

# SISTEMA MODULAR DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM VIA WEB: WEBTEST

Oscar Dantas Vilcachagua

LARC - Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores  
EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

[ovilcach@larc.usp.br](mailto:ovilcach@larc.usp.br)

Eduardo Favero

LARC - Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores  
EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

[efavero@larc.usp.br](mailto:efavero@larc.usp.br)

Graça Bressan

LARC - Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores  
EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

[gbressan@larc.usp.br](mailto:gbressan@larc.usp.br)

Wilson Vicente Ruggiero

LARC - Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores  
EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

[wilson@larc.usp.br](mailto:wilson@larc.usp.br)

*Abstract: The goal of this paper is to describe the WebTest, a system to compose tests in the World Wide Web that has been developed at Polytechnic School of University of Sao Paulo as part of the Distance Learning System Architecture of LARC. With the WebTest, the teacher is able to compose tests that can be done by the students in the Web. The paper presents the WebTest's modules: TestBuilder, RemoteTestBuilder and TestTaker, describing their features and architectures.*

*Key Words: Distance Learning, Web Education, Remote Education, Tests*

## 1. Introdução

Buscando a criação de uma ferramenta que possibilite a auto-avaliação do processo de aprendizagem no ensino à distância e que complemente alguns dos projetos em desenvolvimento existentes na área de educação à distância [Bress1999] [Silv1999] [Marg1999], foi desenvolvido um sistema que permite ao professor automatizar a preparação de questões sobre os conteúdos ministrados e produzir automaticamente testes do tipo múltipla escolha via Web. Desta forma, o aluno tem a oportunidade de verificar seu aprendizado referente às lições ministradas em sala de aula ou nas páginas de um curso online. O professor, por sua vez, tem em suas mãos a possibilidade de criar e configurar cursos e módulos de ensino, além de criar e editar questões e testes objetivos.

## 2. Elementos Fundamentais do Sistema

O sistema contém vários elementos fundamentais numa estrutura hierarquizada (Figura 2.1), onde os cursos constituem as entidades de mais alto nível, possuindo um identificador próprio e um ou mais módulos de ensino. Como exemplos de cursos podemos citar Redes de Computadores, Organização de Sistemas Digitais, Arquitetura de Computadores, etc. Os módulos compõem a segunda camada e podem fazer parte de diversos cursos, pois constituem unidades independentes. Um módulo que trate de protocolos pode pertencer a

um curso de Arquitetura Cliente/Servidor e a um curso de Redes de Computadores (Figura 2.2). Já este curso poderia ser constituído dos seguintes módulos: Introdução às Redes, Protocolos, LAN, WAN, Roteamento, Segurança e Gerenciamento.

Os assuntos são tópicos mais específicos de cada módulo. Desta forma, o assunto Protocolo IP pertenceria ao módulo de protocolos, assim como a Rede Token Ring pertenceria ao módulo LAN. Há também a possibilidade de um assunto pertencer a vários módulos diferentes.

As questões formam a base da estrutura, pois cada uma delas deve fazer referência a um determinado assunto. O programa só permite a inserção de questões do tipo múltipla escolha. Cada questão é constituída pelo enunciado e por cinco alternativas, cada uma destas contendo a informação se correta ou não.

Todavia, a principal funcionalidade do Sistema WebTest é a montagem de testes com seleção randômica de questões e da ordem das alternativas de cada questão. Cada teste referencia diretamente um módulo e contém questões de um ou mais assuntos. Desta forma, na criação do teste, o professor seleciona os assuntos dentre aqueles que pertencem ao módulo em questão, e dentro dos assuntos, as questões que deseja inserir na avaliação.

A estrutura descrita permite uma enorme flexibilidade no processo de avaliação dos diversos cursos existentes, uma vez que os professores podem configurá-los da forma que lhes aprouver, adicionando e retirando módulos de ensino, criando, editando e removendo questões.

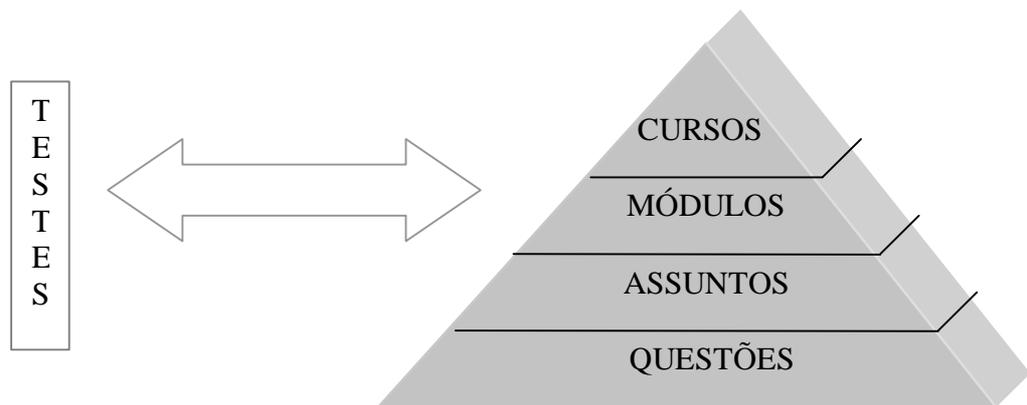


Figura 2.1 – Elementos Fundamentais do Sistema

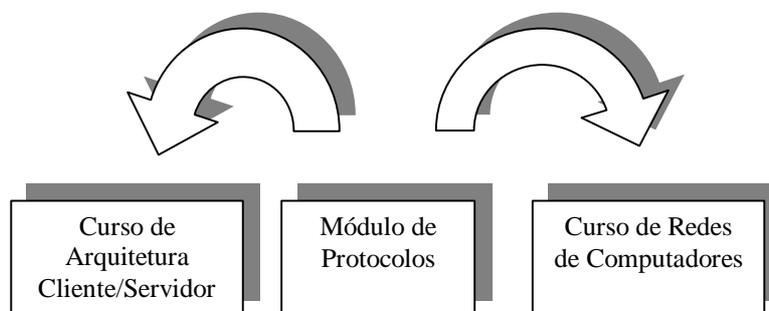


Figura 2.2 Cursos e Módulos

### 3. Estrutura do Sistema WebTest

O Sistema WebTest é constituído por diversos módulos (Figura 3.1), cada um responsável por determinadas tarefas. O professor e o aluno interagem com o sistema através de programas diferentes. O professor pode utilizar tanto o programa local no servidor (TestBuilder) quanto o que possibilita a inserção de testes e questões via Web, remotamente (TestBuilder Remoto). Já o aluno submete-se aos testes através do Programa TestTaker. Todos esses programas acessam uma base de dados, que contém as informações sobre os elementos fundamentais do sistema (Cursos, Módulos, Assuntos, Questões e Testes). O Sistema WebTest foi desenvolvido para ambiente Windows NT, podendo ser facilmente adaptado para outros ambientes equivalentes.

#### 3.1 TestBuilder

O Programa Principal do Sistema WebTest denomina-se TestBuilder, que permite ao professor cadastrar os nomes dos cursos e módulos, selecionar e inserir os módulos desejados para os cursos já cadastrados assim como assuntos para os módulos existentes e criar questões sobre assuntos diversos. Todavia, a funcionalidade mais importante do TestBuilder reside na criação de testes objetivos para cada módulo.

A Interface Homem-Máquina [Cant1996] apresenta um formulário composto por três páginas (Figura 3.2) que são acessadas individualmente. A primeira delas relaciona os diversos cursos já cadastrados com seus respectivos módulos conceituais, fornecendo ao professor uma visão abrangente da composição dos cursos. Pressionando o botão *Novo Curso*, abrir-se-á uma janela onde o professor escreverá o nome do curso que está sendo criado. Caso seja selecionada a opção *Editar Curso*, poderá acrescentar os módulos conceituais já criados anteriormente ou retirar os módulos que julgue não mais necessários. Esta funcionalidade é facilitada pela estrutura do formulário, que apresenta duas caixas de texto: uma à esquerda, contendo os nomes dos módulos existentes que não pertencem ao curso e outra à direita, onde estão os que já integram o curso. Todas as modificações introduzidas são automaticamente inseridas na base de dados, mantendo-a permanentemente atualizada. Caso deseje retirar algum curso da base de dados, deverá pressionar o botão *Remover Curso*. A opção *Aluno* está desabilitada nesta versão do sistema.

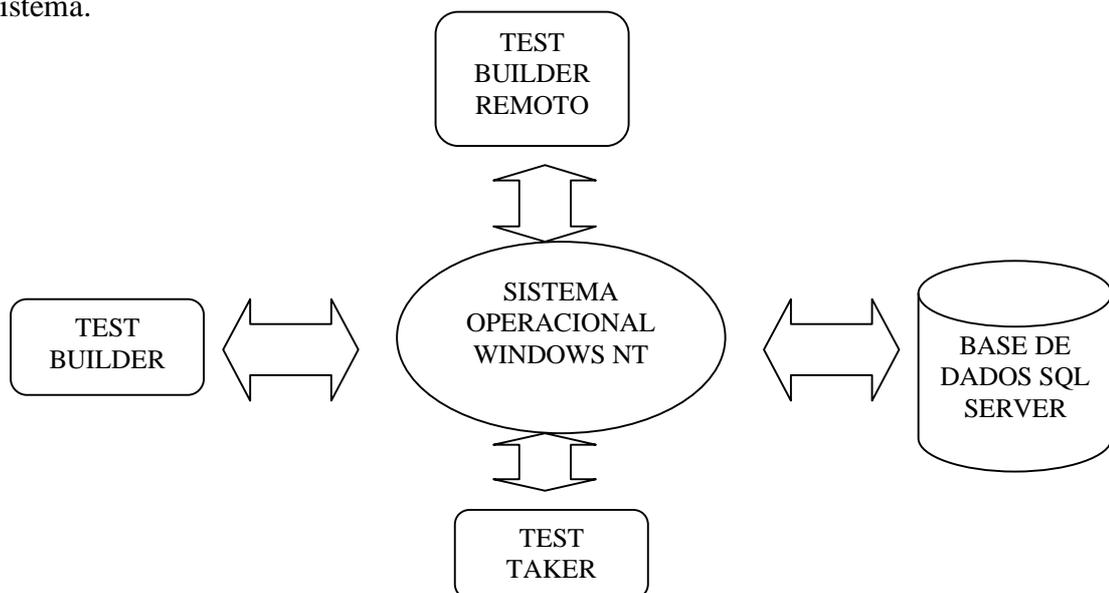


Figura 3.1 Estrutura do Sistema

Selecionando a opção *Módulo*, o professor poderá cadastrar novos módulos, inserir assuntos nos módulos existentes e remover módulos de uma forma muito similar à empregada no cadastramento dos cursos.



Figura 3.2 Formulário Principal

Já no formulário de Assuntos, encontramos uma lista onde estão contidos todos os assuntos disponíveis. Basta selecionar um dos assuntos para termos acesso ao enunciado das questões a que ele se refere. A fim de se elaborar novas questões, o professor deverá pressionar o botão *Criar Questão*, quando se abrirá uma nova tela, onde os campos Assunto, Questão (Enunciado) e Alternativas devem ser preenchidos. Ao lado de cada alternativa encontramos uma Caixa de Seleção que deve ser marcada caso a alternativa correspondente seja correta. Desta forma, o professor pode definir todas as opções corretas para uma mesma questão. Ao término do processo é feita a entrada da nova questão no banco de dados.

A edição de questões é semelhante ao processo de criação, salientando apenas o fato de que o professor deve selecionar a questão a ser editada na tabela do formulário de Assuntos.

Quando a base de dados já possui um conjunto de questões definidas pelo professor, podemos criar um teste de múltipla escolha pressionando o botão *Testes* do formulário de Módulos. Abrir-se-á um menu, onde podemos optar entre criar um novo teste ou obter uma lista dos testes já existentes. Escolhendo a primeira opção, teremos oportunidade de criar um teste para determinado módulo selecionando os assuntos e as questões que farão parte do teste dentre todos que integram o módulo. Nesse formulário, basta selecionarmos o número das questões para termos acesso ao enunciado, o que facilita a tarefa do professor de escolher as questões mais apropriadas para o teste. Um ponto importante a ressaltar é o fato de que todo teste deve possuir um nome, que é o seu identificador. Através desse nome é que o aluno terá acesso ao teste.

O professor ainda possui a alternativa de inserir questões no banco de dados através de um arquivo com extensão *.dot* (*template*) do *Microsoft Word*, bastando para isto preencher um modelo pré-definido e clicar no botão existente no formulário de Assuntos. O sistema pedirá ao professor que especifique o arquivo que contém as questões e inserirá as questões automaticamente.

### 3.2 TestBuilder Remoto

O sistema oferece também ao professor a possibilidade de criar um teste remotamente via Internet. Para isto, deverá acessar via browser uma página HTML contida num diretório protegido, fornecendo sua senha e *username*. Em seguida, poderá criar um teste com até quinze questões, não esquecendo de inserir nas Caixas de Texto respectivas o identificador do teste, os assuntos e as questões do mesmo, os quais são automaticamente inseridos na

base de dados. É importante ressaltar que somente os professores que têm permissão de acesso podem inserir questões e criar testes, característica fundamental para a segurança do sistema. Após o envio do formulário preenchido, surgirá um link para o teste criado, que possibilitará ao professor se submeter ao teste que acabou de enviar, a fim de que verificar o correto funcionamento do sistema. Na figura 3.3 podemos visualizar a página HTML do TestBuilder Remoto.

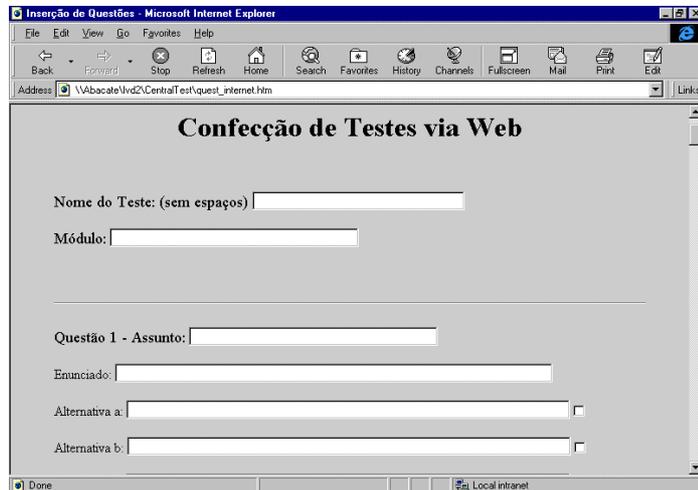


Figura 3.3 TestBuilder Remoto

### 3.3 TestTaker

Outro componente fundamental do sistema é o software de realização de testes, o TestTaker [Weis1999]. É através dele que o aluno é submetido aos testes confeccionados pelos professores. Durante um curso, o professor define o tipo de teste que cada aluno irá fazer. Existem basicamente duas opções. Na primeira, o aluno pode ser submetido a testes completos com realimentação postergada. Desta forma, terá o retorno de seu desempenho somente após o fim do teste, característica útil para avaliação por parte do professor. Na segunda [Mcco1996], poderá conferir a resposta logo após cada questão, o que é extremamente útil durante o processo de aprendizado. Para iniciar o teste o aluno deve conhecer a URL atribuída ao teste (Figura 3.4).



Figura 3.4 TestTaker

Uma característica extremamente importante do sistema consiste na aleatoriedade das questões escolhidas que são inseridas no teste, ou seja, se há um total de 20 questões disponíveis para determinado teste e o aluno escolhe fazer apenas 10, na próxima vez que se submeter ao mesmo teste com também 10 questões, encontrará questões diferentes. De

forma similar, as alternativas de uma questão aparecem em ordem diferente cada vez que a questão é apresentada. Desta maneira, mesmo que o aluno já tenha respondido determinada questão em testes já realizados, terá que procurar pela resposta correta. Ao responder cada questão, basta pressionar o botão *Prosseguir* para ter acesso à próxima pergunta. Após responder a todas as questões, o aluno terá acesso a seu desempenho e poderá fazer uma comparação entre suas respostas e as corretas, conforme podemos observar na figura 3.5. A correção das questões com múltiplas alternativas corretas tem a sua pontuação calculada levando-se em conta que uma alternativa correta não assinalada ou uma alternativa marcada erradamente elimina uma alternativa assinalada corretamente. Como exemplo, vamos supor que a resposta correta para determinada questão seja constituída pelas alternativas “a”, “c” e “d”. Se o aluno marcar somente as corretas terá 100% de aproveitamento na questão. Caso marque somente as alternativas “a” e “c” terá 60% de aproveitamento, visto que cada alternativa vale 20% e o fato de não ter marcado as alternativas “b” e “e” lhe renderia 40% de aproveitamento, totalizando 80%. Todavia, por ter deixado de marcar a alternativa “d”, também perderá os pontos referentes a uma alternativa correta assinalada ou a uma alternativa errada não assinalada, ou seja, mais 20%. O mesmo ocorre quando o aluno marca uma alternativa errada. Uma exceção importante ocorre quando o aluno deixa a questão em branco. Neste caso, terá 0% de aproveitamento na questão, perdendo todos os pontos das alternativas erradas não assinaladas. Isto evita que o aluno deixe em branco as questões visando ganhar somente esses pontos.



Figura 3.5 Avaliação do desempenho

No segundo caso (realimentação imediata) (Figura 3.6), o aluno pode receber a resposta correta da questão instantaneamente. além de visualizar por quanto tempo está fazendo o teste. Para acessar esta modalidade de testes basta acessar via browser a *URL* de auto-avaliação. Após responder a pergunta, basta clicar no botão *Corrige* a fim de verificar se sua resposta é correta ou não. O sistema considera como resposta correta somente se o aluno marcar todas as alternativas certas e deixar de marcar as erradas. Caso somente tenha marcado uma das certas e ainda haja outras que não tenha marcado, aparecerá uma seta indicando que aquela alternativa assinalada é correta. Todavia, ainda surgirá uma mensagem no topo da tela indicando que a resposta está errada por ser incompleta.

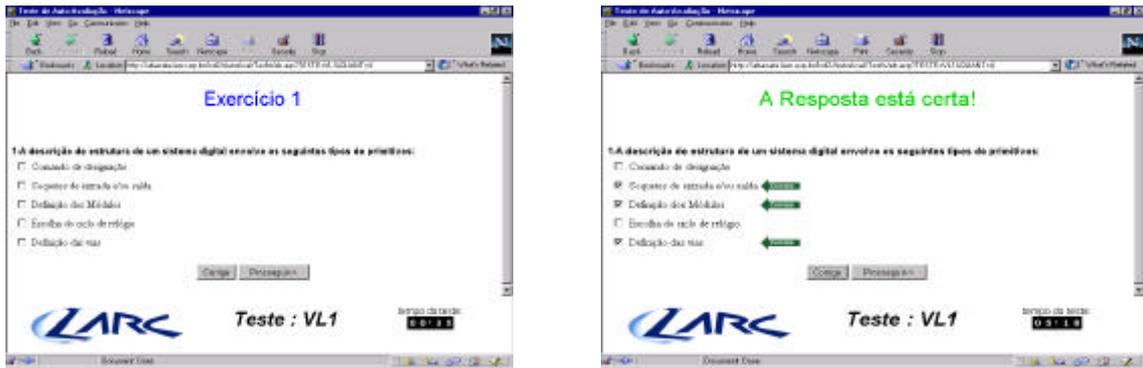


Figura 3.6 Resposta Imediata

### 3.4 A Base de Dados

O Sistema utiliza o *SGBD* (Sistema Gerenciador de Banco de Dados) *MS-SQL Server* Versão 6.5 [Oliv1997]. A Base de Dados do sistema é do tipo relacional, composta de cinco tabelas, que contém dados dos Testes, Questões, Alternativas, Alunos e Professores. O acesso a esses dados é implementado utilizando-se a tecnologia *ASP* (*Active Server Pages*) da Microsoft, com a linguagem de programação *VBScript*. Esse acesso também é facilitado pelo emprego de *Stored Procedures*, que são comandos guardados no servidor que desempenham determinada tarefa, tal como atualizar determinada tabela, assim que acionados pelo código residente na página *ASP*. Na figura 3.7 podemos observar o projeto lógico da base de dados do sistema

Teste	Questão	Alternativa	Aluno	Professor
Nome Questão Módulo Total	Curso Módulo Assunto Enunciado Identificador	Questão Texto Valor Identificador	NUSP Nome Email Nota Curso	Nome Senha

Figura 3.7 Projeto Lógico da Base de Dados do Sistema

Na tabela *Questão*, encontramos a espinha dorsal da base de dados, onde são armazenados os nomes dos cursos, módulos, assuntos e o enunciado de cada questão. Se um novo curso é criado, um registro novo é alocado contendo somente o nome do curso e um identificador. Caso seja criado um novo módulo, o novo registro terá os campos *Assunto* e *Enunciado* em branco. Todavia, se uma nova questão é elaborada, ela terá obrigatoriamente os campos *Assunto*, *Enunciado* e *Identificador* preenchidos.

A tabela *Teste* relaciona todas as questões que pertence a determinado teste, o identificador do teste, o módulo relacionado e o total de questões disponível para aquela avaliação. Cada questão também é referenciada na tabela de *Alternativas*, que contém o texto e o valor (verdadeira ou falsa) para cada uma delas, além do identificador. As demais tabelas (*Aluno* e *Professor*) foram criadas mas ainda não utilizadas, devendo ser empregadas na próxima versão do sistema.

#### 4. Conclusão

O Sistema Modular de Avaliação da Aprendizagem Via Web: WebTest vem atender a uma demanda crescente de ferramentas que agilizem a auto-avaliação na Educação à Distância, muito embora ainda se encontre em uma fase inicial de desenvolvimento. Em fases posteriores, ele deverá englobar todo o processo da avaliação, possibilitando um controle automático de notas dos alunos e verificação dos requisitos necessários a aprovação nos módulos conceituais e cursos, constituindo-se em instrumento muito útil no processo de ensino-aprendizagem nas mais diversas áreas do conhecimento.

#### 5. Bibliografia

[Bres1999] G. Bressan, R.M. Silveira and W.V. Ruggiero; “**A Framework for Distance Learning Employing Video on Web Environment**”, International Conference on Technology and Distance Education, Fort Lauderdale - Florida, June/1999.

[Silv1999] R.M. Silveira, C.B. Margi, L.G. Gonzalez, E. Favero, O.D. Vilcachagua, G. Bressan, and W.V. Ruggiero “**A Multimedia on Demand System for Distance Education**” International Conference on Technology and Distance Education, Fort Lauderdale - Florida, June/1999.

[Marg1999] C.B.Margi, R.M.Silveira, E.Favero, O.D. Vilcachagua, G.Bressan e W.V. Ruggiero. “**Projeto Multimídia Sob Demanda: Uma Experiência Em Ensino À Distância**”. VI Congresso Internacional de Educação a Distância – Rio de Janeiro, Agosto/1999.

[Cant1996] M.Cantú, “**Dominando o Delphi 2 – A Bíblia**”, Makron Books, 1996;

[Oliv1997] A.G. Oliveira, “**SQL Server 6.5**”, Visual Books, 1997;

[Mcco1996] G.McComb, “**Javascript SourceBook**”, Makron Books, 1996;

[Weis1999] A.K.Weissinger, “**ASP in a Nutshell**”, Editora O’Reilly, 1999.