os módulos, visualizando os conteúdos. Neste estudo de caso os módulos abordados foram Processadores e Memória de Computadores. A figura 9 detalha melhor a visualização dos conteúdos pelo aluno.

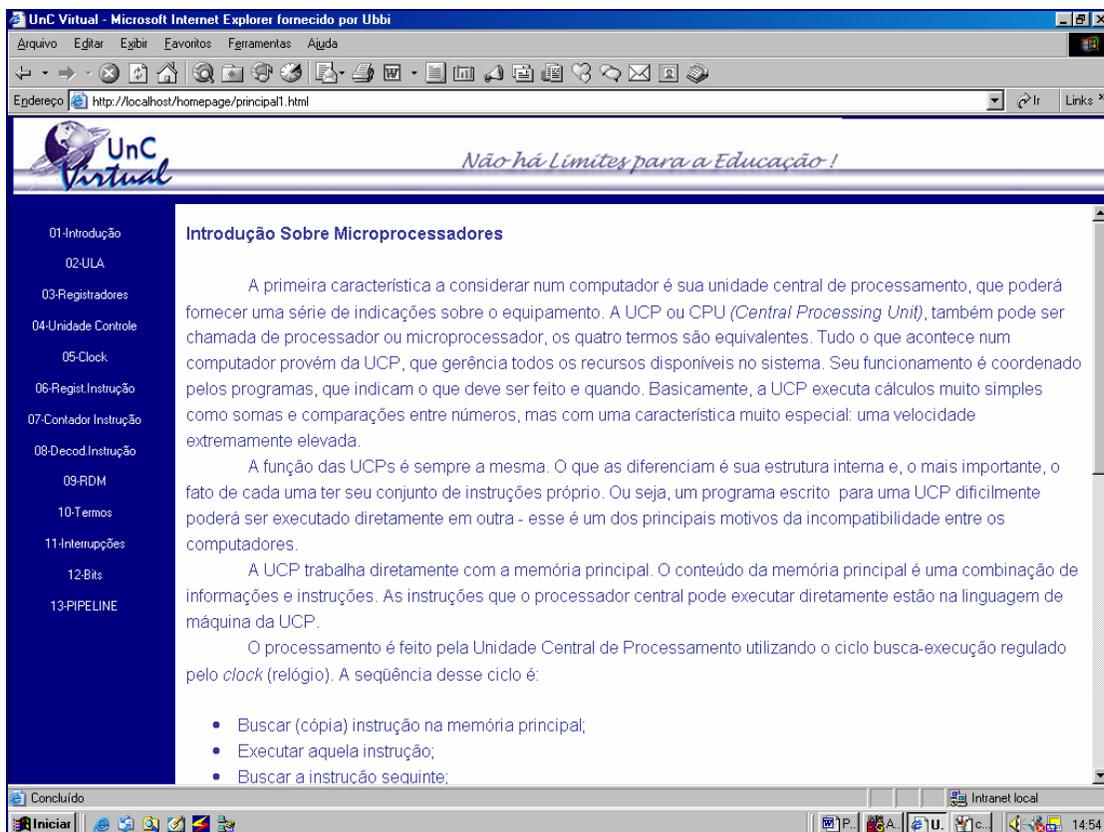


Figura 9 – Visualização dos Conteúdos.

Assim que realizar todos os conteúdos do Módulo de Processadores, o protótipo do Sistema AvAd, define randomicamente as questões que vão ser incluídas na avaliação e apresenta ao aluno para sua realização conforme visualizada na figura 10.

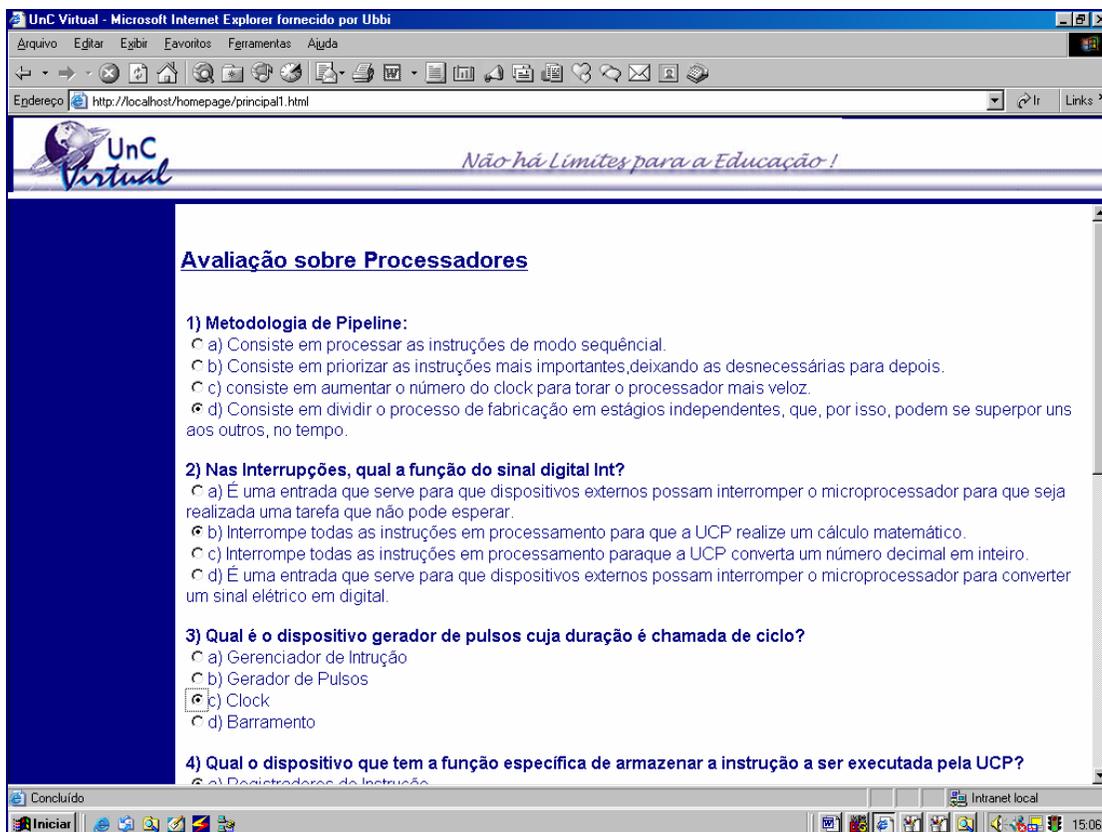


Figura 10 – Realização da Avaliação

Depois de respondidas todas as questões, o sistema corrigirá a avaliação e apresentará ao aluno o retorno de sua nota e os conteúdos que ele precisa reestudar, respeitando as seguintes situações.

- Se o aluno acerta todas as questões, o sistema apresentará uma mensagem de congratulações, sua nota e permitirá o aluno a passar para o próximo módulo, conforme apresentado na figura 11.

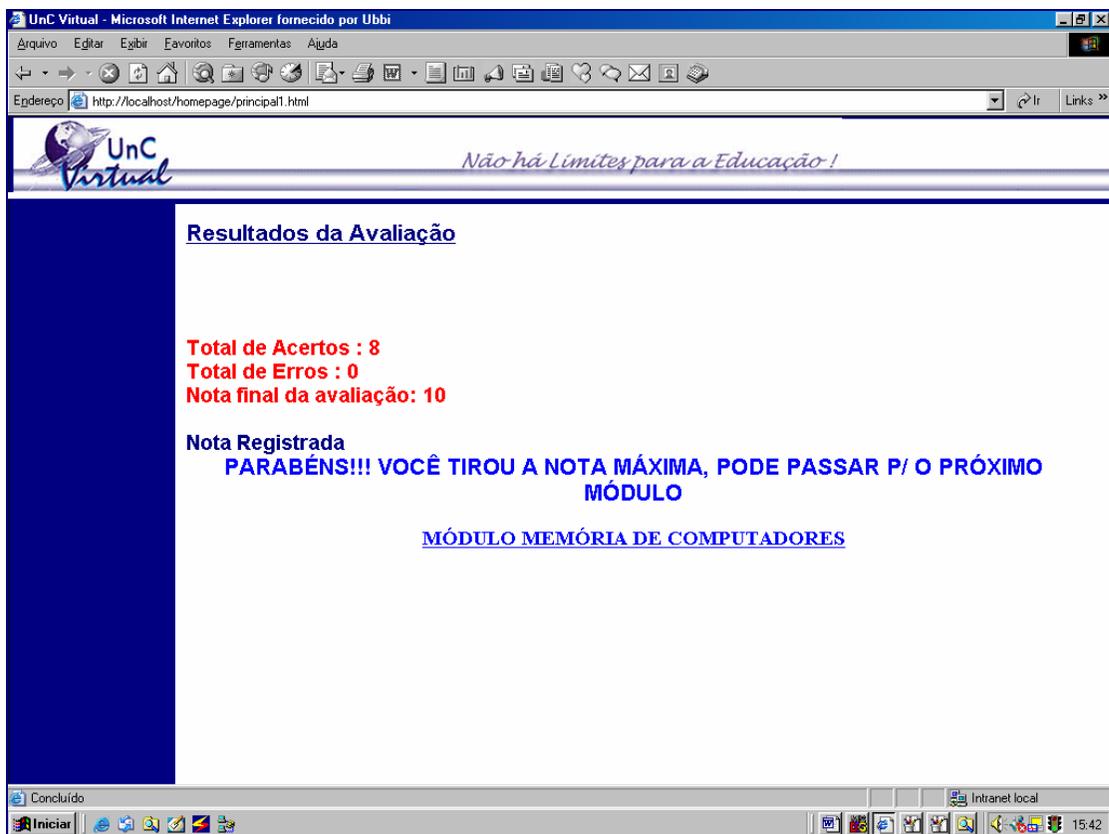


Figura 11 – Resultado da Avaliação (Situação 1).

- Se o aluno conseguir a média mínima configurada, mas não acertou todas as questões, o sistema usará o Vocabulário Controlado para identificar os conteúdos das questões que o aluno errou e apresentará sua nota, os conteúdos das questões que ele errou, indicando um re-estudo destes conteúdos e permitirá o aluno a passar para o próximo módulo, conforme apresentado na figura 12.

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window titled 'UnC Virtual - Microsoft Internet Explorer fornecido por Ubbi'. The address bar displays 'http://localhost/homepage/principal.html'. The page features a blue header with the 'UnC Virtual' logo and the slogan 'Não há Limites para a Educação!'. The main content area, set against a dark blue background, displays the following information:

- Resultados da Avaliação**
- Total de Acertos : 6**
- Total de Erros : 2**
- Nota final da avaliação: 7.5**
- Nota Registrada**
- PARABÉNS, VOCÊ CONSEGUIU NOTA SUPERIOR A MÉDIA. MAS RECOMENDA-SE REVISAR OS CONTEÚDOS ABAIXO PARA PASSAR AO PRÓXIMO MÓDULO!**
- Revisar os seguintes conteúdos**
- [Interrupções](#)
- [Registradores de Instrução](#)
- MÓDULO MEMÓRIA DE COMPUTADORES**

The browser's taskbar at the bottom shows the 'Iniciador' (Start) button, several application icons, and the system tray with the time '15:34'.

Figura 12 – Resultado da Avaliação (Situação 2).

- Caso o aluno não obter a média mínima configurada, o sistema usará o Vocabulário Controlado para identificar os conteúdos das questões que o aluno errou, apresentando a sua nota, os conteúdos das questões que ele errou e que obrigatoriamente deverá re-estudar para fazer uma nova avaliação. A figura 13 apresenta a tela do resultado da avaliação conforme descrito acima.

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window titled 'UnC Virtual - Microsoft Internet Explorer fornecido por Ubbi'. The address bar displays 'http://localhost/homepage/principal.html'. The page header features the 'UnC Virtual' logo and the slogan 'Não há Limites para a Educação!'. The main content area is titled 'Resultados da Avaliação' and displays the following information in red text: 'Total de Acertos : 5', 'Total de Erros : 3', and 'Nota final da avaliação: 6.25'. Below this, a section titled 'Nota Registrada' contains a red warning: 'INFELIZMENTE VOCÊ NÃO ATINGIU A MÉDIA. OBRIGATORIAMENTE TERÁ QUE ESTUDAR OS CONTEÚDOS ABAIXO PARA REALIZAR UMA NOVA AVALIAÇÃO.'. Underneath, there is a link 'Revisar os seguintes conteúdos' followed by three blue links: 'PIPELINE', 'Registradores de Instrução', and 'ULA'. The browser's taskbar at the bottom shows the 'Iniciar' button, several application icons, and the system tray with the time '15:51'.

Figura 13 – Resultado da Avaliação (Situação 3).

Depois de revisado os conteúdos pelo aluno que não conseguiu atingir a média mínima, o sistema realizará uma nova avaliação, somente do conteúdo re-estudado para verificar se o aluno já adquiriu o conhecimento necessário para passar para o próximo módulo.

5.3 ANÁLISE DO ESTUDO DE CASO

O protótipo do Sistema AvAd apresentado na seção anterior foi aplicado aos alunos do Curso de Sistemas de Informações da Universidade do Contestado, campus Mafra. Os alunos realizaram os módulos de Processadores e Memória de Computadores onde que para cada módulo houve uma avaliação. Esses são módulos existentes na disciplina de Arquitetura de Computadores.

Através das avaliações e notas obtidas pelos alunos pode-se efetuar algumas análises dos benefícios que o Sistema AvAd pode trazer para o ensino a distância . Estes resultados são apresentados através dos gráficos 1, 2 e 3 abaixo.

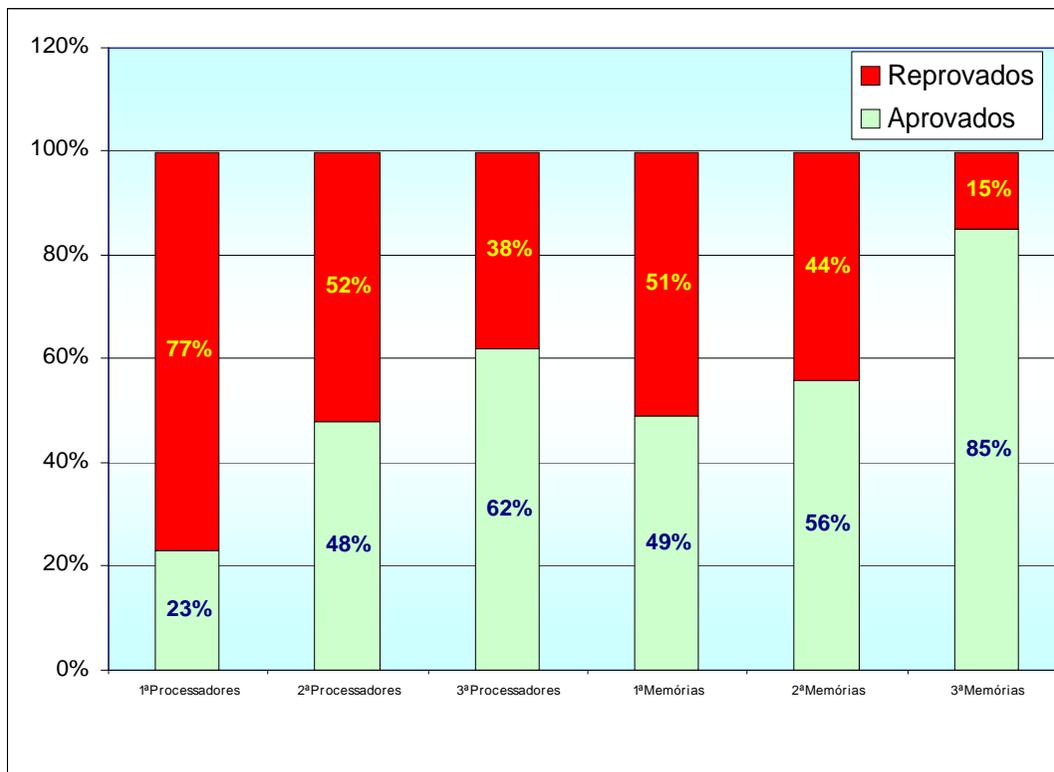


Gráfico 1 – Comparação de desempenho dos alunos.

O gráfico 1 demonstra, que de todos os alunos que precisaram realizar pela segunda vez a avaliação Processadores, 48% conseguiram foram aprovados, resultando em um crescimento de 25% em comparação aos alunos que realizaram pela primeira vez. Dos alunos que realizaram a avaliação Processadores pela terceira vez, 62% foram aprovados, demonstrando um crescimento de aprovação de 14%.

De todos os alunos que precisaram realizar pela segunda vez a avaliação Memória de Computadores, 56% foram aprovados, resultando em um crescimento de 7% em relação aos alunos que realizaram pela primeira vez. Dos alunos que realizaram a avaliação Memória de Computadores pela terceira vez, 85% foram aprovados, demonstrando um crescimento de aprovação de 29%.

Estes resultados demonstram que conforme os alunos reprovados precisem reestudar os conteúdos deficientes, gradativamente vão adquirindo os conhecimentos necessários para obter a média e conseguir a aprovação para passar ao próximo módulo.

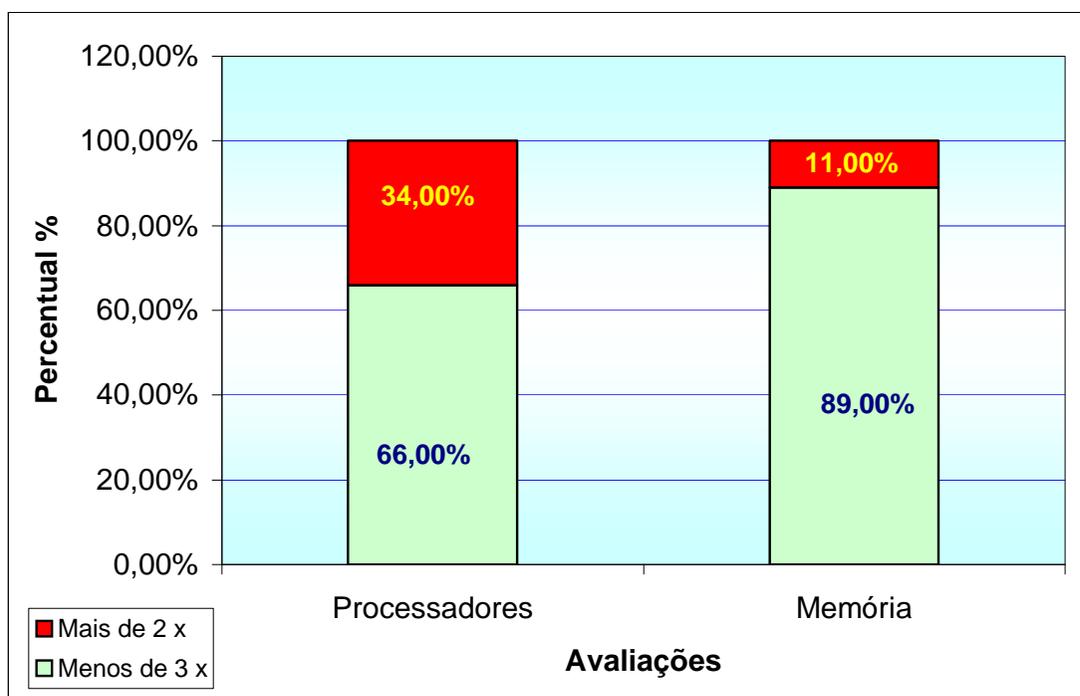


Gráfico 2 – Comparação dos alunos que precisaram realizar mais de duas vezes as avaliações Processadores e Memória de Computadores.

Considerando o gráfico 2, observa-se que houve uma redução de 23% nos alunos que precisaram fazer mais de duas vezes a avaliação Processadores em relação aos alunos que precisaram fazer mais de duas vezes a avaliação Memória de Computadores.

Estes resultados apresentam que a quantidade de alunos que precisam realizar mais de duas avaliações diminui com o andamento dos módulos no sistema Avad.

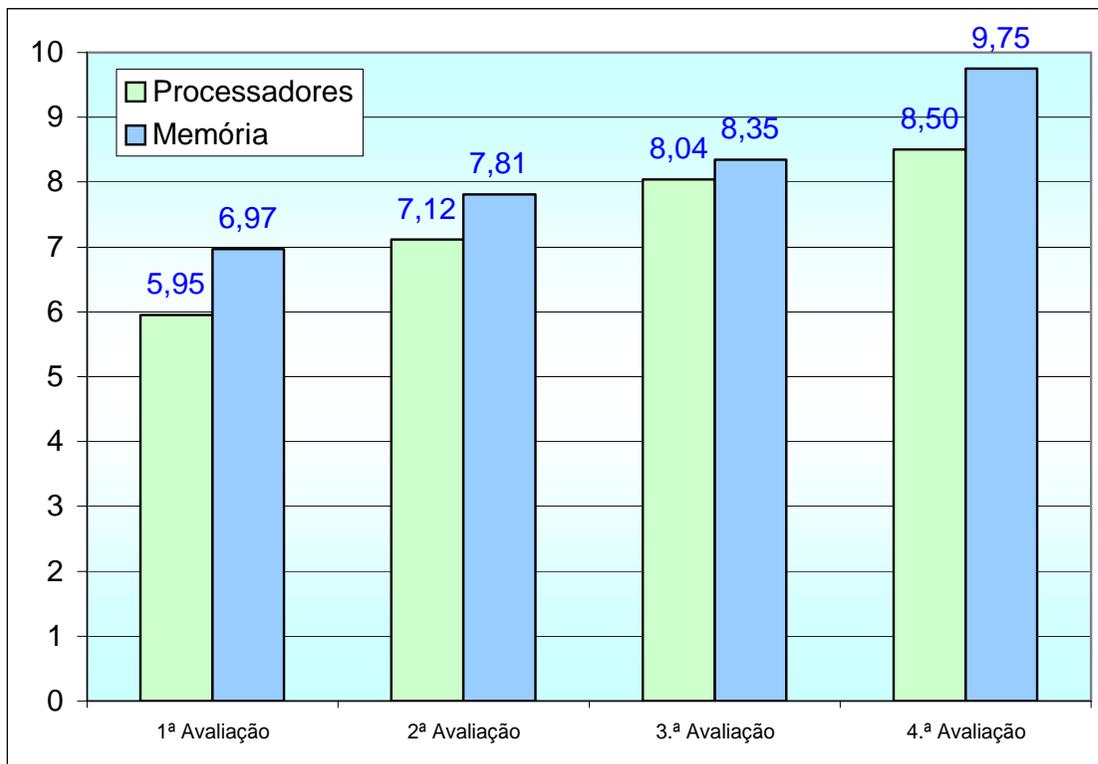


Gráfico 3 – Comparação das médias gerais das avaliações.

Em relação às médias gerais das avaliações, o gráfico 3 demonstra que houve um gradativo crescimento nas médias gerais da turma, conforme a quantidade de avaliações realizadas, e que as médias gerais da avaliação Processadores foram sempre menores que as médias gerais da avaliação Memória de Computadores. Apontando novamente que conforme os alunos vão reestudando os conteúdos deficitários, suas notas vão aumentando gradativamente.

5.4 RESUMO DO CAPÍTULO

Neste capítulo foram apresentados detalhadamente o protótipo desenvolvido do Sistema AvAd, que foi aplicado, aos alunos do Curso de Sistemas de Informações da UnC campus Mafra e também foram analisados os resultados das avaliações e demonstrados através de gráficos para melhor visualização.

Verificou-se através dos resultados que no decorrer das avaliações, houve um avanço, tanto dos alunos que obtiveram êxito nas avaliações, como nas médias gerais da

turma, demonstrando assim que a Avaliação Continuada no Ensino a distância através dos Hiperdocumentos Adaptativos pode melhorar muito o processo de ensino aprendido.

6 CONCLUSÕES

A Internet e as tecnologias relacionadas têm proporcionado um ambiente adequado para o processo de ensino-aprendizagem, removendo barreiras temporais e espaciais. Nesse contexto, questões tais como a validação da aprendizagem e a verificação da performance dos alunos em um curso via Web têm aumentado em importância. Os hiperdocumentos dispõem de muitos benefícios que poderão ser usados no ensino, visando dar condições ao desenvolvimento de softwares educativos de qualidade.

Torna-se cada vez mais necessário o uso de metodologias e softwares que estimulem o processo de aprendizagem e a utilização de métodos relacionados com as teorias do conhecimento e do aprendizado.

A principal contribuição desta dissertação é a proposição do Sistema de Avaliação Continuada através de Hiperdocumentos Adaptativos (AvAd). O HA trás benefícios no EAD, pois permite levar em consideração o perfil do usuário no processo de ensino/aprendizado.

Considerando que a maioria dos sistemas de avaliações analisados não utilizam o conceito de avaliação continuada via HA, o Sistema AvAd no módulo de avaliações identifica através do Vocabulário Controlado os conteúdos que o aluno tem mais dificuldade, propondo uma revisão destes conteúdos e controlando a evolução do usuário no curso através de seu perfil, verificando se ele tem os requisitos necessários para avançar para os próximos módulos do curso. Adaptando-se assim às necessidades de ensino/aprendizado para o usuário.

Ela objetiva, através da avaliação criar um perfil sobre o grau de conhecimento e facilidade e/ou dificuldades de aprendizagem do aluno identificando-as e apresentando durante o curso para adaptar os conteúdos que serão apresentados ao aluno, tornando a avaliação no ensino a distância mais eficiente e produtiva, pois, além de avaliar seu aprendizado aponta suas deficiências e ensina ao aluno o conteúdo que ele realmente precisa aprender e que tem maiores dificuldades.

Como parte do trabalho, foi implementado um protótipo para validar a técnica apresentada. A seção 7.2 demonstra os resultados do protótipo do Sistema AvAd aplicado aos alunos, e percebe-se um relevante avanço e eficiência do Sistema AvAd no

processo de ensino-aprendizado, demonstrando que o Sistema de Avaliação Continuada proposta neste trabalho, pode ser considerada uma alternativa no desenvolvimento de cursos a distância.

A efetiva utilização dessa arquitetura ainda requer alguns estudos e pode ser utilizada como base para o desenvolvimento de novas pesquisas e trabalhos futuros na área de Sistemas de Avaliações através de Hiperdocumentos Adaptativos. Utilizando novas técnicas ou aprimorando as existentes como, por exemplo, podem ser adicionadas técnicas de Inteligência Artificial (IA), Redes Neurais ou técnicas de Data Mining para adaptar conteúdos e as avaliações do curso ao aluno. Como o Sistema AvAd foi implementado para melhorar o processo de ensino-aprendizado apenas para avaliações com questões objetivas, como trabalhos futuros propõe-se explorar e aprimorar os conceitos HA para utilizá-los em Sistemas de Avaliações contendo questões discursivas.

REFERÊNCIAS

ABUSABHA, Rayane; PEACOCK, Jane; ACHTERBERG, Cheryl. Impact evaluation of a teleconference using a mixed model for distance education. In: WORLD ICDE CONFERENCE, 18 th. **Proceedings**. Pennsylvania: Pennsylvania State University, 1997. PP 85-96.

ALBUQUERQUE, I. M. Avaliação no Processo de Ensino-Aprendizagem. Monografia (Especialização em Planejamento Educacional) - Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 1995.

ATUTOR, Learning Content Management System. Disponível em: <<http://www.atutor.ca>>. Acesso em: 2005.

AULANET, Ambiente Aula Net. Disponível em: <<http://aulanet.les.inf.puc-rio.br/aulanet>>. Acesso em: 2005.

AUTOMÁTICA de Provas na World-Wide-Web. **Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, São José dos Campos, Brasil, 1997.

BARCIA, Ricardo; CRUZ, Dulce; VIANNEY, João; BOLZAN, Regina; RODRIGUES, Rosângela. Educação a distância e os vários níveis de interatividade. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE REDES E TELEDUCAÇÃO, Rio de Janeiro, dez.1996. Rio de Janeiro: CNI/SENAI/CIET, 1996.

BARRETO, Cássia Maria. **Modelo de metadados para a descrição de documentos eletrônicos na Web**. Rio de Janeiro, dez. 2002.

BARRETO, R. G., PRETTO, et al.. **Tecnologias Educacionais e educação a distância: avaliando políticas e práticas**. Rio de Janeiro: Quarlet, 2001.

BATES, Tony. **Palestra realizada no SENAC**. São Paulo: SENAC, 1997.

BELLONI, Maria Luiza. **Educação a distância**. Campinas, SP: Autores Associados, 2003.

BIBLIOTECA CENTRAL. Coord. Processos Técnicos, **Curso de Formação em educação a distância**. UNIREDE: Técnicas para a produção em educação a distância. Fernando Spanhol... [et al.]; organizadoras Onilza Borges Martins, Ymiracy Nascimento de Souza Polak, [Curitiba]: MEC/Seed, 2001.

BRUSILOVSKY, Peter. Methods and techniques of adaptive hypermedia. In: **User Modeling and User-Adapted Interaction Journal**, vol. 6, Pittsburg, 1996.

_____. **Methods and Techniques for Adaptive Hypermedia**. RAMA, 1996.

_____. **Methods and Techniques for Adaptive Hypermedia**, User Modeling and User-Adapted Interaction. Special issue on adaptive hypertext and hypermedia. Dordrecht, v. 6, n. 2-3, p. 87-129, 1996.

BRUSILOVSKY, P., EKLUND, J., SCHWARZ, E. **Web-based education for all: a tool for development adaptive courseware**. 1998. Disponível em: <<http://www7.scu.edu.au/programme/fullpapers/1893/com1893.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2004.

CARNEGIE, Mellon University. Disponível em: <<http://www.cs.cmu.edu>>. Acesso em: 2005.

CYBERQ, Sistema de Avaliação. Disponível em: <<http://www.cyberq.net>>. Acesso em: 2005.

DUTRA, Débora. **Uma Arquitetura de Biblioteca Digital de Aulas Baseada no Padrão IEEE LOM**. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

DIAZ, Paloma, CATENAZZI, Nadia, AEDO, Ignácio. **De la Multimedia a la Hipermedia**. Madri: RA-MA Editora, 1996.

EMPRESA BRASILEIRA DE TELECOMUNICAÇÕES (Embratel) **Serviço TV Executiva - descrição de serviço**. Brasília: Embratel, 1997.

FERNANDES, V. T. **Hipermídia adaptativa tendência**. Campinas. (Monografia) – Departamento de Computação e Automação Industrial, Engenharia Elétrica. UNICAMP, 1998.

FUGANTI, L. K.; FUGANTI, A. P. K. Sistema de Criação de Provas Online. In: **World Congress On Engineering And Technology Education**. São Paulo, 2004.

GARCINDO, Luiz Alfredo Soares. **Uma Abordagem sobre o Uso da Hipermídia Adaptativa em Ambientes Virtuais de Aprendizagem**. 2002. (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

HACK, Luciano Emílio. **Mecanismos complementares para avaliação do aluno no ensino a distância**. Porto Alegre: UFRS, 2000.

HADJI, Charles. **Avaliação desmistificada**. Porto Alegre: ARTMED, 2001.

IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC). **Standard for Learning Object Metadata** (IEEE 1484.12.1-2002), set. 2002. Disponível em: <http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf>. Acesso em: 2005.

KOUMI, Jack. Added value video techniques and teaching functions that exploit the strengths of video: a practitioner's view. In: World Icd Conference, 18 th. **Proceedings**. Pennsylvania: Pennsylvania State University, 1997

LAASER, Wolfram. **Manual de criação e elaboração de materiais para educação a distância**. Brasília: CEAD ; Universidade de Brasília, 2002.

LAASER, Wolfram. Virtual colloquy on the Internet. **Journal of Reserach in Educacional Media**, Indian Council for Research in Educational Media, v. 4, n.1, p. 43-49, 1997.

LEARNLOOP, LearnLoop for education and collaboration. Disponível em: <<http://learnloop.sourceforge.net>>. Acesso em 2005.

LÉVY, Pierre. **O que é o Virtual?** Trad. Paulo Neves. São Paulo: Ed. 34, 1996

LOYOLLA, Waldomiro P.D.C.; PRATES, Maurício. **Educação a distância mediada por computador (EDMC)**: uma proposta pedagógica. Disponível em: <<http://www.puccamp.br/~prates/edmc.html>>. Acesso em: 26 out. 2004.

MAURER, Hermann. Necessary Ingredients of Integrated Network Based Learning Environments. In: World Icd Conference, 18 th. **Proceedings**. Pennsylvania: Pennsylvania State University, 1997.

MICARELLI, A., SCIARONE, F. A case based toolbox for guided hypermedia navigation. In: **UM**, International Conference on User Modeling, 1996.

MILLER, Gary. Long-term trends in distance education. **Deosnews**, v.2, n. 23, 1992.

MOORE, Michel G., KEARSLEY, Greg. **Distance education: a systems view**. Belmont (USA): Wadsworth Publishing Company, 1996.

MORAES, Raquel de Almeida. **Informática na educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

MORAN, José Manuel. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. **Revista Brasileira de Comunicação**, São Paulo, v. 17, n. 2, jul./dez. 1994. Disponível em: <<http://www.eca.usp.br/eca.prof/moran>>.

MORLEY, J. **Methods of Assessing Learning in Distance Education Courses**. Education at a Distance, vol. 13, No. 1, Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.usdla.org/ED_magazine/illuminactive/JAN_1999/Methods.htm>.

MOTA, Sérgio. **Novas tecnologias em Educação a Distância**. Disponível em: <www.sfipec.org.br/palestras/tecnologia/novas_tecnologias_ensino_distancia_sergio_mota230403.pdf>. Publicado em 2003. Acesso em: 2005.

PALAZZO, Luiz A M. **Anais do XXII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Convergências Tecnológicas Redesenhando as Fronteiras da Ciência e da Educação**. Cap.7. p. 286-325. SBC. 15 a 19 de jul. 2002.

_____. **Modelos Proativos para Hipermídia Adaptativa**. 2000. (Tese de Doutorado) – Programa de Pós-graduação em Computação. Instituto de Informática da UFRGS, Porto Alegre, 2000.

_____. **Sistemas de hipermídia adaptativa aplicados ao ensino**. Disponível em: <<http://ia.ucpel.tche.br/~lpalazzo/Aulas/HA/>>. Acesso em: 20 fev. 2004.

PELLEGRINO, J.W. Understanding How Students Learn and Inferring What They Know: implications for the design of curriculum, instructions and assessment. In: **NSF Instructional Materials Development Conference**, EUA, 2002

PENEDO, Sérgio Murilo. **Uma técnica de recuperação adaptativa de obras em bibliotecas digitais baseada no perfil do usuário.** Dissertação de mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina, 2005

PfP, Learning Management System. Disponível em: <<http://pfplms.zmne.hu/lms/login/index.cgi>>. Acesso em: 2005.

RAMAL, Andrea C. Entre mitos e desafios. **Pátio**, Porto Alegre: ARTMED, ago./out., 2002, p.12-16.

RAVET, Serge, LAYTE, Maureen. **Techonogy-based training.** London: Kogan Page Limited, 1997.

SÁ, Paulo Sérgio Salla. Gerador Automático de Arquivos HTML de Ajuda para Aplicação em Educação a Distância (GAAHA). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Carlos, 2000.

SANTIBAÑEZ, Miguel Raymundo Flores. **SICH: Um ambiente para Apoio à Pré-Autoria de Cursos Hiperfídia.** Dissertação (Mestrado) ITA - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 1999. Disponível em: <http://tathy/comp.ita.cta.br/~raymundo/publica,htm>. Acessado em: 07 mai. 2004.

SANTIBANEZ, Miguel Raymundo Flores. **Um ambiente para Apoio à Pré-Autoria de Cursos Hiperfídia.** 1999. Dissertação (Mestrado) – ITA – Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São Paulo, 1999.

SCAPIN, R.; NETO, A. Desenvolvimento de uma Ferramenta para Criação e Correção. Disponível em: <<http://www.unopar.br/portal/ao152>>. Acesso em: 2005

SCHNURR, Chris, SMITH, Carmel. **Video conferencing in education:** meeting teachers and learners support and training needs. Edinburgh (Scotland): Heriot Watt University, 1995. (Institute for Computer Based Learning)

SCHREIBER, Jacques Nelson Corleta. **Análise do tempo de navegação na composição de um modelo para Hiperfídia Adaptativa.** 2003. Tese (Doutorado) – PROGRAMA de Pós-graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SHEN, Zhongnan; SHI, Yuanchun; XU, Guangyou. A Learning Resource Metadata Management System Based on LOM Specification. Computer Science Department, Tsinghua University. 2002. Disponível em: <www.cs.ucsb.edu/~szn/LRMMS.pdf> Acesso em: 2005.

SIDIE, **Projeto CNPq, Sistema de Disponibilização de Informações para o Ensino**, 2001. Disponível em: <<http://www.sidie.nurcad.ufsc.br>>. Acesso em: 2005.

SILVA, Teresinha Letícia da. **Uma arquitetura de recuperação de informações adaptada ao perfil de usuário aplicada a bibliotecas digitais**. Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

SIMÃO NETO, Antonio. Planejando EAD: uma tipologia das formas de educação a distância com base nos meios utilizados e no grau de interação entre os agentes. **Colabora**, Curitiba, v.1, n.4 - p. 51-68 , maio 2002.

SPANHOL, Fernando. **O estado da arte da videoconferência**. Florianópolis, 1997.

TINOCO, L.; FOX, E.; EHRICH, R.; FUKS, H. QUIZIT: An Interactive Quiz System for WWWBased Instruction. **Anais do VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Belo Horizonte, Brasil, 1996.

UIDAHO. **Distance Education at a Glance**. Disponível em: <<http://www.uidaho.edu/eo/distglan.html>>. Acesso em: 2005.

UNIVERSIDADE de Indiana. **QuizSite**: Bureau of Evaluative Studies & Testing. 1996. Disponível em: <<http://www.best.indiana.edu/quizsite/fall97/elNino.html>>. Acesso em: 2005.

WebCT, WebCT.com. Disponível em: <<http://www.Webct.com>>. Acesso em: 2005.

WILLIS, Barry. **Distance education at a Glance**, 1996. Series of Guides prepared by Engineering Outreach at the University of Idaho. Disponível em: <<http://www.uidaho.edu/evo/distglan.html>>. Acesso em: 2005

ABED, Associação Brasileira de Educação à Distância, disponível em <<http://www.abed.org.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm>>. Acesso em 2005.

ANEXOS

Anexo 1 - Padrão IEEE 1484.12.1 (*Learning Objects Metadata* - LOM)

Desenvolvido pelo IEEE LTSC *Working Group* (IEEE/LTSC, 2002), o esquema LOM é uma das abordagens de metadados mais utilizadas atualmente para descrever recursos educacionais. Para este padrão, um objeto educacional é definido como qualquer entidade-digital ou não digital que pode ser usado para aprender, educar ou treinar.

Os metadados que descrevem estes objetos são definidos em termos de propriedades e valores. Cada objeto possui um conjunto de propriedades a ele relacionadas, como: título, data de criação, etc. Uma instância específica deste objeto possui valores para cada propriedade (IEEE/LTSC, 2002).

A fim de padronizar as propriedades que descrevem cada objeto educacional, promovendo desta forma um amplo intercâmbio dos mesmos, as especificações definem esquemas. Os esquemas são estruturas hierárquicas que determinam quais são as propriedades associadas a um objeto educacional, especificando, para cada uma, o seu tipo, domínio e obrigatoriedade. O padrão do IEEE é montado sobre um esquema bastante genérico, denominado esquema básico, cujo princípio é reunir os principais elementos comuns entre os objetos educacionais.

O esquema LOM tem várias características: 1) permite a diversidade lingüística dos objetos educacionais e das instâncias de metadados que os descrevem; 2) separação do modelo semântico e suas ligações; 3) descrição consistente assegurada pelos vocabulários indicados de alguns elementos do metadado; 4) mecanismo de extensão adaptável para localização (SHEN, 2002).

O padrão não define como um sistema tecnológico de aprendizagem representa ou usa os metadados para um objeto educacional. Por exemplo, não diz que a representação desses metadados deve ser feita em XML ou em qualquer outra linguagem.

A finalidade deste padrão é facilitar a busca, a avaliação, a aquisição e o uso de objetos educacionais, por alunos, instrutores ou processos de software automatizados. Outro objetivo é facilitar o compartilhamento, a troca e a reusabilidade dos objetos educacionais.

Categorias e Atributos do LOM

A norma especifica 9 (nove) categorias, que agrupam vários atributos, para a descrição de um objeto educacional. Cada uma delas é relativamente independente e caracteriza o recurso através de um aspecto distinto. Uma estrutura de metadados pode não conter todos os atributos e estar em conformidade com a norma, já que a utilização de atributos é opcional (IEEE/LTSC, 2002). As categorias que fazem parte do esquema básico LOMv1.0 são apresentadas a seguir .

- Geral - agrupa a informação geral que descreve o objeto educacional como um todo. Os metadados desta categoria são os seguintes: Identifier, Title, Catalog Entry, Catalog, Entry, Language, Description, Keywords, Coverage, Structure, e Aggregation level.
- Ciclo de vida - agrupa as características relacionadas à história e ao estado corrente deste objeto educacional e como este objeto foi afetado durante sua evolução. Os metadados desta categoria são: Version, Status, Contribute, Role, Entity, Date.
- Meta-metadado - agrupa informações sobre a própria instância do metadado (em lugar do objeto educacional que a instância do metadado descreve). Seus metadados são: Identifier, Catalog, Catalog, Entry, Contribute, Role, EntityDate, Metadata Schema, Language.
- Técnica - agrupa as exigências e características técnicas do objeto educacional. Os metadados desta categoria são os seguintes: Format, Size, Location, Requirements, Type, Name, Minimum Version, Maximum version, Installation Remarks, Other Platform requirements, Duration.
- Educacional - agrupa as características educacionais e pedagógicas do objeto educacional. O conjunto de seus metadados é formado por: Interactivity Type, Learning Resource Type, Interactivity level, Semantic density, Intended End User Role, Context, Typical Age Range, Difficulty, Typical Learning Time, Description, Language.
- Direitos - agrupa os direitos de propriedade intelectual e condições de uso para o objeto educacional. Os metadados desta categoria são: Cost, Copyright and others restrictions, Description.

- Relação - agrupa características que definem a relação entre o objeto educacional e outros objetos educacionais correlacionados. Seus metadados são: Kind, Resource, Identifier, Description, Catalog Entry.
- Anotação - provê comentários do uso educacional do objeto educacional e provê informação de quando e por quem foram criados os comentários. Os metadados desta categoria são: Person, Description, Date.
- Classificação - descreve este objeto educacional em relação a um sistema particular de classificação. O conjunto de seus metadados é formado por: Purpose, Taxon Path, Source, Taxon, Id, Entry, Description, Keywords.

O esquema básico LOMv1.0 define para cada atributo de uma categoria o seguinte:

- nome: o nome pelo qual o dado é referenciado;
- explicação: a definição do dado;
- tamanho: o número de valores permitido;
- ordem: se a ordem dos valores é significativa (só aplicável para dados com valores de lista). Os valores para lista são:
 - ordenado: a ordem dos valores na lista é significativa, por exemplo, em uma lista de autores de uma publicação, o primeiro autor é considerado freqüentemente o mais importante.
 - não ordenado: a ordem dos valores na lista não tem nenhum significado, os valores da lista podem aparecer em qualquer ordem sem perda de informação.
- exemplo: um exemplo ilustrativo.

Para cada atributo (dado), o esquema básico LOMv1.0 também define:

- value space: o conjunto de valores permitidos para o dado - tipicamente na forma de um vocabulário ou uma referência para outro padrão;
- datatype: indica se os valores são LangString, DateTime, Duração, Vocabulário, CharacterString, ou Indefinido.
- máximo menor permitido (smallest permitted maximum): utilizado para valores definidos na implementação, representam o menor valor máximo permitido em uma aplicação que defina “valor máximo”.

O esquema abaixo demonstra a estrutura do sistema apresentado na dissetação, modelada através do esquema básico LOM:

Nome: Tab_Cursos

Explicação: Esta categoria agrupa as informações sobre os cursos existentes e disponíveis no Sistema AvAd.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Curso.

Explicação: Um identificador chave da tabela para posterior localização e recuperação de informações sobre o curso.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: autoincrement.

Exemplo: 001

Nome: Tit_Curso.

Explicação: Título do Curso.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[25].

Exemplo: "Curso de Arquitetura de Hardware".

Nome: Eme_Curso.

Explicação: Ementa do Curso, objetivos e resumo de todas as informações que serão apresentadas no decorrer do curso ao aluno.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: blog.

Exemplo:

Nome: Req_Curso.

Explicação: Pré-requisitos que são necessários para o ingresso do aluno no curso.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: { Códigos de Cursos Existestes no Sistema AvAd }

Datatype: integer.

Exemplo: 001.

Nome: Tab_Conteudos

Explicação: Esta categoria agrupa as informações sobre os conteúdos existentes nos diversos cursos do Sistema AvAd.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Conteudo.

Explicação: Um identificador chave da tabela para posterior localização do conteúdo.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: autoincrement.

Exemplo: 001

Nome: Tit_Conteudo

Explicação: Título do Conteúdo

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: String[20]

Exemplo: “Memória RAM”

Nome: Cur_Conteudo

Explicação: Código do curso em que o conteúdo está inserido.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer

Exemplo: 001

Nome: Seq_Conteudo

Explicação: Seqüência em que o conteúdo irá ser apresentado durante a realização do módulo pelo aluno.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer

Exemplo: 1

Nome: Conteúdo

Explicação: É o texto do conteúdo propriamente dito, todas as informações que serão apresentadas aos alunos para ele estudar.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: blog

Exemplo: “Memória Ram é a é um tipo de memória volátil, portanto ...”

Nome: Tab_Avaliacao

Explicação: Esta categoria agrupa todas as informações sobre as avaliações que serão realizadas no decorrer do curso.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Avaliação.

Explicação: Um identificador chave da tabela para posterior localização e recuperação das informações da avaliação.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: autoincrement.

Exemplo: 001

Nome: Tit_Avaliação

Explicação: Título da avaliação.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[25]

Exemplo: "Avaliação sobre Memórias"

Nome: Cur_Avaliação

Explicação: Código do curso em que a avaliação está inserida.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer

Exemplo: 001

Nome: Seq_Avaliação

Explicação: Seqüência em que a avaliação irá ser realizada no decorrer do curso pelo aluno.

Tamanho: 1
Ordem: não especificado
Value Space:
Datatype: integer
Exemplo: 1

Nome: Tab_Questões
Explicação: Esta categoria agrupa as todas as informações sobre as questões existentes nas avaliações dos cursos.
Tamanho: 1
Ordem: não especificado
Value Space: -
Datatype: -
Exemplo: -

Nome: Cod_Questão.
Explicação: Um identificador chave da tabela para posterior localização e recuperação das informações das questões.
Tamanho: 1.
Ordem: não especificado
Value Space:
Datatype: autoincrement.
Exemplo: 001

Nome: Cod_Avaliação.
Explicação: Identifica em qual avaliação está relacionada a questão.
Tamanho: 1.
Ordem: não especificado
Value Space:
Datatype: integer.
Exemplo: 001

Nome: Pergunta.

Explicação: O texto da questão, a pergunta que será apresentada ao aluno.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[100].

Exemplo: “Que é memória RAM?”

Nome: R1

Explicação: A primeira opção de resposta que será apresentada ao aluno.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[100].

Exemplo: “É a memória que é responsável por armazenar fisicamente todas as informações do computador”

Nome: R2

Explicação: A segunda opção de resposta que será apresentada ao aluno.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[100].

Exemplo: “É a memória que é responsável por transferir as informações da Bios para o processador”

Nome: R3

Explicação: A terceira opção de resposta que será apresentada ao aluno.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[100].

Exemplo: “É a memória que distribui as informações do disquete para a área de trabalho”

Nome: R4

Explicação: A quarta opção de resposta que será apresentada ao aluno.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[100].

Exemplo: “É um tipo de memória dinâmica, ou seja, as informações estão disponíveis somente quando o computador está ligado e quando é desligado as informações são apagadas”.

Nome: RC

Explicação: Armazena a opção de resposta que está correta na questão.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: char[2].

Exemplo: “R4”

Nome: Niv_Questao

Explicação: É o grau de dificuldade da questão.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: { Fácil, Normal e Difícil }.

Datatype: char

Exemplo: “N”

Nome: Tab_Voc_Controlado

Explicação: Esta categoria agrupa todas as informações sobre as relações das questões e seus respectivos conteúdos.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Voc_Contr.

Explicação: Um identificador chave da tabela para posterior localização e recuperação das informações do vocabulário controlado.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: autoincrement.

Exemplo: 001

Nome: Pal_Voc_Contr.

Explicação: Palavra-chave da questão que está relacionada ao vocabulário controlado.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[25].

Exemplo: "Memória RAM".

Nome: Cod_Questao.

Explicação: Relacionamento entre o vocabulário controlado e a questão, código da questão da tabela Tab_Questão.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {Código existente na tabela Tab_Questão}

Datatype: integer.

Exemplo: 001.

Nome: Cod_Conteúdo.

Explicação: Relacionamento entre o vocabulário controlado e o conteúdo, código do conteúdo da tabela Tab_Conteúdo.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {Código existente na tabela Tab_Conteúdo}

Datatype: integer.

Exemplo: 001.

Nome: Tab_Tip

Explicação: Esta categoria agrupa os tipos de usuários que existirão no sistema, definindo assim o papel que o usuário exercerá no sistema.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Tip.

Explicação: Um identificador chave da tabela para posterior localização e recuperação das informações dos tipos de usuários existentes no sistema.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {1, 2 ou 3}

Datatype: autoincrement.

Exemplo: 1 .

Nome: Nom_Tip.

Explicação: Nome do tipo do usuário.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {Aluno, Professor ou Administrador}

Datatype: autoincrement.

Exemplo: 1 .

Nome: Tab_Usuario

Explicação: Esta categoria agrupa as informações genéricas de todos os usuários, que poderão se autenticar no sistema.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Usu.

Explicação: Um identificador chave da tabela para posterior localização e recuperação das informações dos dados gerais do usuário.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: autoincrement.

Exemplo: 001

Nome: Nom_Usu.

Explicação: Nome completo do usuário do sistema.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[60]

Exemplo: “ João da Silva”

Nome: Login_Usu.

Explicação: Identificador que o usuário precisará digitar toda vez que se autenticar no sistema.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[10]

Exemplo: “ joao”

Nome: Sen_Usu.

Explicação: Senha pessoal, necessária para a autenticação, impedindo o uso indevido de usuários sem permissões para acessar o sistema.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[6]

Exemplo: “ abc123”

Nome: End_Usu.

Explicação: Logradouro em que o usuário mora.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[60]

Exemplo: “Av. Getúlio Vargas, 256”

Nome: CEP_Usu.

Explicação: CEP da cidade onde o usuário reside.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {Lista de CEPs válidos}

Datatype: long integer

Exemplo: 89300000

Nome: Fon_Usu.

Explicação: Telefone onde poderá ser localizado o usuário.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[10];

Exemplo: “4736426825”

Nome: Mai_Usu.

Explicação: Endereço de e-mail do usuário.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: string[50];

Exemplo: “joaodasilva@joaosilva.com.br”

Nome: Tip_Usu.

Explicação: Relaciona o usuário à Tab_Tip, definindo a função que o usuário cadastrado terá no sistema.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {Cod_Tip da tabela Tab_Tip}

Datatype: integer;

Exemplo: 1.

Nome: Tab_Cur_Alu

Explicação: Esta categoria agrupa informações de todos os cursos que o aluno já cursou e está cursando através do Sistema.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Alu.

Explicação: Relacionamento da Tab_Cur_Alu com a Tab_Usuario, identificando qual o aluno o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 1

Nome: Cod_Cur_Alu.

Explicação: Relacionamento com a tabela Tab_Cursos. Todos os códigos existentes neste campo devem ser de cursos existentes na Tab_Cursos, identificando qual curso o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 001

Nome: Sit_Cur_Alu.

Explicação: Situação em que o aluno está perante o curso, identificando se o aluno já realizou o curso, está em andamento ou está apenas matriculado.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: { “Matriculado”, “Em Andamento”, “Concluído”}

Datatype: char[1].

Exemplo: “A”

Nome: Seq_Cont_Alu.

Explicação: Identifica qual a última etapa do curso que o aluno realizou, podendo assim quando o aluno entrar no curso, começar a visualizar os conteúdos a partir

do último que realizou. É relacionado com o campo Seq_Conteúdo da tabela Tab_Conteudos..

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 001

Nome: Tab_Cont_Alu

Explicação: Esta categoria agrupa informações de todos os conteúdos que o aluno visualizou ou precisa visualizar para os cursos que está matriculado, seu tempo de visualização médio, quantidade de vezes que visualizou e quantidade de erros nas questões relacionadas ao conteúdo, podendo assim identificar se o mesmo foi de muita dificuldade para o aprendizado do aluno, ou não.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Alu.

Explicação: Relacionamento da Tab_Cont_Alu com a Tab_Usuario, identificando qual o aluno o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 1

Nome: Cod_Cont_Alu.

Explicação: Relacionamento com a tabela Tab_Conteudos. Todos os códigos existentes neste campo devem ser de conteúdos existentes na Tab_Conteudos, identificando qual conteúdo do curso o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 001

Nome: Sit_Cont_Alu.

Explicação: Situação em que o aluno se encontra perante o conteúdo do curso, identificando se o aluno já visualizou o conteúdo, ou não.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {"Visualizado", "Não Visualizado"}

Datatype: char[1].

Exemplo: "V".

Nome: Tep_Cont_Alu.

Explicação: Tempo médio em que o aluno ficou visualizando o conteúdo, permitindo ao sistema identificar se um determinado aluno precisou de muito mais tempo de visualização para entender o conteúdo, comparando com o tempo de outros alunos. O tempo a ser armazenado será o tempo médio, pois o aluno poderá necessitar visualizar o conteúdo mais de uma vez. Períodos de tempo muito pequenos de visualização podem ser desconsiderados para o cálculo da média.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: hour;

Exemplo: 00:15:35.

Nome: Qtd_Cont_Alu.

Explicação: Quantidade de visualizações realizadas pelo aluno. Usada para calcular a média do período de visualização, e também poderá ser comparada às quantidades de outros alunos, identificando o nível de dificuldade que o aluno necessitou para entender o conteúdo.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer

Exemplo: "001".

.

Nome: Tab_Ava_Alu

Explicação: Esta categoria agrupa informações de todas as avaliações que o aluno realizou, seu tempo de realização e médias obtidas.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Alu.

Explicação: Relacionamento da Tab_Ava_Alu com a Tab_Usuario, identificando qual o aluno o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 1

Nome: Cod_Ava_Alu.

Explicação: Relacionamento com a tabela Tab_Avaliacao. Identificando qual avaliação do curso o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 001

Nome: Méd_Ava_Alu.

Explicação: Média obtida pelo aluno após a realização da avaliação.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space: {1..10}

Datatype: float(2:2).

Exemplo: 6,75.

Nome: Tep_Ava_Alu.

Explicação: Tempo gasto pelo aluno para realizar a avaliação.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: hour.

Exemplo: 01:15:30.

Nome: Tab_Quest_Alu

Explicação: Esta categoria agrupa informações de todos as questões que o aluno respondeu durante as avaliações, quantidade de vezes que respondeu a questão erros, e acertos.

Tamanho: 1

Ordem: não especificado

Value Space: -

Datatype: -

Exemplo: -

Nome: Cod_Alu.

Explicação: Relacionamento da Tab_Quest_Alu com a Tab_Usuario, identificando qual o aluno o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 1

Nome: Cod_Quest_Alu.

Explicação: Relacionamento com a tabela Tab_Questoes. Identificando qual questão da avaliação o registro se refere.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 001

Nome: Qtd_Erro_Alu.

Explicação: Quantidade de erros que o aluno cometeu na questão.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 001

Nome: Qtd_Acer_Alu.

Explicação: Quantidade de acertos que o aluno obteve na questão. A quantidade de vezes que o aluno respondeu a questão poderá ser obtida pela soma dos campos $Qtd_Acer_Alu + Qtd_Erro_Alu$.

Tamanho: 1.

Ordem: não especificado

Value Space:

Datatype: integer.

Exemplo: 001

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.