

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS

**DESENVOLVIMENTO DE UMA FERRAMENTA PARA
CRIAÇÃO E CORREÇÃO AUTOMÁTICAS DE PROVAS
NA WORLD-WIDE WEB**

OK

Rafael Humberto Scapin



*Dissertação apresentada ao Instituto de
Física de São Carlos, da Universidade de
São Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Ciências: Física Aplicada -
Subárea Física Computacional*

ORIENTADOR: *Prof. Dr. Álvaro Garcia Neto*

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA E INFORMÁTICA
SÃO CARLOS**

1997

IFSC-USP SERVIÇO DE BIBLIOTECA E
INFORMAÇÃO

Scapin, Rafael Humberto

Desenvolvimento de uma ferramenta para criação e correção automáticas de provas na World-Wide Web/ Rafael Humberto Scapin. - São Carlos, 1997.

111 p.

Dissertação (Mestrado) - Instituto de Física de São Carlos, 1997.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Garcia Neto.

1. Hipermídia 2. Ferramentas computacionais



UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO

Instituto de Física de São Carlos

Av. Dr. Carlos Botelho, 1465
CEP 13560-250 - São Carlos - SP
Brasil

Fone (016) 274-3444

Fax (016) 272-2218

MEMBROS DA COMISSÃO JULGADORA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado DE
RAFAEL HUMBERTO SCAPIM APRESENTADA AO INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO
CARLOS, DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO, EM 08 DE DEZEMBRO DE 1997.

COMISSÃO JULGADORA:

Prof. Dr. Álvaro Garcia Neto/IFSC-USP

Prof. Dr. Euclides Marega Júnior/IFSC-USP

Prof. Dr. Cesar Augusto Camilo Teixeira/UFSCar

Dedicatória

A meus pais, João e Beatriz, pelo amor,
carinho e apoio em todos os momentos
de minha vida.

Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Álvaro Garcia Neto, meu orientador, pela valorosa orientação e especialmente pelo apoio e confiança depositados em mim.

À minha avó, Brigida Scarelli Scapin (*in memoriam*), pelo amor e amizade.

Aos amigos Andréa G. Campos, Patrícia Magna, Raul J. Nakashima e Wilson B. Vicentini pelas discussões e bate-papos.

À Jóhanna Herdís Ármannsdóttir, pela amizade.

Ao casal Samuel e Elenice, pelo apoio e amizade.

Aos funcionários do setor de computação do IFSC, Bruno e Valdir, pela amizade e apoio técnico oferecidos.

Ao CNPq pelo apoio financeiro concedido.

À Wladerez A. G. Caiado, da Seção de Pós-Graduação do IFSC, pela atenção e disposição.

Às funcionárias da biblioteca do IFSC pela colaboração e atenção.

Aos amigos das listas de discussão DEOS-L, WWW-SCRIPTS e WWWDEV pelo auxílio durante o desenvolvimento do trabalho.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito desse trabalho.

CONTEÚDO

CAPÍTULO 1	1
INTRODUÇÃO	1
1.1 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA	1
1.2 EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA VIA WORLD-WIDE WEB	3
1.3 TECNOLOGIA WWW	8
1.4 OBJETIVO DO TRABALHO	12
CAPÍTULO 2	13
DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE PACOTES PARA CRIAÇÃO DE QUESTÕES E CURSOS NA WWW	13
2.1 INTRODUÇÃO	13
2.2 PROGRAMAS PARA CRIAÇÃO DE QUESTÕES	14
2.2.1 <i>Byrnes et al.</i>	15
2.2.2 <i>CUQuiz</i>	18
2.2.3 <i>Gonzaga et al.</i>	19
2.2.4 <i>Mklesson</i>	21
2.2.5 <i>qform</i>	24
2.2.6 <i>QM Web</i>	26
2.2.7 <i>QuizMaker</i>	28
2.2.8 <i>QuizTest</i>	31
2.2.9 <i>RAGS</i>	32
2.2.10 <i>SAMaker</i>	34
2.2.11 <i>Tutorial Gateway</i>	35
2.2.12 <i>Web Worksheet</i>	36
2.3 PROGRAMAS PARA A CRIAÇÃO E GERENCIAMENTO DE CURSOS	38
2.3.1 <i>eWeb</i>	38
2.3.2 <i>PAN</i>	41
2.3.3 <i>QuestWriter</i>	41
2.3.4 <i>TopClass</i>	44
2.3.5 <i>WebCT</i>	46
CAPÍTULO 3	50
DESCRIÇÃO E ANÁLISE DA FERRAMENTA WEBCOURSE	50
3.1 INTRODUÇÃO	50
3.2 OBJETIVOS DA FERRAMENTA WEBCOURSE	50
3.3 MODELAMENTO DO WEBCOURSE	51
3.4 A FERRAMENTA WEBCOURSE	52
3.4.1 <i>Tipos de Questões</i>	52
3.4.2 <i>Valor das Questões</i>	52
3.4.3 <i>Número de Questões</i>	53
3.4.4 <i>Combinação de Tipos de Questões</i>	53
3.4.5 <i>Princípios de Operação</i>	55
3.5 CRIAÇÃO DE UMA PROVA	56
3.6 CRIAÇÃO DE OUTROS TIPOS DE QUESTÕES	62
3.6.1 <i>Questões de Preencher Lacunas</i>	62
3.6.2 <i>Questões de Resposta Livre</i>	64
3.6.3 <i>Questões de Verdadeiro ou Falso</i>	65
3.7 CORREÇÃO DAS QUESTÕES	66

3.8 VISUALIZAÇÃO DE PROVAS	73
3.9 EDIÇÃO DE PROVAS	73
3.10 VERIFICAÇÃO DE RESULTADOS DE PROVAS	74
CAPÍTULO 4	76
UTILIZAÇÃO E TESTE DA FERRAMENTA WEBCOURSE	76
4.1 INTRODUÇÃO	76
4.2 O PROGRAMA EDUC@R.....	76
4.2.1 <i>Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau</i>	78
4.3 A FERRAMENTA WEBCOURSE NO CONTEXTO DO PROGRAMA EDUC@R	79
4.4 PROVAS CRIADAS	81
4.5 ANÁLISE DA FERRAMENTA PELOS USUÁRIOS	82
CAPÍTULO 5	83
CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS	83
5.1 INTRODUÇÃO	83
5.2 CONCLUSÕES	83
5.3 TRABALHOS FUTUROS	84
APÊNDICE A.....	86
APÊNDICE B.....	102
BIBLIOGRAFIA.....	104
REFERÊNCIAS HIPERTEXTO.....	110

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Uso da WWW para Educação à Distância	5
Figura 2: Interação Cliente-Servidor	10
Figura 3: Esquema de Interação entre o aluno distante e o programa	11
Figura 4: Página de Seleção do Tipo de Teste (Byrnes et al.)	17
Figura 5: Página de Criação de Testes de Múltipla Escolha (Byrnes et al.)	17
Figura 6: Página de testes de múltipla escolha gerada pelo pacote CUQuiz	18
Figura 7: Página de testes de preencher lacunas gerada pelo pacote CUQuiz	19
Figura 8: Página para criação de questões de Múltipla Escolha	20
Figura 9: Teste com questões de Múltipla Escolha	21
Figura 10: Exemplo da linguagem utilizada pelo pacote Mkleesson	23
Figura 11: Formato de um arquivo de testes usado por qform	25
Figura 12: Página de testes criada pelo programa qform	26
Figura 13: Módulo para criação de testes, mostrando seqüência e formatos	27
Figura 14: Exemplo de teste de múltipla escolha criado pelo programa QM Web	28
Figura 15: Página para criação de testes de múltipla escolha (QuizMaker)	30
Figura 16: Página de testes criada com QuizMaker	31
Figura 17: Página de Testes criada por QuizTest	32
Figura 18: Exemplo de marcações usadas no programa SAMaker	35
Figura 19: Página de criação de questões de múltipla escolha (Web Worksheet)	37
Figura 20: Módulo Fórum (eWeb)	39
Figura 21: Módulo de criação de questões de múltipla escolha (eWeb)	40
Figura 22: Página de testes criada pelo pacote QuestWriter	43
Figura 23: Página de administração do pacote TopClass	45
Figura 24: <i>Bulletin Board</i> do pacote TopClass	45
Figura 25: Questão criada com WebCT	48
Figura 26: Uma das páginas de gerenciamento de cursos (WebCT)	49
Figura 27: Página principal da ferramenta WebCourse	55
Figura 28: Página de Escolha do Tipo, do Número e do Valor das Questões	56
Figura 29: Página de verificação de dados	57
Figura 30: Página para indicação do número de alternativas e valor único da questão (para questão de múltipla escolha)	58
Figura 31: Página para a criação da questão de múltipla escolha	59
Figura 32: Página de verificação da questão criada	59
Figura 33: Página contendo informações sobre a prova criada	60
Figura 34: Arquivo HTML contendo a prova criada	61
Figura 35: Página de criação de questão de preencher lacunas	63
Figura 36: Questão de preencher lacunas criada (em formato HTML)	63
Figura 37: Página de criação de questões de resposta livre	64
Figura 38: Questão de resposta livre criada	65
Figura 39: Página de criação de questões de verdadeiro ou falso	65
Figura 40: Questão de verdadeiro ou falso criada	66
Figura 41: Arquivo de respostas de uma prova criada por WebCourse	67
Figura 42: Correção da prova de múltipla escolha	69
Figura 43: Prova de resposta livre com duas questões	70
Figura 44: Página criada após envio da prova de resposta livre pelo aluno	71
Figura 45: Página de correção de questões de resposta livre	71
Figura 46: <i>E-mail</i> recebido pelo aluno com nota da prova de resposta livre	72
Figura 47: Página para escolha de arquivo de prova para visualização	73
Figura 48: Página de edição de uma prova	74
Figura 49: Página de verificação de resultados de provas	75
Figura 50: Prova de Física criada para uso no Programa Educ@r	80

Figura 51: Página principal da ferramenta WebCourse.....	87
Figura 52: Página de escolha dos parâmetros de uma prova.....	88
Figura 53: Página de verificação dos dados	89
Figura 54: Página para indicação do número de questões, número de alternativas e do valor para cada questão (numa prova de múltipla escolha, com número fixo de questões e valor único para as questões).	90
Figura 55: Página para criação da questão de múltipla escolha.....	91
Figura 56: Página de Verificação da Questão Criada.....	92
Figura 57: Página contendo informações sobre a prova criada.....	92
Figura 58: Arquivo da prova de múltipla escolha criada.....	93
Figura 59: Página de criação de questão de preencher lacunas.....	94
Figura 60: Questão de preencher lacunas criada (em formato HTML)	95
Figura 61: Página de criação de questões de resposta livre.....	96
Figura 62: Questão de resposta livre criada	96
Figura 63: Página de criação de questões de verdadeiro ou falso.....	97
Figura 64: Questão de verdadeiro ou falso criada.....	97
Figura 65: Página para escolha do tipo de cada questão.....	98
Figura 66: Página de seleção de arquivo para edição.....	99
Figura 67: Página de edição de uma prova de Múltipla Escolha.....	100
Figura 68: Página de verificação de resultados de provas.....	101

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Síntese dos pacotes para criação de questões na WWW.....	14
Tabela 2: Pacotes para criação e gerenciamento de cursos na WWW.....	38
Tabela 3: Tipos básicos de provas possíveis.....	54
Tabela 4: <i>Sites</i> para se obter o interpretador Perl.....	102
Tabela 5: <i>Sites</i> para se obter bibliotecas Perl.....	103

Resumo

A World-Wide Web (WWW) tem se desenvolvido enormemente, facilitando o compartilhamento de informações. Muito rapidamente as aplicações do seu potencial educacional se tornaram aparentes, especialmente para a Educação à Distância (ED). Neste sentido, a WWW possui um maior apelo, devido a sua capacidade de exibição de documentos multimídia, capacidade de hipertexto/hipermídia e sua arquitetura cliente-servidor, possibilitando a interação entre aluno e professor em ED. Este trabalho apresenta o desenvolvimento da ferramenta WebCourse, desenvolvida no IFSC-USP, que visa facilitar a criação de provas na WWW. A ferramenta também faz a correção automática das provas. WebCourse é uma ferramenta baseada em *templates*, usando formulários HTML criados por programas CGI que são preenchidos pelos instrutores para a criação de provas.

Abstract

The World-Wide Web (WWW) has been developed largely to facilitate sharing of informations. Very quickly, potential educational applications of this technology became apparent, especially for Distance Education (DE). In this regard, WWW has more appeal, because of its capability to exhibit multimedia documents, its hypertext/hypermedia capability and its client-server architecture, making possible the interaction between students and instructors. This work presents the development of WebCourse, a tool developed at IFSC-USP that facilitates the creation of tests on the WWW, providing also the automatic correction of them. WebCourse is template based, using HTML forms created by CGI files that instructors simply fill in to create tests.

Capítulo 1

Introdução

1.1 Educação à Distância

A Educação à Distância (ED) é uma forma de educação na qual os estudantes interagem com um instrutor localizado fora dos limites físicos de uma sala de aula (Gonçalves, 1996; Little;Venkatesh, 1995; Perraton, 1988; Relan;Gillani, 1997). Na ED a principal responsabilidade de levar o conteúdo aos alunos é dos materiais de ensino, não do professor. Nessa estratégia de ensino o aluno é responsável pelo andamento da própria aprendizagem (Gonçalves, 1996). Por isso, o controle do aprendizado é realizado mais intensamente pelo aluno do que pelo instrutor distante (Jonassen, 1992). A comunicação entre alunos e instrutores é mediada por documentos impressos ou alguma forma de tecnologia (Garrison;Shale, 1987; Keegan, 1986; Willis;Dickinson, 1997). Trata-se de uma inovação educativa, que tem por objetivo maior gerar condições de acesso à educação para todos aqueles que, por algum motivo, não estejam sendo atendidos pelos meios tradicionais de ensino (Itzel, 1996; Moskowitz, 1995; Todorov, 1994).

A mais antiga forma de ED foram os cursos por correspondência (Sherry, 1996). Nessa modalidade de ensino os alunos recebem o material de estudo e devem enviar os exercícios e provas para serem corrigidos por um instrutor, via correio.

Qualquer interação entre o estudante e o instrutor está limitada à correspondência escrita ou ao telefone. Os principais problemas desse tipo de ensino são a latência na comunicação, a pouca interação e o acesso limitado a material de apoio. Há ainda a falta de *feedback* imediato no progresso do aluno pelo instrutor (Jones, 1996).

A ED sempre tomou vantagem do desenvolvimento dos meios de comunicação (Peraya, 1995). Avanços na tecnologia de comunicação, como por exemplo na área de Semiótica e de Publicidade, inevitavelmente afetam a ED. O advento das transmissões de rádio e de televisão propiciou um aprimoramento no modelo dos cursos à distância (Little;Venkatesh, 1995). Com essas tecnologias, um maior número de estudantes pôde receber instrução em tempo real, com recursos de áudio e vídeo. Contudo, a interação com o instrutor continuava limitada ao serviço postal e ao telefone.

Cartwright (1994) classifica os modos de instrução utilizados em ED como síncronos ou assíncronos. No modo síncrono, os instrutores e alunos se encontram ao mesmo tempo, mas não no mesmo local e se comunicam uns com os outros eletronicamente (exemplo: videoconferência). Ao contrário do modo síncrono, o modo assíncrono não está baseado numa unidade fixa de tempo. Não exige que os instrutores e alunos estejam no mesmo local ao mesmo tempo (exemplo: comunicação através de correio eletrônico). Contudo, esses dois modos de instrução são insuficientes para classificarem cursos de ED que se utilizem de ambos os modos de instrução: síncrono e assíncrono. Assim, Little;Venkatesh (1995) propõem um terceiro modo de classificação, o qual chamam de modo híbrido, que combina os dois modos de instrução. O modo híbrido é usado para explorar as vantagens da comunicação síncrona dentro dos limites da largura de banda da rede. Num exemplo de modo híbrido, os alunos utilizam um serviço de discussão *on-line* baseado em texto para sincronizar o acesso simultâneo ao mesmo recurso multimídia (uma página WWW, por exemplo) e para discutir e alterar o conteúdo desse recurso.

Na educação formal, o ensino ocorre em um espaço físico limitado. A ED expande as fronteiras do ensino, tornando possível que o mesmo aconteça numa sala de aula, em casa, no local de trabalho. O ensino à distância via WWW viabiliza o ensino continuado, pois encoraja o desenvolvimento da prática do ensino centrado no estudante. Proporciona também o uso criativo de modernas tecnologias de informação para construir um ambiente de aprendizagem que é rico e variado, suportando uma ampla variedade de métodos de ensino (Slay, 1997).

1.2 Educação à Distância via World-Wide Web

A World-Wide Web (WWW) (Berners-Lee et al., 1994; Schatz;Hardin, 1994) tem se mostrado uma tecnologia bastante adequada para suporte à ED (Butler, 1995a; Butler, 1995b; Ibrahim et al.,1995; Ibrahim;Franklin, 1995; Ip;Canale, 1996; Owston, 1997). Nichols (1997) afirma que a WWW se tornará o meio mais popular para a disponibilização de material de ensino à distância. Isso se deve ao fato de a WWW possuir características que facilitam o ensino, como: suporte para cursos interativos à distância com recursos hipermídia e *feedback* automático para o aluno e professor (Wild;Omari, 1996). O controle do aprendizado por parte do aluno é considerado uma das maiores vantagens do Ensino à Distância via WWW (Eaton, 1996). A WWW como recurso de informação pode encorajar o auto-aprendizado independente, provendo aos alunos uma habilidade fundamental para o século XXI (Gilbert, 1996). Uma das vantagens do uso da WWW para ED sobre a forma de comunicação computacional tradicional é sua capacidade de lidar com formatos múltiplos, tais como fotos, áudio e filmes. Isto pode ser considerado de grande valor para o material didático (Jones, 1996; McManus, 1995). Permite com isso o aprimoramento da educação do estudante, tornando mais eficiente o papel do professor (Pennel, 1996). Khan (1997) define a ED via WWW como sendo um programa de instrução baseado em hipermídia que se utiliza dos atributos e recursos da WWW para criar um ambiente de ensino.

A vantagem do uso da WWW para o desenvolvimento de cursos à distância é a sua interface independente de plataforma (Berners-Lee et al., 1994). O principal obstáculo na criação de cursos na WWW é seu caráter aberto. Os testes, avaliações e notas devem ser mantidos seguros, a fim de impedir a cópia, proteger a privacidade dos estudantes e eliminar autorizações não permitidas. O Capítulo 3 discute esse assunto.

O Ensino à Distância através da WWW possibilita várias vantagens:

- a) Distribuição do conhecimento em larga escala (para o mundo inteiro) (Martin, 1995).
- b) Redução dos custos de distribuição, pois pela Internet os custos de distribuição são menores (White;Thomas, 1995).
- c) As correções e atualizações são bem mais simples, pois são realizadas em um único *site*, sendo imediatamente disponibilizadas a todos os usuários da rede de ensino à distância (Martin, 1995).
- d) São possíveis diversas formas de auxílio pedagógico, tais como texto, imagens, comunicação entre professores, professores e alunos, e entre alunos.
- e) A Internet facilita a investigação e escrita colaborativa, permitindo um acompanhamento e progressão individualizados (Gilbert, 1996).
- f) O aluno tem mais facilidade em dar o seu *feedback* (Salvador, 1995).

Freedman (1995) acrescenta ainda:

- a) Facilidade de Acesso:** os usuários podem ter acesso à WWW de vários locais (em casa, no trabalho, quando necessitem da informação).
- b) Compatibilidade:** uma vez que há *browsers* para inúmeros sistemas operacionais, o problema da incompatibilidade de plataforma não existe mais.
- c) Consistência:** toda informação baseada na WWW é vista através de um *browser*, o qual formata-a para uma interface consistente, minimizando as curvas de aprendizado dos usuários.

d) Facilidade de Autoria: documentos hipertextos são facilmente criados por não-programadores.

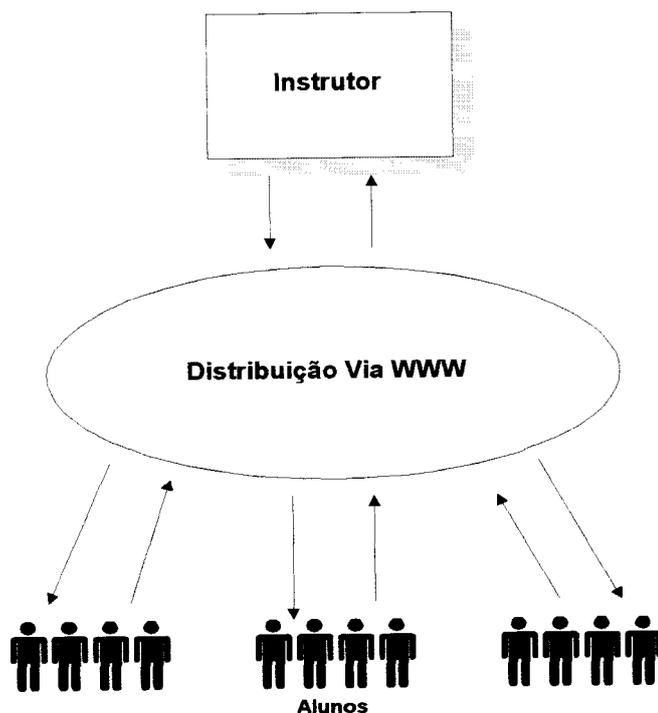


Figura 1: Uso da WWW para Educação à Distância

Num curso à distância o material didático é colocado num servidor WWW e é acessado¹ através de *browsers* pelos estudantes (Billota et al., 1995) (Figura 1).

Entre os problemas já identificados no Ensino à Distância via WWW, há:

- a) Em ambientes de ED geralmente há um número de alunos muito maior que o número de professores. Tal aspecto é também verificado no ensino tradicional. O número grande de alunos num curso à distância pode provocar a sobrecarga do sistema computacional utilizado.

¹ Apesar de não estar dicionarizado com o sentido aqui usado, o termo *acessar* é amplamente utilizado no jargão computacional para indicar o carregamento de um arquivo HTML num *browser*. Por esse motivo optou-se por utilizar essa palavra neste trabalho com o significado explicado acima.

b) O conjunto de alunos é geralmente heterogêneo e possui várias características:

- Estão dispersos geograficamente e temporalmente. Desse modo, teremos alunos que vivem em diferentes realidades socioeconômicas e culturais, possuindo um conhecimento diferenciado. Assim, torna-se difícil a padronização do material de ensino disponibilizado num curso à distância.
- A velocidade de aprendizado irá variar entre os alunos. Desse modo, a duração do curso não será fixa, variando de acordo com o desempenho individual dos alunos. Com isso, haverá alunos em vários estágios de aprendizado, dificultando a existência de classes virtuais homogêneas.

c) Na ED não existe a identificação usual existente numa aula tradicional nem o contato direto entre aluno e professor. Na ED existe uma mudança de paradigma de ensino. Essa mudança de paradigma é uma das grandes responsáveis pelos problemas inerentes aos cursos de ED na WWW.

Como consequência dos problemas citados existe uma dificuldade por parte dos professores no acompanhamento dos alunos virtuais. Há ainda o problema da comunicação entre aluno e instrutor acontecer de maneira não verbal. Há uma quebra de paradigma em relação ao ensino tradicional. Neste último, o aluno se baseia na figura do professor, enquanto na ED não há a figura presente do professor. Existe ainda uma sensação de “abandono” por parte dos alunos, que se vêem obrigados a executar a maior parte das tarefas por si mesmos, diferentemente do ensino tradicional onde existe a figura sempre presente do professor.

Como proposta de solução dos problemas acima citados, sugerem-se as seguintes medidas:

- A matrícula do aluno deve ser feita através da geração de um sistema automatizado com uma base de dados que controla a entrada e saída de dados referentes ao curso.

- Deve-se associar cada módulo do curso a um professor. Todos os alunos virtuais que se inscreverem num determinado módulo estarão vinculados ao mesmo professor.
- A evolução de cada aluno deve ser acompanhada através da geração de dados do mesmo, sendo auxiliada pelo *software* estatístico.
- Uma vez terminado um módulo, deve-se fazer a associação do aluno com o professor do próximo módulo, que pode não ser o mesmo instrutor do módulo anterior.

Em termos de ensino e aprendizagem, a implicação mais importante é a mudança da função do professor, que passa do papel de especialista em conteúdo e assessor, para o papel de membro de uma equipe que desenvolve material educacional para ser disponibilizado na WWW.

O grande potencial da WWW para sua utilização na ED reside no fato de que temos uma chance de aprender com os fracassos de outras tecnologias e uma oportunidade para desenvolver novas experiências de ensino que não eram possíveis anteriormente (Alexander, 1995).

A avaliação possui várias funções. Em seu papel formativo auxilia o estudante a descobrir se assimilou o que foi ensinado e propicia o *feedback* apropriado. Já a avaliação somativa não envolve o *feedback* (para o estudante), acontecendo tipicamente ao final de um curso e serve para fornecer uma nota ao estudante. O uso de computadores para a avaliação e a auto-avaliação de estudantes assim como para a avaliação de ensino não é uma coisa nova. A avaliação baseada em computador pode ser usada *on-line* (na qual os testes são feitos e corrigidos usando-se computador) ou *off-line* (na qual os testes são feitos em papel e corrigidos por um leitor óptico ligado a um computador, ou pelo instrutor) (Twomey; Miller, 1996).

No processo educacional é imprescindível a avaliação da aprendizagem através de mecanismos vários, como provas escritas, testes, trabalhos. O *feedback* é essencial neste processo. Quando os testes de avaliação de aprendizagem são feitos

no próprio local de ensino, o *feedback* é relativamente direto. Com uma população estudantil distribuída geograficamente, como é o caso de ambientes de ensino à distância, isto não é possível e outras alternativas para avaliação devem ser consideradas.

Tem-se reconhecido há muito tempo dentro da comunidade de aprendizagem baseada em computador que a qualidade do material educacional baseado em computador é altamente dependente da qualidade de avaliação do estudante. Deve-se, portanto, desenvolver-se cursos interativos que utilizem recursos de hipermídia para incorporar a avaliação dos estudantes à distância (Ibrahim et al., 1995).

1.3 Tecnologia WWW

A Internet foi criada sob os protocolos TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). Esses protocolos provêm acesso universal para a transmissão de dados e suportam interconexão de dados armazenados em máquinas espalhadas pela rede. A Internet está baseada no conceito de cliente-servidor (Figura 2). Um cliente realiza a interação com o usuário, processando comandos e exibindo os resultados. Já o servidor é responsável pelo provimento da informação, produzindo ou recuperando dados e transmitindo-os para o cliente.

Um dos primeiros serviços da Internet foi a transferência de arquivos, na década de 1970. A forma mais simples de transferência de arquivos é o FTP (*File Transfer Protocol*). Há ainda outros tipos de serviços, como:

- **Gopher:** mecanismo para pesquisa baseado em menus. Os menus são listas de títulos, que são selecionados pelo usuário.
- **Usenet:** sistema que engloba grupos de discussão de assuntos variados.
- **WAIS (*Wide-Area Information Server*):** sistema para pesquisa na Internet, baseado em texto. Índices a serem pesquisados são encontrados a partir de um índice mestre. Não possui ferramentas de navegação.

A World-Wide Web se tornou um superconjunto de todos os serviços de informação disponíveis na Internet: FTP, Gopher, Usenet, WAIS e a própria WWW. Através de um *browser* (um cliente multiprotocolo) é possível o acesso a todos os serviços disponíveis na WWW. Independentemente do tipo de serviço, a interface exibida ao usuário é a mesma. Assim, não é necessário o conhecimento das diferenças entre os vários protocolos em uso atualmente.

A chave para integração na WWW consiste em estabelecer uma comunicação de via dupla entre o cliente e os vários programas externos (He;Knapp 1995). Essa integração é feita através de uma linguagem de formatação de página, chamada HTML (*Hypertext Markup Language*). HTML é um subconjunto da linguagem de especificação SGML (*Standard Generalized Markup Language*), a qual permite a estruturação de documentos, com cabeçalhos e referências. HTML padronizou a formatação de textos, imagens, filmes e a interação do usuário. Com isso é possível que os documentos HTML sejam exibidos em qualquer plataforma.

Um modo pelo qual educadores podem incorporar interação com o aluno nos cursos à distância via Internet é através do uso de ferramentas especiais que permitam o envio automático de respostas dentro dos documentos da WWW (Ibrahim, 1994; Schroeder, 1995). Simoff;Maher (1997) consideram a avaliação automática e/ou interativa como um dos caminhos para o futuro dos cursos à distância baseados na WWW. Técnicas simples de comparação de modelos podem ser usadas para se conseguir análise de respostas com razoável efetividade. Programas CGI (*Common Gateway Interface*) podem ser usados em conjunto com páginas HTML para implementar interfaces interativas, propiciando a correção automática de questões na WWW (Martin, 1995). Páginas com questões baseadas em formulários HTML estão sendo muito utilizadas para avaliação e auto-avaliação em cursos realizados via WWW (Schneider;Block, 1995). Além do mais, os instrutores investem um tempo significativo em tarefas associadas à elaboração e aplicação de uma prova, como: preparação da prova num processador de textos, impressão e preparo de fotocópias para serem distribuídas aos alunos. Após a realização da prova existe ainda o processo de correção. Provas realizadas via WWW podem diminuir

consideravelmente o tempo necessário em cada etapa do processo de realização de uma prova (Dyreson, 1996).

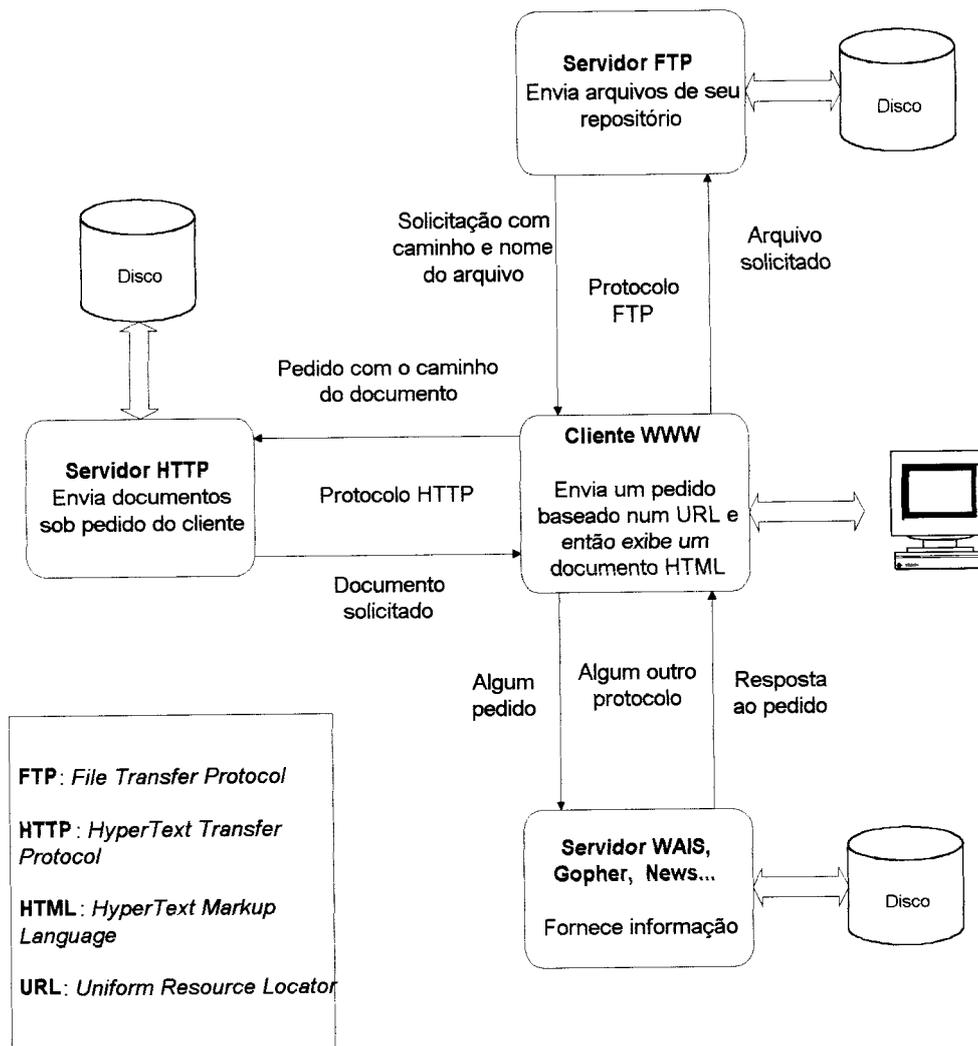


Figura 2: Interação Cliente-Servidor

A Figura 3 mostra um esquema de interação entre um aluno remoto e um programa para correção automática de questões via WWW. O cliente WWW envia um pedido especial (*script CGI*) com as respostas do aluno para o servidor WWW, que inicia o programa de correção automática. O programa de correção automática analisa os dados enviados pelo servidor, gerando os resultados que são enviados para o servidor e visualizados no cliente (*browser*).

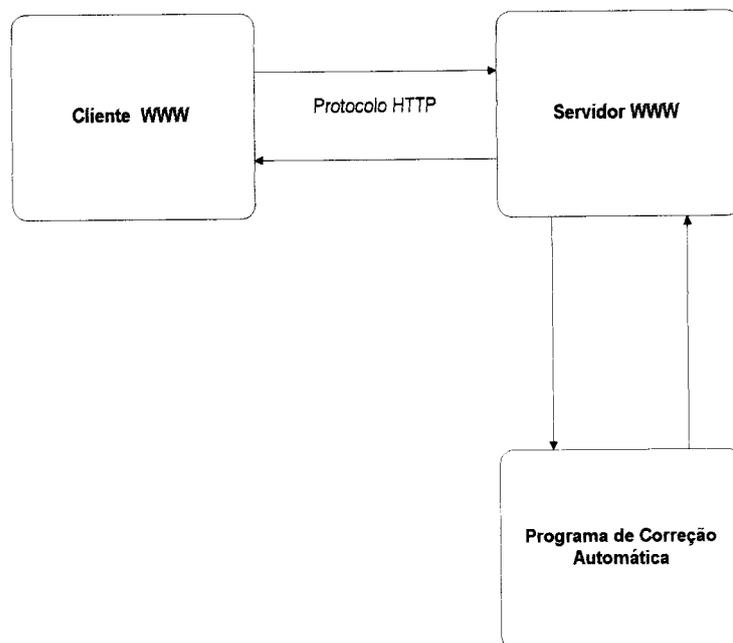


Figura 3: Esquema de Interação entre o aluno distante e o programa de correção automática via WWW.

A tecnologia WWW propicia a exibição de programas multimídia existentes, ou que venham a ser criados, através da inclusão de *plug-ins* (Hansen;Frick, 1997). *Plug-ins* são programas que permitem aos *browsers* executarem arquivos multimídia na Web, como arquivos de animação, de som, de vídeo. Através de linguagens como Java é possível executar-se programas diretamente no computador do cliente ao invés de executá-los no servidor. Baseia-se numa tecnologia sofisticada e beneficia-se da tecnologia de Sistemas Operacionais distribuídos e da migração de processos.

Vê-se pelas suas características, que a plataforma WWW constitui-se num meio adequado para o suporte de aplicações de ED.

1.4 Objetivo do Trabalho

O objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento de uma ferramenta de segunda geração para criação de provas na WWW, que incorpora as facilidades e experiências das diversas iniciativas e *softwares* de primeira geração nessa área. Por isso é realizada uma extensa análise de várias ferramentas similares existentes. O Capítulo 2 formaliza os resultados dessa análise. O resultado dessa análise permite que a ferramenta desenvolvida possa ser classificada como de segunda geração. Essa ferramenta desenvolvida pelo autor incorpora várias características não presentes nas ferramentas de primeira geração.

Uma descrição detalhada da ferramenta desenvolvida é vista no Capítulo 3. Resumidamente, o objetivo da ferramenta é facilitar e automatizar a criação de provas para serem disponibilizados na WWW, provendo também a correção automática das questões. Todo o processo de criação das questões das provas é feito através de páginas HTML e de uma linguagem de descrição de provas proprietária.

Capítulo 2

Descrição e Análise de Pacotes para Criação de Questões e Cursos na WWW

2.1 Introdução

Este capítulo descreve e analisa alguns programas para criação de questões e cursos *on-line* na World-Wide Web, que constituíram-se no alicerce para o desenvolvimento da ferramenta WebCourse pelo autor.

Os programas para criação de cursos e questões na WWW estão divididos em dois grupos principais:

- 1) Programas que permitem somente a criação de questões e provas;
- 2) Programas que provêm a criação de cursos para serem disponibilizados na Internet (WWW) ou em Intranets.

2.2 Programas para Criação de Questões

Esta seção apresenta alguns pacotes que permitem a criação de questões via WWW. A Tabela 1 sintetiza os pacotes descritos e suas principais características.

Tabela 1: Síntese dos pacotes para criação de questões na WWW.

Pacote	Criador	Tipo de Questões
Byrnes et al.	Rod Byrnes, Roger Debreceeny e Peter Gilmour (Southern Cross University/Austrália)	ME, VF, RNS, REA
CUQuiz	Kevin Cox (City University, Hong Kong, China)	ME e PL
Gonzaga et al.	Adilson Gonzaga et al. (Universidade de São Paulo/EESC-São Carlos)	ME, RL
Mklesson	David Wheeler (EUA)	ME
qform	Bob Cunningham (Hawaii University/EUA)	ME e VF
QM Web	Question Mark (Inglaterra)	ME, MR, QT, SQ
QuizMaker	Veng-Ly Tong (North Dakota State University/EUA)	ME
QuizTest	Kristina Pfaff-Harris (Linguistic Funland/EUA)	ME, RL, VF
RAGS	David Kerven (Clark Atlanta University/EUA)	ME, RL, VF
SAMaker	Anthony Sloanes e Curtis Dyreson (James Cook University/Austrália)	ME, PL, RL, VF
Tutorial Gateway	Neal M. Holtz (Carleton University/Canadá)	ME, RL, VF
Web Worksheet	Mark Scott e Marcus Richardson (Washington University/ EUA)	ME, PL, VF

Foram utilizadas as seguintes abreviações na Tabela 1: ME, significando Múltipla Escolha; MR, significando Múltipla Resposta; PL, significando Preencher Lacunas; QT, significando Questões de Texto; REA, significando Resposta de Expressões Algébricas; RNS, significando Resposta Numérica Simples; RL, significando Resposta Livre; SQ, significando Seleção de Questões; VF, significando Verdadeiro ou Falso.

2.2.1 Byrnes et al.

Rod Byrnes, Roger Debreceeny e Peter Gilmour da Southern Cross University (Austrália) desenvolveram em 1995 um programa que cria testes de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, resposta numérica simples e resposta de expressões algébricas simples na WWW. O objetivo desse programa consistia em desenvolver um ambiente de testes com *feedback* automático para os estudantes e para os educadores (Byrnes et al., 1995) [HREF 1]. O projeto foi desenvolvido para possibilitar o ensino utilizando-se a WWW como uma plataforma comum para a transmissão de cursos.

O pacote provê os seguintes tipos de questões:

- Múltipla Escolha.
- Verdadeiro ou Falso.
- Resposta Numérica Simples.
- Resposta de Expressões Algébricas Simples.

O pacote também provê:

- “Dicas” aos estudantes sobre cada questão.
- Respostas dependentes da escolha do aluno.
- Uma interface consistente para questões do mesmo tipo.

O ambiente de testes na WWW é composto de quatro módulos separados: o

Gerador de Testes, o Editor de Questões Interativas, o Carregador de Questões e o Módulo de Relatórios.

Módulo Gerador de Testes: permite aos estudantes ter acesso às questões de um modo controlado. O estudante solicita um teste através de um URL que aponta para o módulo gerador de testes. Quando as questões são apresentadas ao usuário, cada questão é referenciada indiretamente através de um *script* CGI. O *script* executa várias funções:

- Restringe o acesso à questão verdadeira, impedindo os usuários de determinar qual a resposta correta.
- Apresenta diferentes tipos de questões para os usuários em diferentes modos.
- Grava a primeira tentativa de resposta a cada questão num arquivo.
- Interpreta a interação do usuário com a questão.
- Inclui um *link* de retorno ao teste para facilitar a navegação.

Módulo Editor de Questões Interativas: fornece um método *on-line* de manipulação do banco de questões. Dois métodos foram criados para gerar arquivos de questões num formato adequado: um método interativo e um método de lotes (*batches*). No método interativo os programas fazem uso de formulários HTML para prover uma página que pode ser preenchida por um usuário autorizado. No método de lotes, várias questões em um formato específico são convertidas para um formato compatível com o sistema de teste WWW. Este último papel é desempenhado pelo Módulo de Carregamento de Questões.

Módulo de Carregamento de Questões: permite que um grande número de questões sejam adicionadas em lotes ao banco de questões.

Módulo de Relatórios: responsável por prover relatórios informativos sobre várias partes do sistema.

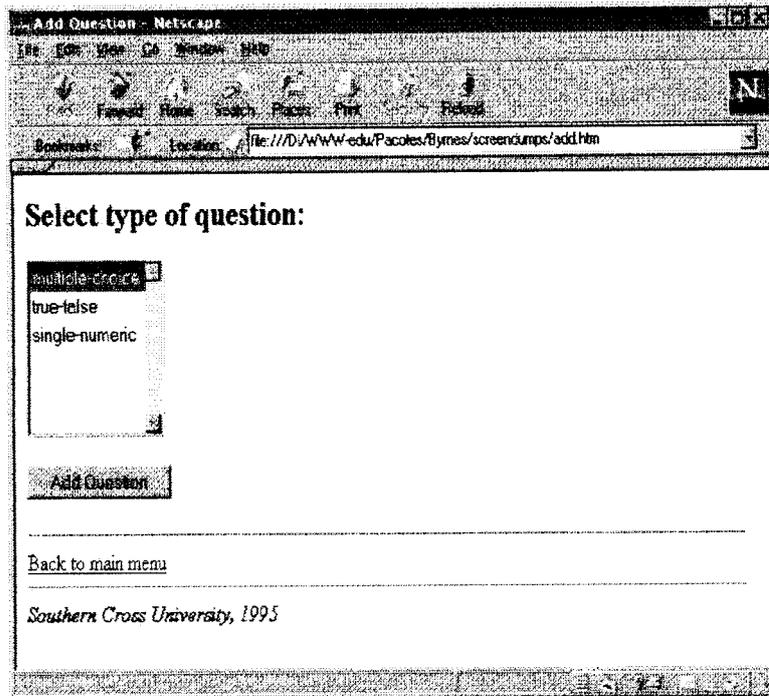


Figura 4: Página de Seleção do Tipo de Teste (Byrnes et al.)

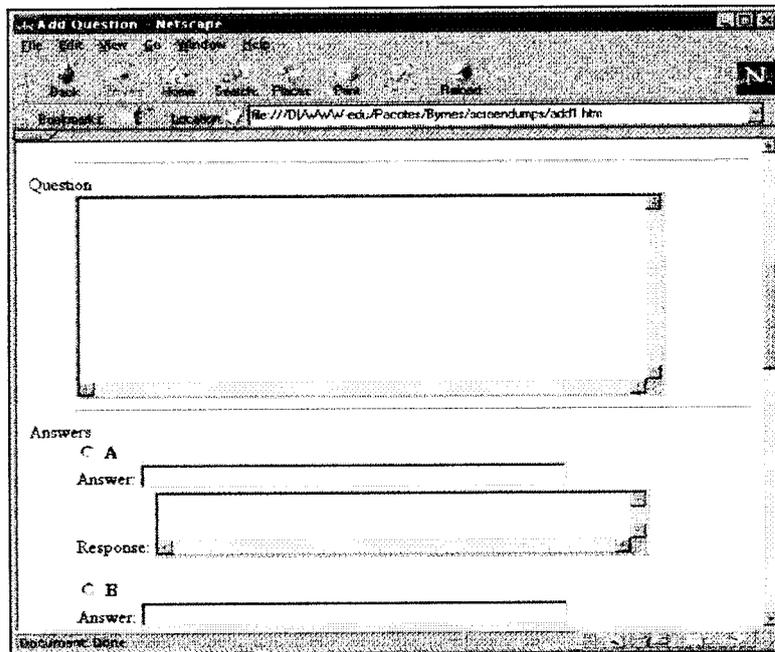


Figura 5: Página de Criação de Testes de Múltipla Escolha (Byrnes et al.)

O programa desenvolvido por Byrnes et al. está somente na parte inicial de seu projeto, não sendo ainda capaz de elaborar outros tipos de questões. O ambiente apenas fornece as ferramentas para a criação de testes na Web.

2.2.2 CUQuiz

Pacote criado por Kevin Cox, da City University of Hong Kong, em 1995, CUQuiz (City University Quiz) (Cox;Clubb, 1995) [HREF 2] cria questões de múltipla escolha e de preencher lacunas, para serem inseridas na WWW.

A criação das questões é feita através de uma página HTML (formulário). O usuário deve fornecer sua senha para ter acesso à página de criação dos testes. As questões podem ser enviadas ao servidor como arquivos texto, isto é, as questões podem ser transmitidas como páginas HTML, gravadas num cliente e então carregadas para outro servidor.

As informações sobre o desempenho de cada aluno podem ser visualizadas. O instrutor pode verificar a resposta de cada aluno a cada questão. O mesmo relatório pode ser visto pelos alunos, que porém só podem consultar seus próprios resultados.

A Figura 6 e a Figura 7 mostram testes criados pelo pacote CUQuiz:

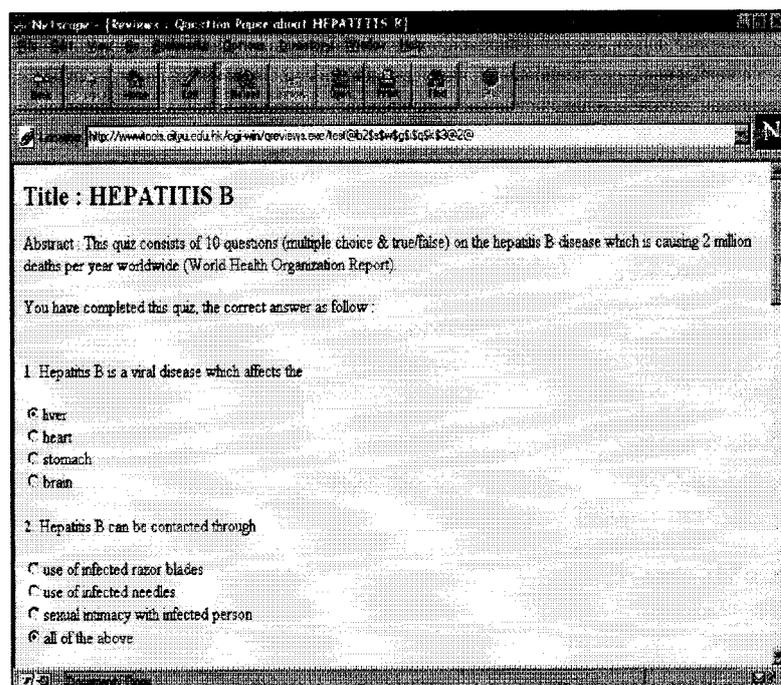


Figura 6: Página de testes de múltipla escolha gerada pelo pacote CUQuiz.

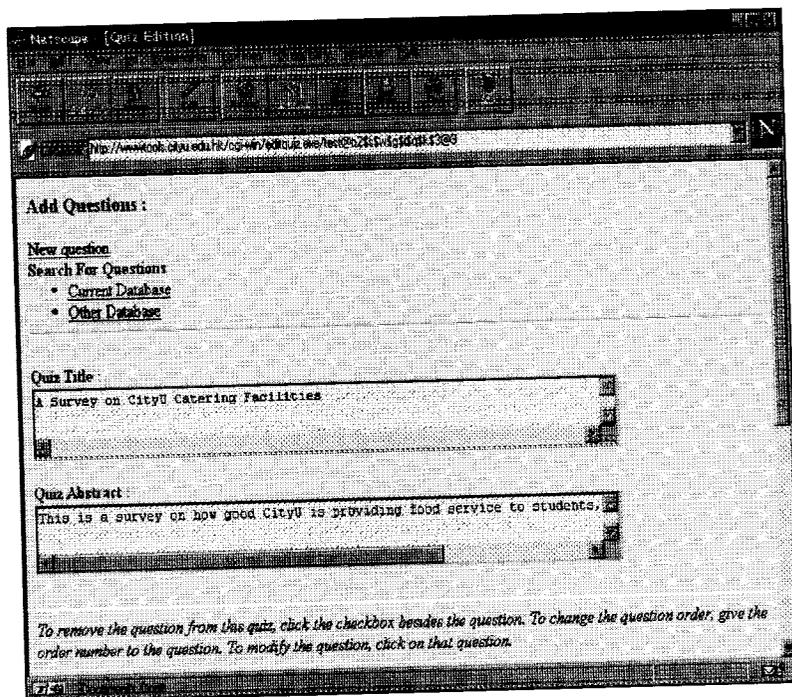


Figura 7: Página de testes de preencher lacunas gerada pelo pacote CUQuiz.

CUQuiz é um pacote para criação apenas de questões de múltipla escolha e preencher lacunas para serem inseridas na WWW. Não permite a criação de outros tipos de questões, sendo limitado nesse aspecto.

2.2.3 Gonzaga et al.

Pacote criado pelos professores Adilson Gonzaga, Evandro Luis Linhari Rodrigues, Luiza Maria Romeiro Coda, Maria Stela Veludo de Paiva e pelo aluno de mestrado Maurício Santos Puppo, da Escola de Engenharia de São Carlos, campus da USP em São Carlos. O pacote [HREF 3] começou a ser desenvolvido no início de 1997 e está ainda em fase de desenvolvimento.

Consiste de três módulos codificados em Perl:

- **Módulo Gerador de Provas:** permite que cada docente do grupo elabore uma prova com questões de resposta livre em formato HTML, disponibilizando-a no servidor. O docente deve definir o número de questões, o nome do arquivo de

prova e a data. O nome do arquivo será dado em sala de aula, sendo usado como senha para que os alunos acessem a prova. O acesso é protegido no servidor, limitando-se aos IPs das máquinas da sala de aula. Cada prova é especificada para um professor, recebendo esse as respostas do aluno correio eletrônico após a realização da mesma. O *e-mail* recebido pelo professor vem registrado com o IP da máquina, a data e a hora da prova.

- **Módulo Gerador de Exercícios em Sala (Laboratórios):** permite ao professor criar questões descritivas (resposta livre) e disponibilizá-las no servidor. Esse exercício terá um *link* na página do curso, possuindo o formato de um formulário com o resultado enviado por correio eletrônico. O aluno escolhe o professor que está aplicando o exercício no início do formulário.
- **Módulo de Autoteste:** permite a geração de questões de múltipla escolha. O professor escolhe o número de questões, edita-as e depois insere as alternativas com os resultados. O aluno acessa essas questões através de um *link* na página do curso, podendo avaliar seu resultado.

Número de questões: 3

Questão 1:

Quem descobriu o Brasil?

• Alternativa-1

• Alternativa-2

• Alternativa-3

A alternativa correta é a número

Figura 8: Página para criação de questões de Múltipla Escolha

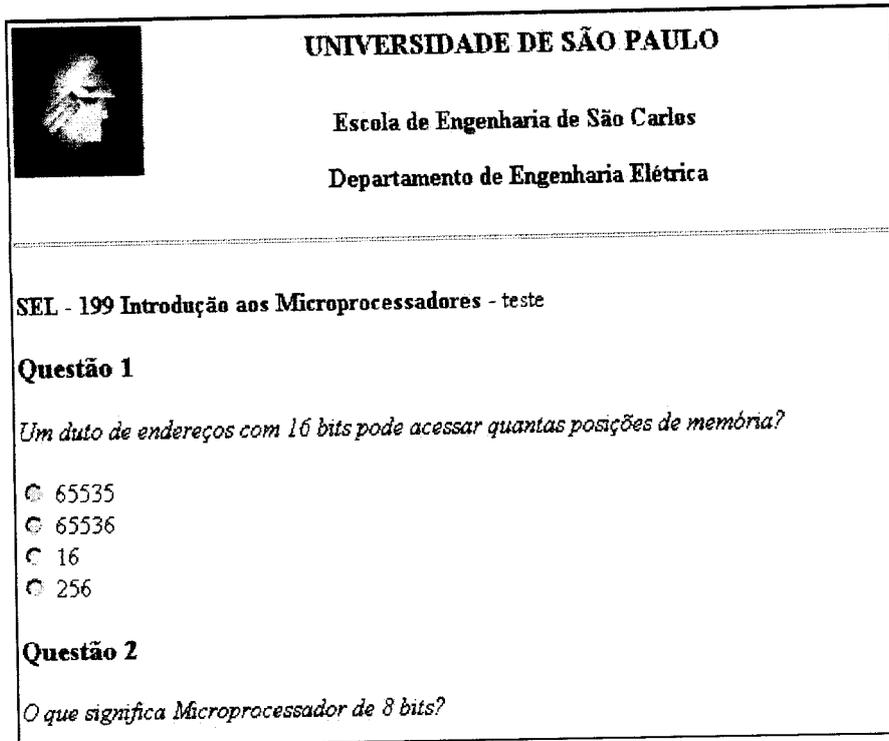


Figura 9: Teste com questões de Múltipla Escolha

O programa permite apenas a criação de questões de Múltipla Escolha e de Resposta Livre. Futuras versões poderão incluir a capacidade para criação de outros tipos de questões.

2.2.4 Mklesson

Pacote criado por David A. Wheeler em 1995, Mklesson (Wheeler, 1995) [HREF 4] é um programa gerador de tutoriais para a World-Wide Web. Ao contrário de outros geradores de tutoriais, Mklesson não requer nenhuma modificação no servidor Web local. Tutoriais gerados por Mklesson não precisam ser mantidos por uma única pessoa. Os tutoriais são divididos em várias lições e diferentes lições podem ter diferentes mantenedores e servidores Web.

Mklesson é um programa escrito em Perl 5 que compila um arquivo de entrada chamado um “arquivo lição” (com a extensão **.les**), produzindo vários arquivos HTML (com a extensão **.htm** ou **.html**). Pode-se modificar o arquivo **.les** usando-se qualquer editor de texto e executar então o programa Mklesson, que irá

gerar os arquivos em formato HTML.

Mklesson considera um tutorial como sendo um conjunto de duas ou mais lições numeradas seqüencialmente. Cada lição consiste de duas ou mais seções, novamente numeradas em seqüência. Uma seção pode opcionalmente terminar com uma pergunta. Cada seção com uma questão possui duas ou mais respostas para aquela questão, cada uma numerada. Mklesson exige que somente uma resposta seja correta, o que pode ser uma limitação em alguns casos.

A Figura 10 exemplifica a linguagem utilizada pelo pacote Mklesson.

```

<COMMENT This is a lesson file for the Lovelace Ada tutorial>
<COMMENT A program called genlesson is used to transform this file
into a set>
<COMMENT of useful HTML files for use by Mosaic & other WWW
browsers.>

<COMMENT Edit the following lines. >
<TUTOR NAME="Lovelace">
<LESSON NUMBER=99>
<AUTHOR NAME="David A. Wheeler" EMAIL="wheeler@ida.org">
<AUTHOR ADDRESS="<A HREF="dwheeler.htm">David A. Wheeler
(wheeler@ida.org)</A>">
<COMMENT $Id$ >

<COMMENT You'll probably want to uncomment and edit these lines: >
<COMMENT <PREVIOUS_LESSON LOCATION="URL_of_directory/" >
<COMMENT <NEXT_LESSON LOCATION="URL_of_directory/" >

<COMMENT A lesson is divided into 1 or more "sections".>
  <COMMENT Each section has a title; SECTION starts a new section.>

<SECTION NAME="Section 1 Title">
Text for section 1 goes here in HTML format.

<QUESTION Type=Multiple-Choice>
Text for question 1?
<CHOICES>
<CHOICE ANS=1>Choice 1.
<CHOICE ANS=2>Choice 2.
<CHOICE ANS=3>Choice 3.
</CHOICES>
<ANSWER ANS=3>
<RESPONSES>
<WHEN ANS=1>
Text for response 1.
<WHEN ANS=2>
Text for response 2.
<WHEN ANS=3>
Text for response 3.
</RESPONSES>

```

Questão de Múltipla Escolha

Figura 10: Exemplo da linguagem utilizada pelo pacote Mklesson

Mklesson requer que o diretório atual contenha o arquivo “template”, o qual provê informações de formatação (como gerar as seções das lições, respostas, etc). Pode-se editar esse arquivo “template” para que apresente um outro estilo de apresentação, ou para adequá-lo a outras línguas que não o Inglês.

Mklesson também usa o arquivo “default”, se existir, para ajustar certos valores. O pacote somente modifica arquivos que foram alterados, portanto é possível executar Mklesson e não modificar qualquer arquivo. Mklesson não gera a *homepage*

do tutorial, nem arquivos auxiliares. Deve-se criar tais arquivos de outros modos.

O pacote Mklesson é um tanto limitado, no sentido em que não gera a *homepage* do tutorial, o que pode se tornar um obstáculo a quem não está familiarizado com a Web.

2.2.5 qform

Criado por Bob Cunningham, da Hawaii University (EUA), em 1995, “qform” [HREF 5] consiste de um pacote com dois programas escritos em linguagem ANSI C:

- **qform**: o qual cria um teste em linguagem HTML,
- **qscore**: o qual faz a correção dos testes criados pelo pacote “qform”.

Esse conjunto de programas torna fácil a criação e a correção automática de questões de múltipla escolha e verdadeiro/falso em servidores WWW baseados no protocolo NCSA. O formato do arquivo dos testes é simples. Não é necessário conhecimento da linguagem HTML para se escrever um teste, embora seja possível colocar seu próprio código HTML nos testes.

A Figura 11 mostra o formato de um arquivo de testes e a página gerada pelo mesmo. Os arquivos de testes possuem suas próprias chaves para correção e necessitam estarem localizados em um diretório (ou subdiretórios daquele diretório). O diretório e os arquivos dos testes precisam estar acessíveis para o programa “qscore”, não devendo estar acessível ao servidor httpd. O arquivo teste deve ser colocado no diretório apropriado, sendo então compilado em linguagem HTML.

A metalinguagem de qform consiste de várias palavras-chaves. A seguir vêem-se algumas delas:

question: o texto que segue é uma questão.

right: o texto que segue é uma resposta correta para a pergunta.

wrong: o texto que segue é uma resposta incorreta para a pergunta.

comment: o texto que segue é um comentário.

header: o texto que segue será um cabeçalho.

instructions: o texto que segue virá na forma de texto regular.

As questões são numeradas automaticamente. Linhas em branco são ignoradas. É necessário se colocar um espaço em branco imediatamente após uma palavra-chave e seus dois pontos. A Figura 11 exemplifica o formato de um arquivo de testes e a Figura 12 ilustra a página HTML gerada.

```
header: Example Quiz

instructions: Click on the answers you think are correct and then
click on the Submit button.

question:      The Hawaiian Archipeligo (all islands) is approximately:
wrong:        500 kilometers long
wrong:        1,200 kilometers long
right:        2,400 kilometers long

comment:      from here on we will use abbreviated keywords

q:           The relative sizes of the major populated islands are,
from largest to smallest:
w:           Oahu, Hawaii, Maui, Kauai, Molokai Lanai, Niihau
w:           Hawaii, Oahu, Maui, Kauai, Molokai Lanai, Niihau
r:           Hawaii, Maui, Oahu, Kauai, Molokai Lanai, Niihau

q:           Lehua Island is locaed just north of Niihau
r:           True
w:           False

q:           The Hawaiian deity of volcanos is:
w:           Lono
r:           Pele
w:           Kane
w:           Maui
```

Figura 11: Formato de um arquivo de testes usado por qform

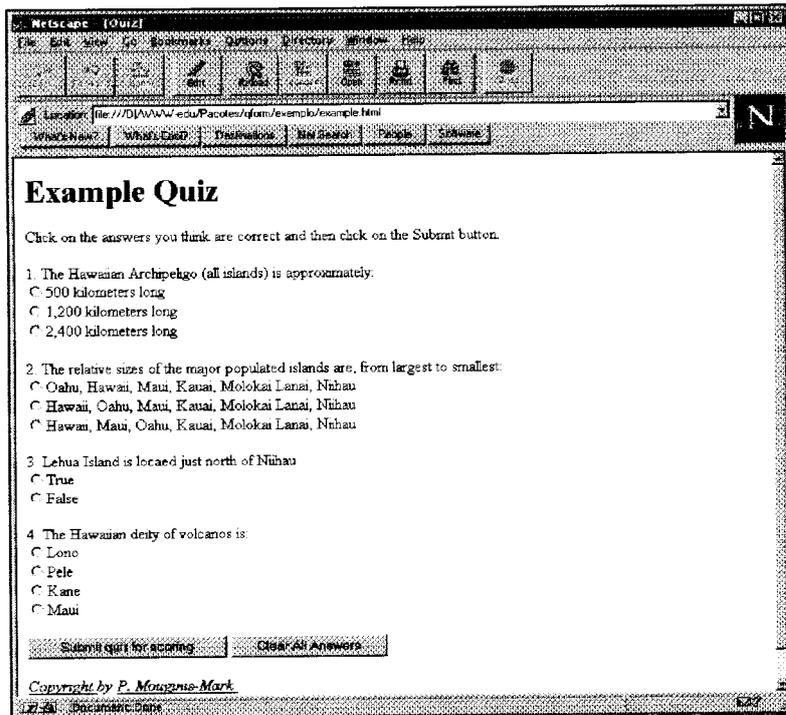


Figura 12: Página de testes criada pelo programa qform

Pode-se embutir código HTML dentro de outro texto e adicioná-lo ao formulário.

O pacote qform consiste num programa simples para a criação de testes de múltipla escolha e verdadeiro ou falso na Web. Não possui outros tipos de questões, sendo portanto limitado nesse aspecto.

2.2.6 QM Web

QM Web [HREF 6] é o primeiro programa comercial para ambiente Windows, desenvolvido pela empresa “Question Mark” (Inglaterra) para realizar testes e avaliações via WWW ou num ambiente de Intranet. A versão 1.0 foi lançada em 1995 e constituiu-se no primeiro programa comercial para distribuição de cursos na Web. A versão 2.0 foi lançada em setembro de 1996.

QM Web permite a criação dos seguintes tipos de questões:

- Múltipla Escolha.
- Múltipla Resposta, onde o usuário escolhe uma ou mais respostas de uma lista.
- Questões de Texto, onde o usuário responde digitando algum texto.
- Seleção de Questões, onde o usuário responde escolhendo de uma lista de respostas as corretas para uma série de alternativas.

Cada questão de múltipla escolha pode conter até 40 alternativas. Pode-se adicionar gráficos e imagens a cada questão. QM Web possui quatro módulos: *Designer*, para a criação de questões, *Presenter*, para a resposta das questões, *Reporter*, para análise dos dados e notas e *Snapshotter*, para a captura de imagens de outros aplicativos *Windows*.

A Figura 13 mostra o módulo de *Designer* e a Figura 14 mostra um teste de múltipla escolha criado por QM Web:

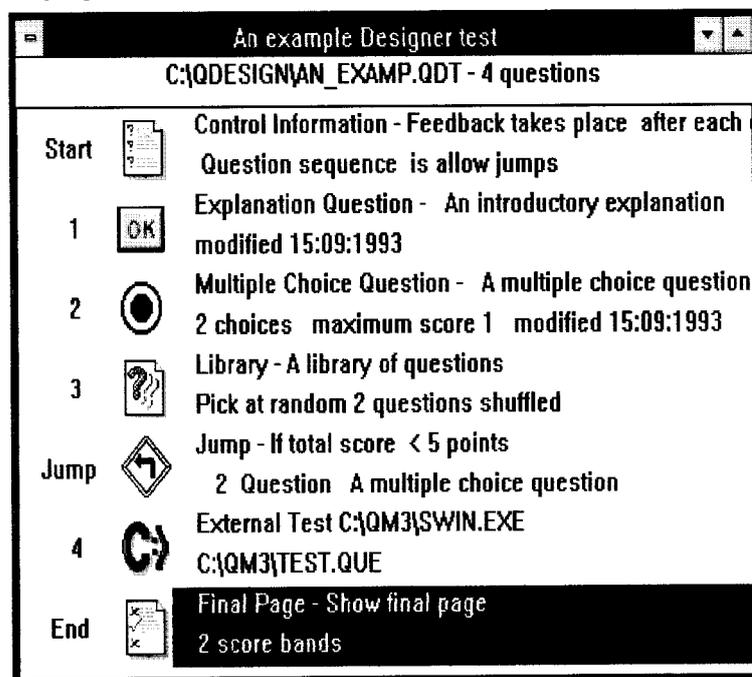


Figura 13: Módulo para criação de testes, mostrando seqüência e formatos de questões em formato .qdt

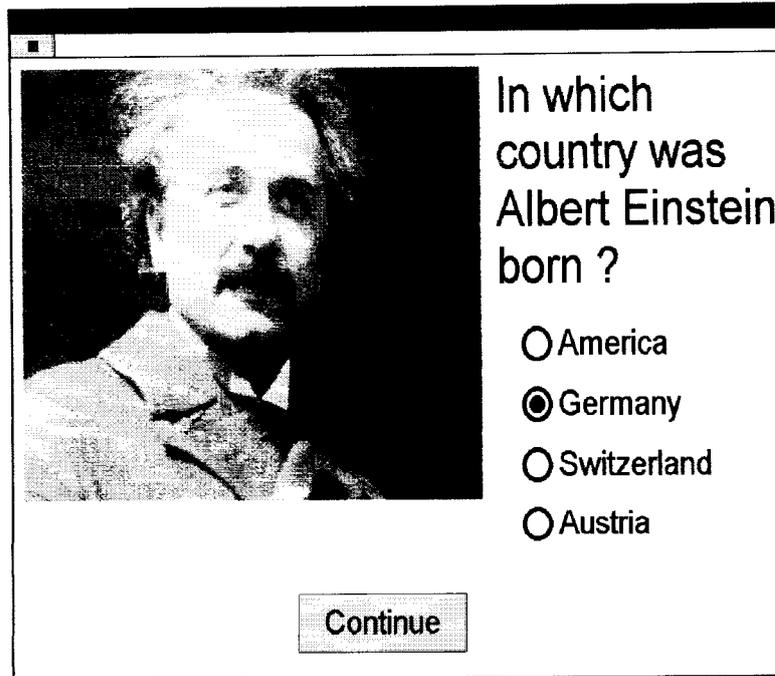


Figura 14: Exemplo de teste de múltipla escolha criado pelo programa QM Web

QM Web possui características que facilitam a criação das questões, como a interface GUI. Possui a capacidade de incorporação de gráficos e arquivos multimídia.

2.2.7 QuizMaker

Criado por Veng-Ly Tong, da North Dakota State University (EUA) em 1996, QuizMaker (Krule et al., 1996) [HREF 7] é um programa utilitário usado para gerar formulários de questões de múltipla escolha na World-Wide Web. Seu objetivo principal consiste em prover a professores a capacidade de criar testes, assim como permitir aos alunos realizarem uma auto-avaliação sobre o conteúdo aprendido em classe.

Quizmaker possui dois módulos: um para criar um novo teste e modificar um já existente e outro para avaliação.

QuizMaker permite a criação de testes para serem disponibilizados na Web através de formulários HTML (*forms*).

Ao se entrar no programa, o usuário deverá definir o nome do arquivo a ser criado. Após isso o usuário verá uma tela com os seguintes campos para serem preenchidos e possibilitarem a criação dos testes:

- **Form Title** (Título do Formulário): os dados colocados aqui aparecerão na barra de título do *browser*.
- **Form Header** (Cabeçalho do Formulário): os dados colocados aqui aparecerão no topo do formulário.
- **Special Instructions** (Instruções Especiais): esse é um campo opcional. Propicia ao instrutor a capacidade de inserir instruções, propósitos dos testes, informações adicionais. Se deixado em branco não irá aparecer no formulário gerado.
- **Image File** (Arquivo de Imagem): esse campo aparece para cada questão. Permite a inserção de uma imagem. É um campo opcional.
- **Question** (Questão): nesse campo deverá ser digitada a questão.
- **Numbered List** (Lista Numerada): a lista apresenta o número de alternativas para cada questão.
- **The Answer is #** (A resposta é a nº.): deve ser colocado um número nesse campo, indicando a resposta correta para a questão.

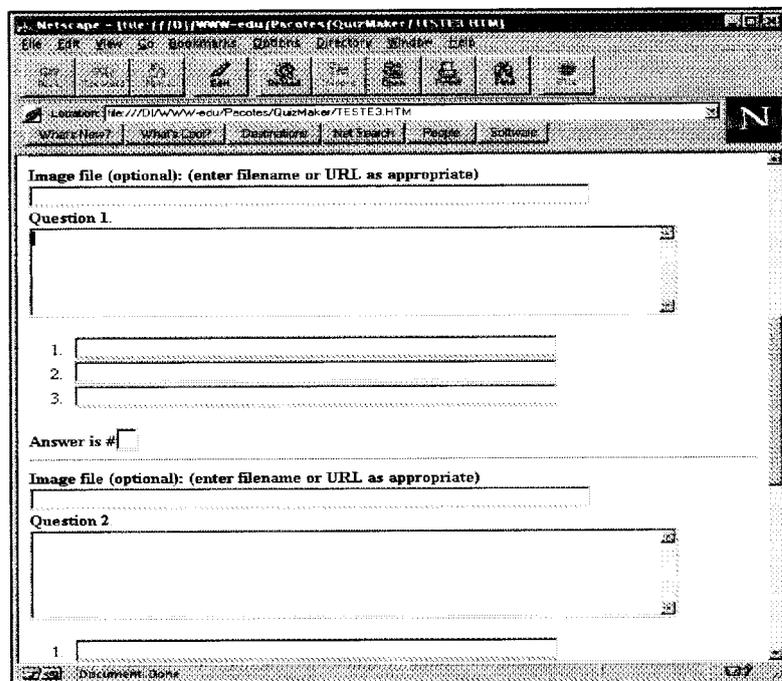
Ao término do preenchimento desses campos, deve-se clicar² no botão *Generate Form* para gravar os dados. Um formulário preliminar é apresentado a fim de que se veja como ficará a apresentação das questões.

Pode-se editar um arquivo já criado. A página de edição é similar àquela exibida para a criação dos testes. A diferença é que os campos que estavam vazios agora estão preenchidos com os valores que foram adicionados quando da criação dos testes.

² Apesar de o termo **clique** não estar dicionarizado, optou-se pelo seu uso neste trabalho devido à sua ampla utilização.

Não se pode adicionar nem remover questões. Se for desejado criar ou retirar uma ou várias questões, um novo formulário deverá ser criado. Não se pode alterar o nome dado ao arquivo.

A Figura 15 mostra a página de criação de questões de múltipla escolha. Na Figura 16 vêem-se testes criados.



The image shows a Netscape browser window with the title "Metscape - [title: //01/www-edu/Peccoles/QuizMaker/TESTE3.HTM]". The address bar shows the URL "file:///D:/WWW-edu/Peccoles/QuizMaker/TESTE3.HTM". The page content includes two question forms. Each form starts with an "Image file (optional): (enter filename or URL as appropriate)" label and a text input field. The first form is labeled "Question 1" and has a large text area for the question. Below it are three numbered options (1, 2, 3) with corresponding input fields. There is also an "Answer is #" label with a small input field. The second form is labeled "Question 2" and has a similar structure with a text area and one numbered option (1) with an input field. The browser's status bar at the bottom shows "Document Done".

Figura 15: Página para criação de testes de múltipla escolha (QuizMaker).

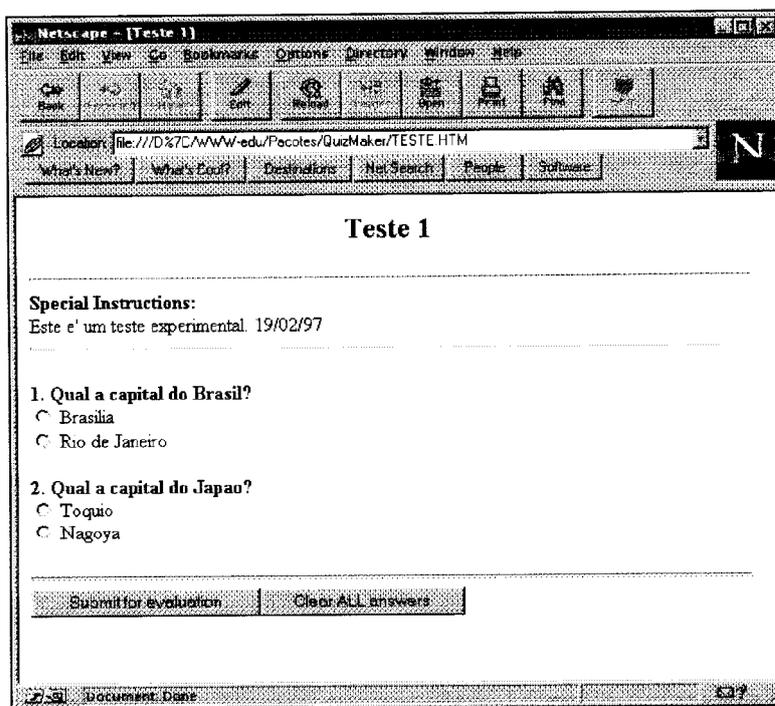


Figura 16: Página de testes criada com QuizMaker.

QuizMaker permite apenas a criação de questões de Múltipla Escolha, sendo assim um tanto limitado. Possui uma interface de criação de questões simples e de uso fácil, mesmo por pessoas sem conhecimento do ambiente da WWW.

2.2.8 QuizTest

Pacote criado por Kristina Pfaff-Harris, da empresa Linguistic Funland, EUA, em 1996, QuizTest v. 1.0 [HREF 8] é um programa escrito em linguagem Perl 5 que possibilita a criação de testes de múltipla escolha, respostas curtas ou verdadeiro/falso *on-line*. O programa exibe o resultado obtido pelo aluno nos testes que realizou, indicando as questões erradas. Também envia uma mensagem de correio eletrônico com os resultados obtidos pelos alunos para um instrutor especificado, juntamente com a data e o horário que o estudante realizou o teste. Estão previstos aperfeiçoamentos que recusarão a submissão do mesmo teste por mais de uma vez e adicionarão um limite de tempo para os testes. O programa também grava o nome do estudante e o seu resultado num banco de dados para posterior conferência.

Os instrutores criam os testes usando a linguagem HTML e criam um arquivo de respostas onde um *script* CGI irá verificar a resposta dada pelo estudante no teste.

A Figura 17 exibe uma página de testes criada por QuizTest:

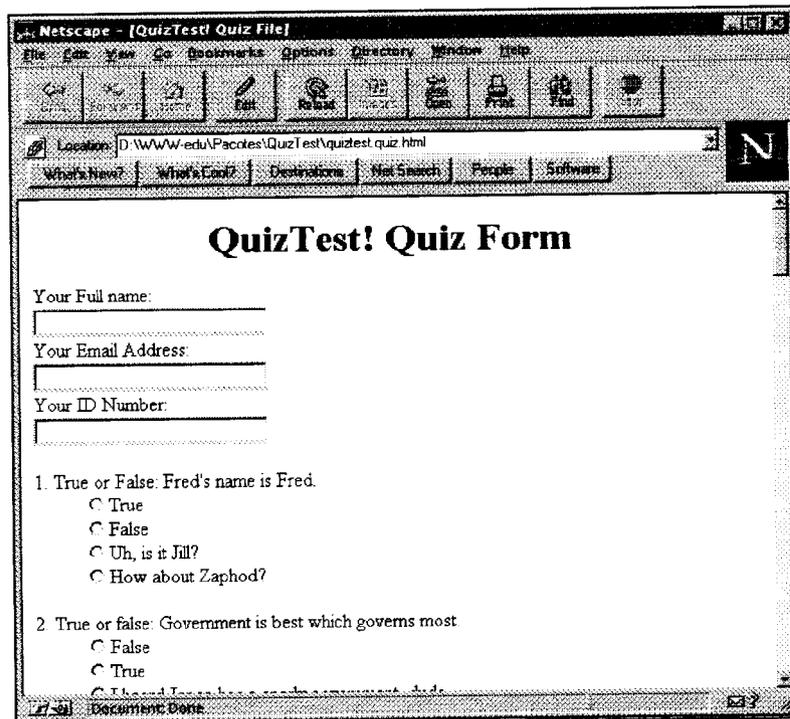


Figura 17: Página de Testes criada por QuizTest.

O QuizTest só permite a criação de três tipos de testes: múltipla escolha, resposta curta e verdadeiro ou falso. Contudo, diferentemente do Quizmaker, o QuizTest não possui um *template* que permita aos instrutores criarem os testes via formulários HTML.

2.2.9 RAGS

Pacote criado por David S. Kerven, da Clark Atlanta University (EUA) em 1996, RAGS (*Review Automated Generation System*) (Kerven, 1996a) [HREF 9] consiste num programa para a criação e avaliação automática de testes na WWW.

RAGS possibilita a criação de quatro tipos de questões:

- **Resposta simples com múltipla escolha:** questões desse tipo exigem uma resposta simples dos alunos.
- **Múltipla resposta com múltipla escolha:** questões desse tipo permitem ao aluno selecionar múltiplas respostas.
- **Verdadeiro/Falso (com “Por quê?”):** questões desse tipo permitem ao aluno selecionar a resposta entre Verdadeiro ou Falso. Há um espaço para o aluno responder o porquê da escolha.
- **Ensaio:** questões desse tipo oferecem ao aluno um campo para entrada de texto (resposta) logo em seguida da questão.

RAGS propicia a correção automática de questões de múltipla escolha e verdadeiro/falso. Se os estudantes responderem incorretamente a uma questão de um desses tipos, o aplicativo de correção incluirá no *feedback* do estudante o material de revisão associado com a questão. RAGS envia automaticamente as respostas às questões de Ensaio e as respostas “Por quê?” de Verdadeiro/Falso via correio eletrônico para um endereço designado.

Os arquivos de testes de RAGS são criados utilizando-se uma sintaxe rígida. Cada arquivo contém uma série de comandos que iniciam com um ponto (“.”). Esses comandos demarcam os vários componentes do arquivo. Os comandos estão de acordo com uma gramática livre de contexto, complementada por um conjunto de atributos que garantem a semântica estática da linguagem (Kerven, 1996b).

RAGS provê aos instrutores um ambiente para desenvolvimento de questões e exercícios para serem disponibilizados na WWW.

2.2.10 SAMaker

Criado por Anthony Sloane e Curtis Dyreson, da James Cook University (Austrália) em 1996, SAMaker (Sloane;Dyreson, 1996) [HREF 10] é uma ferramenta para a criação de lições de auto-avaliação para serem disponibilizadas na WWW.

SAMaker possui as seguintes características:

- Independência de tempo e espaço: como SAMaker cria uma aplicação WWW, os estudantes podem usar as lições a qualquer tempo e de qualquer local conectado à Internet.
- *Feedback* automático: provê *feedback* automático dos testes feitos pelos estudantes.
- Suporte para texto e gráficos.
- Estatística de cada aluno para o instrutor.

SAMaker é escrito em Perl e lê um arquivo texto, criando uma página com questões, uma página com estatísticas e vários bancos de dados com informações sobre a lição. Argumentos de comando de linha fornecem o nome das páginas criadas e dos diretórios nos quais os bancos de dados serão criados. O autor da lição pode apagar a lição apagando o diretório do banco de dado e as páginas criadas. O arquivo de entrada para SAMaker pode ser a saída de um arquivo que foi convertido para o formato HTML através de um conversor (neste caso *latex2html*). Assim, qualquer pessoa que não saiba HTML, pode criar um arquivo num editor qualquer e convertê-lo para o formato HTML através de um conversor. O arquivo de entrada para SAMaker é um arquivo texto contendo HTML e marcações especiais. As marcações HTML controlam a apresentação das questões individuais. As marcações SAMaker, por outro lado, são interpretadas e removidas por SAMaker. Essas marcações estão divididas em duas categorias: marcações de cabeçalho e marcações de questões. As marcações de cabeçalho cobrem aspectos gerais da lição, enquanto as marcações de questões estão relacionadas somente a questões individuais ou grupos de questões. O texto associado com uma marcação segue imediatamente à mesma. Por exemplo, uma questão de múltipla escolha é mostrada na Figura 18. A resposta correta é indicada

pela marcação (r).

- (MC) When a tuple is deleted,
(w) the key, if any, is replaced by NULL.
(w) the delete operation is not allowed in the tuples's primary.
(w) the tuple is deleted as well as the tuples that have foreign keys that have the deleted primary key as their target.
(w) all of the above.
(r) none of the above.

Figura 18: Exemplo de marcações usadas no programa SAMaker.

Todas as marcações de cabeçalho devem aparecer antes de qualquer marcação de questão no arquivo texto de entrada.

SAMaker constitui-se num pacote para criação de lições na WWW. Não possui, entretanto, ferramentas para gerenciamento das lições criadas. Além disso, não possui uma interface HTML para criação de questões por parte do usuário.

2.2.11 Tutorial Gateway

Criado por Neal M. Holtz, da Carleton University, Ottawa, Canadá, em 1995, Tutorial Gateway [HREF 11] é um filtro para um servidor HTTP com capacidade de executar o protocolo CGI (isto significa que é necessário modificar-se o servidor do *site* a fim de usar o programa Tutorial Gateway), o que torna mais fácil o desenvolvimento de questões no formato de tutoriais e sua apresentação num *browser* WWW. Permite a criação de questões de resposta única, múltipla escolha, e verdadeiro/falso. Provê *feedback* ao usuário, porém nenhuma estatística é coletada e o autor deve criar os *links* entre as questões manualmente.

2.2.12 Web Worksheet

Pacote desenvolvido por Mark Scott e Marcus Richardson, da Washington University (EUA) em 1996, com o objetivo principal de possibilitar aos instrutores a criação de exercícios multimídia e disponibilizá-los na WWW (Scott, 1997).

O Web Worksheet [HREF 12] provê aos instrutores o desenvolvimento de exercícios práticos *on-line* sem exigir conhecimento da linguagem HTML. Provê ainda outras características, que incluem: *feedback* imediato de exercícios aos estudantes, uso de recursos multimídia (texto, som, gráficos e algumas animações) nas questões criadas, recebimento de uma cópia detalhada (via correio eletrônico) das questões respondidas, a qual inclui a pergunta, suas alternativas e a resposta correta com uma explicação. O programa cria um relatório sobre cada questão. Permite que as questões sejam revisadas e expandidas. Possibilita o compartilhamento do conteúdo das questões com outros sistemas.

O Web Worksheet possibilita a criação de questões de múltipla escolha verdadeiro/falso, preencher lacunas (uma resposta somente) - terá opções para ignorar casos - resposta livre (não avaliada pelo programa). Cada questão possui campos para a incorporação de *feedback* do instrutor

O Web Worksheet possui dois tipos de exercícios:

Exercícios Práticos: esse tipo de exercício terá *feedback* mas não terá correção pelos instrutores. Podem também serem anexados ao conteúdo das páginas usando-se um simples botão.

Exercícios de “Lição de Casa”: esse tipo de exercício possui *feedback* e amostragem dos resultados para os alunos e os instrutores. O acesso pode ser limitado a uma lista definida e os alunos somente serão avaliados em sua primeira tentativa para cada questão.

pela marcação (r).

- (MC) When a tuple is deleted,
(w) the key, if any, is replaced by NULL.
(w) the delete operation is not allowed in the tuples's primary.
(w) the tuple is deleted as well as the tuples that have foreign keys that have the deleted primary key as their target.
(w) all of the above.
(r) none of the above.

Figura 18: Exemplo de marcações usadas no programa SAMaker.

Todas as marcações de cabeçalho devem aparecer antes de qualquer marcação de questão no arquivo texto de entrada.

SAMaker constitui-se num pacote para criação de lições na WWW. Não possui, entretanto, ferramentas para gerenciamento das lições criadas. Além disso, não possui uma interface HTML para criação de questões por parte do usuário.

2.2.11 Tutorial Gateway

Criado por Neal M. Holtz, da Carleton University, Ottawa, Canadá, em 1995, Tutorial Gateway [HREF 11] é um filtro para um servidor HTTP com capacidade de executar o protocolo CGI (isto significa que é necessário modificar-se o servidor do *site* a fim de usar o programa Tutorial Gateway), o que torna mais fácil o desenvolvimento de questões no formato de tutoriais e sua apresentação num *browser* WWW. Permite a criação de questões de resposta única, múltipla escolha, e verdadeiro/falso. Provê *feedback* ao usuário, porém nenhuma estatística é coletada e o autor deve criar os *links* entre as questões manualmente.

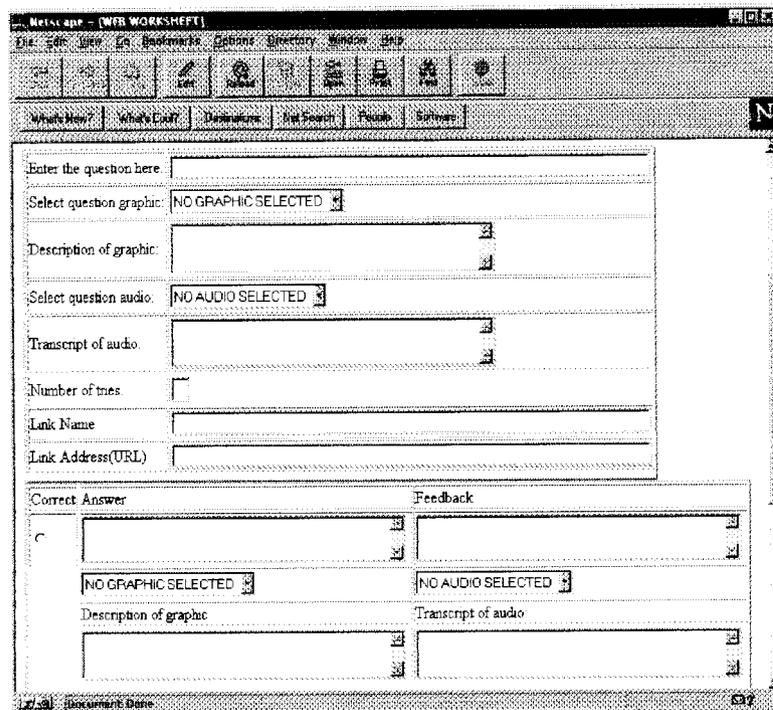


Figura 19: Página de criação de questões de múltipla escolha (Web Worksheet)

Os alunos recebem um relatório (via correio eletrônico ou página Web) de seu desempenho em cada exercício.

Há dois tipos de relatórios:

Relatórios Resumidos: os instrutores verificam quantos alunos na seção realizaram o trabalho e qual foi o resultado de cada um.

Relatórios Individuais: os instrutores verificam o desempenho de cada aluno em cada questão, o que possibilita acesso à avaliação das respostas do ensaio.

O Web Worksheet possui ainda características de administração: lista de aula para cada sessão, retirada de alunos de cada lista de aula, alteração da senha dos alunos.

2.3 Programas para a criação e gerenciamento de cursos

Esta seção apresenta alguns pacotes que permitem a criação e gerenciamento de cursos na WWW. A Tabela 2 sintetiza os pacotes descritos.

Tabela 2: Pacotes para criação e gerenciamento de cursos na WWW.

Pacote	Criador
eWeb	Zhao Young (Michigan State University, EUA)
PAN	Mike Dobson (Alberta Research Council, Canadá)
QuestWriter	Srikanth Uppala (Oregon State University, EUA)
TopClass	WBT Systems (Irlanda)
WebCT	Murray Goldberg (University of British Columbia, Canadá)

2.3.1 eWeb

Programa desenvolvido em 1996 por Young Zhao, da Michigan State University (EUA), eWeb (Zhao, 1996) [HREF 13] é um aplicativo baseado num servidor Web que opera com programas de bancos de dados para oferecer um conjunto de ferramentas multifuncionais para a criação de cursos na WWW. Propicia aos instrutores adotar, desenvolver e gerenciar materiais multimídia, a fim de conduzir projetos de aprendizagem colaborativa e observar, monitorizar e informar o desempenho dos estudantes.

O pacote eWeb possui seis módulos:

Fórum: ferramenta de comunicação que possibilita a troca de informações e idéias entre os alunos participantes. As mensagens enviadas podem ser divididas em várias categorias, como: autor, data, título, etc.

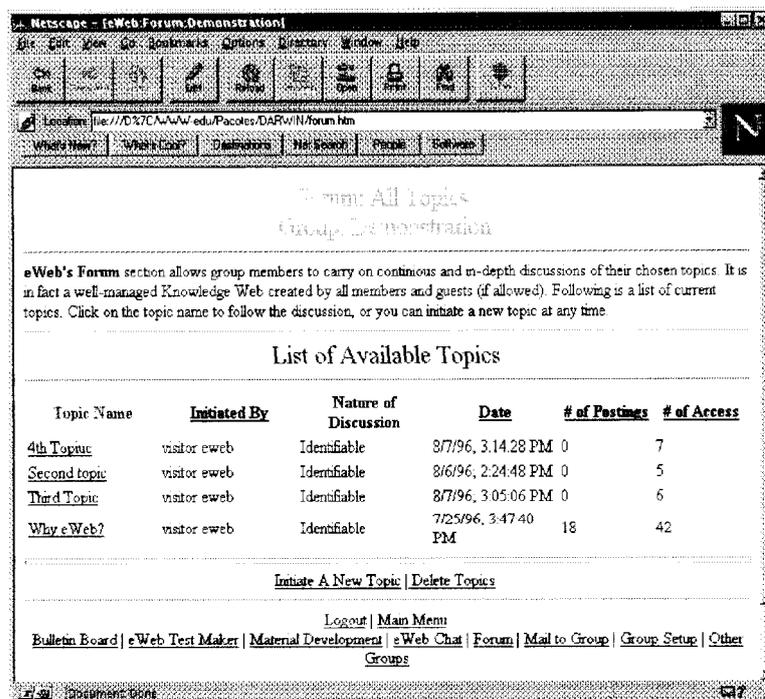


Figura 20: Módulo Fórum (eWeb)

Quadro de Avisos: ao contrário do Fórum, o Quadro de Avisos tem por função o envio de mensagens curtas. As mensagens enviadas podem ser selecionadas por autor, data de envio ou título. Os administradores dos grupos podem apagar e arquivar mensagens antigas.

Sala de Discussão Virtual: enquanto o Fórum e o Quadro de Avisos provêm comunicação assíncrona, a Sala de Discussão possibilita comunicação síncrona. Os participantes podem iniciar discussões e convidar outros participantes para discutir temas variados em tempo real. Cada participante pode determinar o número de mensagens exibidas, assim como estabelecer o tempo de recarga automática da página.

Construtor de Testes/Exercícios: esse módulo permite aos instrutores criar e administrar testes e exercícios na Web. Atualmente o sistema provê os seguintes tipos de questões: múltipla escolha, verdadeiro/falso, preencher lacunas, questões fechadas, palavras embaralhadas e ensaios. Os alunos recebem os testes via Web, completam-nos e recebem *feedback* imediato de seu desempenho. O desempenho de cada aluno é

gravado num banco de dados a fim de que alunos e professores possam avaliar o progresso e diagnosticar problemas de ensino.

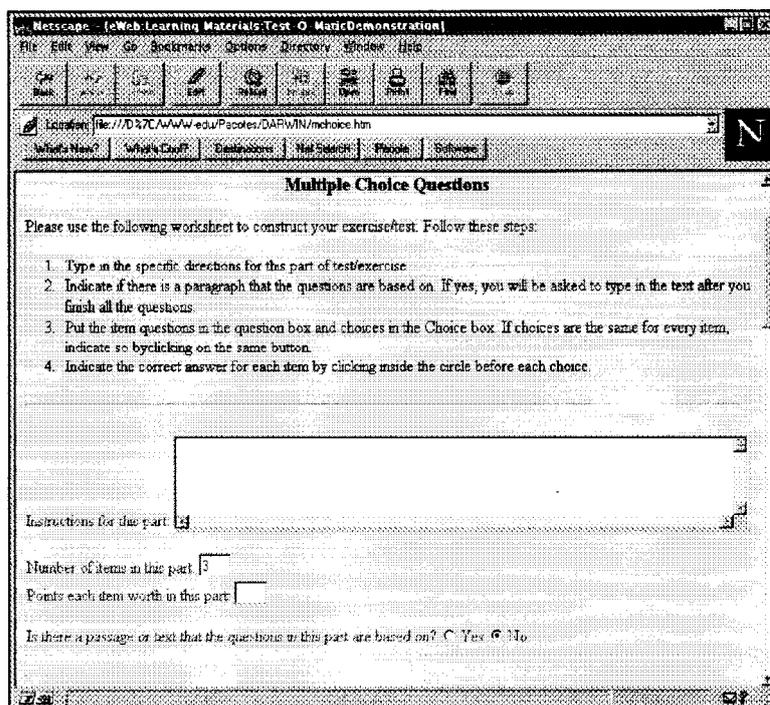


Figura 21: Módulo de criação de questões de múltipla escolha (eWeb)

Kit de Desenvolvimento de Material: criado para possibilitar aos professores o desenvolvimento e gerenciamento de material educacional. O *kit* provê uma interface amigável para a criação ou uso de materiais multimídia existentes.

Criador de *Homepages*: possibilita aos professores criar e gerenciar cursos na Web apenas preenchendo formulários HTML através de um *browser*. Possibilita ao instrutor escolher uma data para tornar acessível um determinado curso aos alunos.

eWeb é um dos pacotes com maior funcionalidade para criação e gerenciamento de cursos na WWW. Possui vários módulos funcionais integrados que facilitam sobremaneira a elaboração de cursos mesmo por pessoas não familiarizadas com o ambiente da Web.

2.3.2 PAN

Consiste num ambiente de ensino adaptativo para uso na Web, desenvolvido por Mike Dobson, professor visitante do Alberta Research Council (Canadá), em 1996. PAN [HREF 14] é um acrônimo para *Personalised Assesment and Navigation*.

Utiliza testes adaptativos baseados em princípios de som para prover testes eficientes do conhecimento dos alunos. PAN é uma ferramenta avançada para a distribuição de cursos na Web. PAN foi desenvolvido utilizando-se *scripts* Perl, interfaceando um servidor Web e o algoritmo CBAT escrito em C++.

Os cursos são arquivos SGML compilados que descrevem *augmentation hierarchies* tão profundas quanto necessário. Itens de teste, respostas e materiais de curso são arquivos HTML com um conjunto particular de marcações. Ferramentas cognitivas auxiliam o aluno a incluir um mapa do domínio, uma indicação do nível de conhecimento dos alunos.

2.3.3 QuestWriter

Pacote desenvolvido por Srikanth Uppala da Oregon State University (EUA) em 1996, cujo objetivo consiste num sistema de gerenciamento *on-line* de cursos na WWW (Uppala, 1996). Provê ferramentas que podem ser facilmente adicionadas em cursos baseados na WWW, para criar testes *on-line*, implementar discussões interativas, manter um arquivo de notas dos estudantes, entre outras características.

Todos os sistemas do pacote QuestWriter [HREF 15] são módulos independentes. Contudo, compartilham várias características em comum. QuestWriter possui as seguintes ferramentas:

Make Class Tool: usada para criar as estruturas de dados que armazenarão informações relativas a cada aula.

Gradebook: é o repositório das notas dos alunos. Armazena as notas de todos os alunos de uma classe numa base de atividades. As atividades podem ser testes *on-line* ou atividades de comunicação *on-line*. Os instrutores associam pesos a cada atividade.

Activity Authoring System: possibilita atividades de discussão e conversação chamadas Atividades de Comunicação. Essas atividades são formais, assíncronas e colaborativas.

Question Based Activity System: permite aos instrutores criarem testes, exercícios e notas de aula. Os instrutores podem usar esse módulo para criar um banco de dados de questões.

Reading and Custom Activity System: permite aos instrutores criarem textos e adequarem atividades.

Registration System: provê um local para o instrutor adquirir informações sobre o aluno.

Users Database System: possui ferramentas que permitem aos usuários (com permissões) visualizarem e editarem quaisquer dados dos usuários. Permite também adicionar outros usuários na classe.

Resource Module: consiste de duas ferramentas: “Class Lister” e “What’s Next Page”.

“Class Lister” provê *links* para todas as ferramentas importantes de QuestionWriter.

“What’s Next Page” lista todas as atividades que um estudante precisa completar numa ordem cronológica.

SignIO Module: consiste das ferramentas: editor “SignIO”, “Sign-in” e “Sign-out”. O editor “SignIO” permite aos instrutores prepararem questionários para os estudantes responderem antes de cada sessão. As ferramentas “Sign-in” e “Sign-out” solicitam aos alunos para fornecerem respostas ao questionário apropriado.

Conditional Links: possibilita a criação e manutenção de *links* condicionais. *Links* condicionais são ferramentas pedagógicas que ajustam o caminho que um estudante faz através do material do curso.

Class Time Table: é uma associação de nomes simbólicos para durações específicas quando uma aula está em sessão.

Security Modules: QuestWriter utiliza um servidor HTTP Apache com mecanismo de autenticação. O servidor compara uma identificação fornecida pelo usuário com os valores armazenados no Banco de Dados de Usuários.

Activity Time Monitoring System: é um processo “daemon”. É ativado em intervalos regulares a cada dia e verifica a base de dados dos cursos. É responsável por manter os usuários informados sobre os prazos e informar sobre as atividades pendentes.

State Information Maintenance System: usado para armazenar informações que devem ser passadas entre *scripts* CGI diferentes de um modo seguro.

A Figura 22 mostra uma página de testes gerada pelo pacote QuestWriter:

The screenshot shows the QuestWriter interface. At the top, the title "QuestWriter" is displayed. Below it, the word "Activity:" is visible. A navigation bar contains buttons for "<< Prev", "Identity", "Setup", "Text", "Questions" (which is highlighted), "Achievement Levels", and "Next >>". A "Save" button is located below the "Questions" button. The main section is titled "Questions" and contains the text: "This page allows you to add, delete, and edit questions. [Further Explanation]". Below this is a button labeled "Add a New Question". There are two questions listed:

1. Solve $6x - 2 = 4$ for x . $x = _1_ (5 \text{ points})$
2. If $c^2 = a^2 + b^2$, where $a = 5$ and $c = 13$, then solve for b if $b > 0$. $b = _12_ (5 \text{ points})$

Each question has a set of control buttons: "Edit Question", "Delete Question", and "Move Question" (with a text input field for "to be question #"). Below the questions, it says "Total Points: 10". At the bottom, there is another navigation bar with buttons for "<< Prev", "Identity", "Setup", "Text", "Questions" (highlighted), "Achievement Levels", and "Next >>". A "Save" button is also present. At the very bottom, there are links for "[Class Home]", "[Resources]", and "[What's Next?]".

Figura 22: Página de testes criada pelo pacote QuestWriter.

2.3.4 TopClass

O pacote TopClass [HREF 16] foi desenvolvido pela empresa irlandesa WBT Systems em 1996. Constitui-se num programa desenvolvido para facilitar a criação e o gerenciamento de cursos virtuais através da World-Wide Web.

O TopClass possui as seguintes características:

- **Criação de cursos:** provê um ambiente que permite aos instrutores criarem cursos para serem disponibilizados na WWW. Os cursos podem ser modificados, com a inclusão de seções novas e a exclusão de seções. Faz a ligação automática entre os *links* de cada página criada, excluindo a possibilidade da existência de “*links* quebrados”.
- Capacidade para testes *on-line*: avalia o desempenho dos alunos e adapta o material de estudo do aluno baseado em seu desempenho.
- Criação de cursos personalizados para cada aluno.
- Acesso seguro e individual às páginas do curso, através de um *browser* Web.
- Acompanhamento do desempenho de cada aluno, através da análise dos resultados das provas e testes.
- Capacidade *plug 'n' play*, que permite a distribuição e transferência dos cursos para outros servidores.
- Correio eletrônico embutido para permitir a comunicação entre os alunos e seus instrutores e entre outros alunos.
- Ferramentas de colaboração, como *bulletin boards*.

A Figura 23 e a Figura 24 mostram páginas do pacote TopClass:

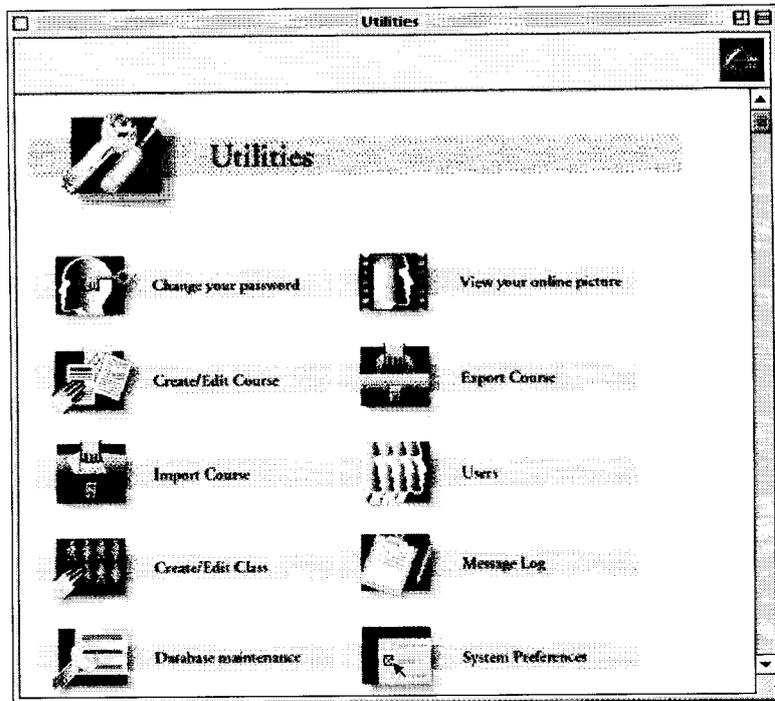


Figura 23: Página de administração do pacote TopClass

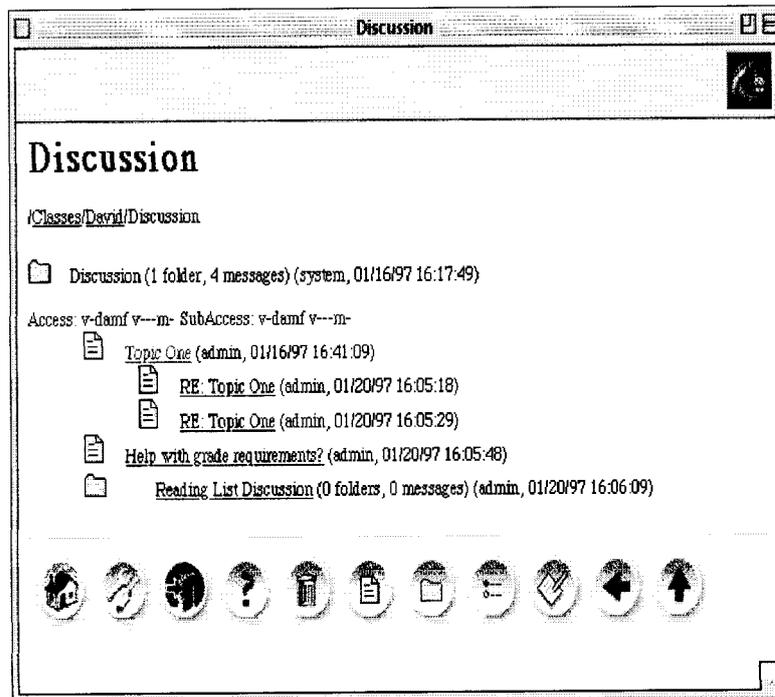


Figura 24: Bulletin Board do pacote TopClass

O pacote TopClass constitui-se num dos programas com maior funcionalidade para criação e gerenciamento de cursos na WWW. Possui várias características que facilitam o desenvolvimento de ambientes de aprendizado baseados na WWW.

2.3.5 WebCT

Pacote criado por Murraw W. Goldberg, da University of British Columbia (Canadá) em 1996, WebCT (Goldberg, 1996, Goldberg 1997a, Goldberg 1997b) [HREF17] consiste numa ferramenta computacional que facilita a criação de sofisticados ambientes educacionais baseados na World-Wide Web.

WebCT é inteiramente baseado na WWW, tanto para o estudante como para o projetista. Um único servidor Web é usado para a criação e envio do curso. Todo acesso a um curso é autenticado. A interface é toda baseada no conceito *point-and-click*.

WebCT inicia com uma página principal, que é configurável de vários modos e provê *links* para conteúdo dos cursos, características e ferramentas. Há uma barra de navegação que facilita o acesso a tópicos dos cursos.

Há um grande número de ferramentas que podem ser incorporadas em qualquer curso para uso do estudante. Há também um conjunto de ferramentas que foram projetadas para serem usadas pelo projetista do curso para auxiliá-lo a medir o progresso e gerenciar o curso.

Ferramentas que podem ser adicionadas para uso do estudante:

- **Correio eletrônico:** um correio eletrônico pode facilmente ser adicionado a um curso, possibilitando a troca de mensagens entre os participantes de um curso. Mensagens podem ser pesquisadas por emissor, conteúdo e data de envio.
- **Criação de documentos compartilhada:** ferramenta que permite a grupos de

estudantes a criação e edição de documentos em paralelo. Texto e desenho são suportados.

- **Área de apresentação dos estudantes:** WebCT permite ao projetista designar *links* os quais servirão como “*homepages* documentos” para as páginas geradas pelos estudantes. Para cada *link* o projetista pode autorizar privilégios para um único aluno, um grupo de estudantes ou para uma classe toda.
- **Arquivo para busca de imagens:** o autor do curso pode trazer imagens para serem incluídas no curso. WebCT permite a associação de anotações e texto livre com cada imagem.
- **Procura e indexação automáticas:** essa ferramenta permite a criação automática de um índice de conteúdo do curso e termos. O projetista pode selecionar um conjunto de palavras que deseja incluir no índice. WebCT cria dinamicamente um índice que aponta para as páginas que contêm as palavras.
- **Ferramenta de notas.** Cada estudante pode verificar sua nota. O estudante também tem acesso às notas máximas e mínimas para cada componente do curso.
- **Manutenção de contexto.** WebCT relembra as atividades de cada estudante durante cada sessão de curso.

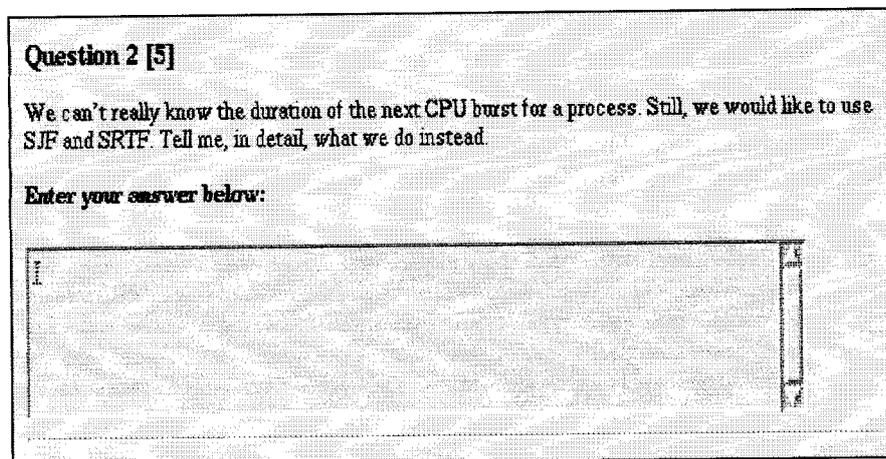
Há também um conjunto de ferramentas que auxilia o projetista do curso no gerenciamento das atividades de um curso em andamento:

- **Verificação do progresso do aluno:** as páginas de verificação de progresso permitem ao projetista monitorizar o progresso do estudante no decorrer do curso. Indicadores tais como data do primeiro e último acessos, tempo gasto no sistema, porcentagem de páginas visitadas, além de outros recursos estão disponíveis.
- **Verificação do curso:** permite ao projetista visualizar estatísticas para cada página do curso. Isto inclui o número total de acessos e a duração de acessos a cada página do curso.
- **Testes predeterminados:** através deste recurso, testes podem ser preparados pelo projetista e enviados *on-line* numa data predeterminada.
- **Ferramenta de gerenciamento de estudante:** essa ferramenta permite a inclusão

de estudantes individuais ou classes inteiras a um curso. A senha de um aluno pode ser apagada, caso se esqueça dela. Mantém também um banco de dados de notas. Notas de um teste são colocadas automaticamente nesse banco de dados pelo WebCT. Notas de atividades externas também podem ser gravadas. WebCT pode também calcular a média final (via notas ponderadas ou uma fórmula) e torná-la disponível a um estudante.

- **Visual gráfico:** os cursos podem ser adaptados em função de vários atributos. O visual dos *links*, por exemplo, pode ser exibido como uma ou duas colunas.

A seguir temos um exemplo de questão criada com WebCT:



Question 2 [5]

We can't really know the duration of the next CPU burst for a process. Still, we would like to use SJF and SRTF. Tell me, in detail, what we do instead.

Enter your answer below:

Figura 25: Questão criada com WebCT.

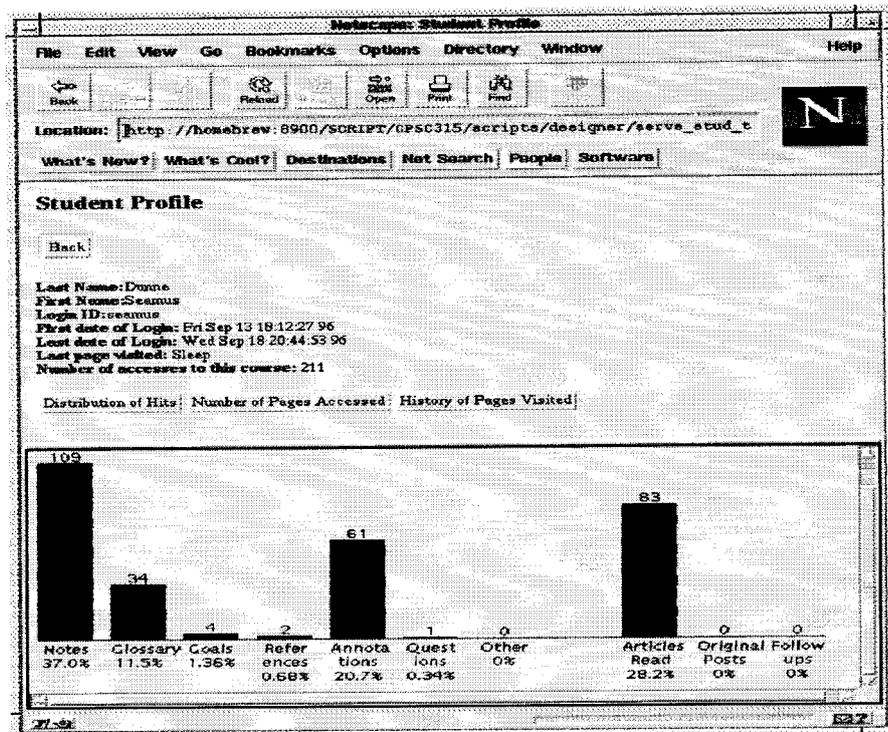


Figura 26: Uma das páginas de gerenciamento de cursos (WebCT).

WebCT constitui-se numa ferramenta multifuncional para a criação de cursos na WWW. Permite ainda seu completo gerenciamento, fornecendo ao instrutor diversos dados estatísticos sobre o andamento do curso e o progresso individual dos alunos. Trata-se de um dos melhores pacotes para desenvolvimento de cursos na WWW.

Capítulo 3

Descrição e Análise da Ferramenta WebCourse

3.1 Introdução

Este capítulo descreve e analisa as características da ferramenta WebCourse, desenvolvida pelo autor para a criação e correção automatizadas de provas na WWW.

3.2 Objetivos da Ferramenta WebCourse

A revisão do Capítulo 2 mostra que existem várias ferramentas para a criação de provas para serem disponibilizadas na WWW. Procurou-se analisar as características de todas e a partir dessa análise, desenvolver a ferramenta WebCourse, uma ferramenta de segunda geração, onde algumas características não presentes em outras ferramentas de primeira geração foram inseridas. WebCourse constitui-se na primeira ferramenta de segunda geração para criação de provas em língua portuguesa.

O objetivo da ferramenta é facilitar e automatizar a criação de provas para serem disponibilizados na WWW, provendo também a correção automática das questões. Todo o processo de criação das questões das provas é feito através de

páginas HTML. Desse modo, o instrutor não precisa conhecer HTML e CGI (Machovec, 1995; Voithofer, 1997).

A ferramenta consiste de vários módulos codificados em Perl 5 (*Practical Extraction and Report Language*) (Wall et al., 1996). Escolheu-se Perl pelas suas características de tratamento de textos, que facilitam a extração de grandes quantidades de dados e a geração de relatórios formatados, facilitando a criação de páginas HTML em tempo de execução.

3.3 Modelamento do WebCourse

Um aspecto importante do WebCourse é o modelamento do discurso e da terminologia. Em vários outros pacotes os termos e conceitos tendem a ser confusos. O WebCourse é baseado em provas e questões. Uma prova consiste num conjunto limitado de questões, de um mesmo tipo ou de tipos diferentes, podendo cada questão possuir ou não um valor determinado. Além disso, cada prova pode, no momento de sua criação, possuir um número definido ou não de questões. Essas escolhas são feitas pelo instrutor ao criar cada prova. Cada questão de uma prova pode ou não ter sua correção exibida ao aluno. Alguns programas diferenciam entre teste, prova, *quiz*, etc. WebCourse não faz tal diferenciação. O tratamento didático depende apenas do instrutor, uma vez que o programa provê grande flexibilidade na criação das provas. A definição de uma metáfora clara propicia clareza, flexibilidade e modularidade à ferramenta.

3.4 A Ferramenta WebCourse

Esta seção discute e analisa as características da ferramenta WebCourse. Também demonstra a criação de uma prova passo a passo.

3.4.1 Tipos de Questões

Toda questão criada com o WebCourse deve possuir um tipo específico. Todas as ferramentas analisadas permitem a criação de pelo menos um dos quatro tipos básicos de questões:

- **Múltipla Escolha:** podem possuir um número ilimitado de alternativas (o número mínimo consiste em duas alternativas). Apenas uma alternativa é a correta.
- **Preencher Lacunas:** podem conter um número ilimitado de lacunas por questão, além de um número ilimitado de alternativas corretas por cada lacuna.
- **Resposta Livre:** consistem de questões dissertativas.
- **Verdadeiro ou Falso:** fornecem apenas duas alternativas de resposta: verdadeiro ou falso, sendo apenas uma a correta.

A ferramenta WebCourse possibilita a criação de todos os tipos de questões.

3.4.2 Valor das Questões

Algumas ferramentas analisadas permitem a associação de valores às questões. Contudo, só WebCourse oferece a flexibilidade de associação de três tipos de valores às questões de uma prova. As questões das provas podem ter os seguintes valores:

- **Individual:** cada questão da prova terá um valor específico, escolhido pelo instrutor durante a criação de cada questão.
- **Único:** cada questão da prova terá um mesmo valor, escolhido previamente pelo instrutor.
- **Nenhum Valor:** as questões da prova não terão nenhum valor.

Assim, é possível a criação de provas que contenham questões com valores e outras sem valor algum. Esse aspecto demonstra a flexibilidade da ferramenta.

3.4.3 Número de Questões

As provas podem conter um **número fixo** (definido previamente pelo instrutor) ou um **número variável** de questões. Ao se escolher um número variável de questões, o instrutor vai criando a prova e escolhe o momento que deseja finalizá-la

3.4.4 Combinação de Tipos de Questões

WebCourse permite combinar diversos tipos de questões.

Combinando-se os tipos de provas com questões de um tipo específico (Múltipla Escolha, Preencher Lacunas, Resposta Livre e Verdadeiro ou Falso), juntamente com as provas com questões variadas (formadas por questões de diferentes tipos), o valor das questões (individual, único ou nenhum) e o número de questões que uma prova pode ter (fixo ou variável), verifica-se a possibilidade da criação de 30 provas diferentes. Vê-se que a ferramenta é extremamente flexível na criação de diversos tipos de provas, não limitando o instrutor quando da criação de um tipo específico de prova. A Tabela 3 lista os 30 tipos básicos de provas que podem ser criadas com a ferramenta WebCourse.

Tabela 3: Tipos básicos de provas possíveis

Tipo de Questão	Valor das Questões	Número de Questões
Múltipla Escolha	Único	Fixo
Múltipla Escolha	Único	Variável
Múltipla Escolha	Individual	Fixo
Múltipla Escolha	Individual	Variável
Múltipla Escolha	Nenhum	Fixo
Múltipla Escolha	Nenhum	Variável
Preencher Lacunas	Único	Fixo
Preencher Lacunas	Único	Variável
Preencher Lacunas	Individual	Fixo
Preencher Lacunas	Individual	Variável
Preencher Lacunas	Nenhum	Fixo
Preencher Lacunas	Nenhum	Variável
Resposta Livre	Único	Fixo
Resposta Livre	Único	Variável
Resposta Livre	Individual	Fixo
Resposta Livre	Individual	Variável
Resposta Livre	Nenhum	Fixo
Resposta Livre	Nenhum	Variável
Variada	Único	Fixo
Variada	Único	Variável
Variada	Individual	Fixo
Variada	Individual	Variável
Variada	Nenhum	Fixo
Variada	Nenhum	Variável
Verdadeiro ou Falso	Único	Fixo
Verdadeiro ou Falso	Único	Variável
Verdadeiro ou Falso	Individual	Fixo
Verdadeiro ou Falso	Individual	Variável
Verdadeiro ou Falso	Nenhum	Fixo
Verdadeiro ou Falso	Nenhum	Variável

3.4.5 Princípios de Operação

A página principal da ferramenta WebCourse provê quatro funções para o instrutor:

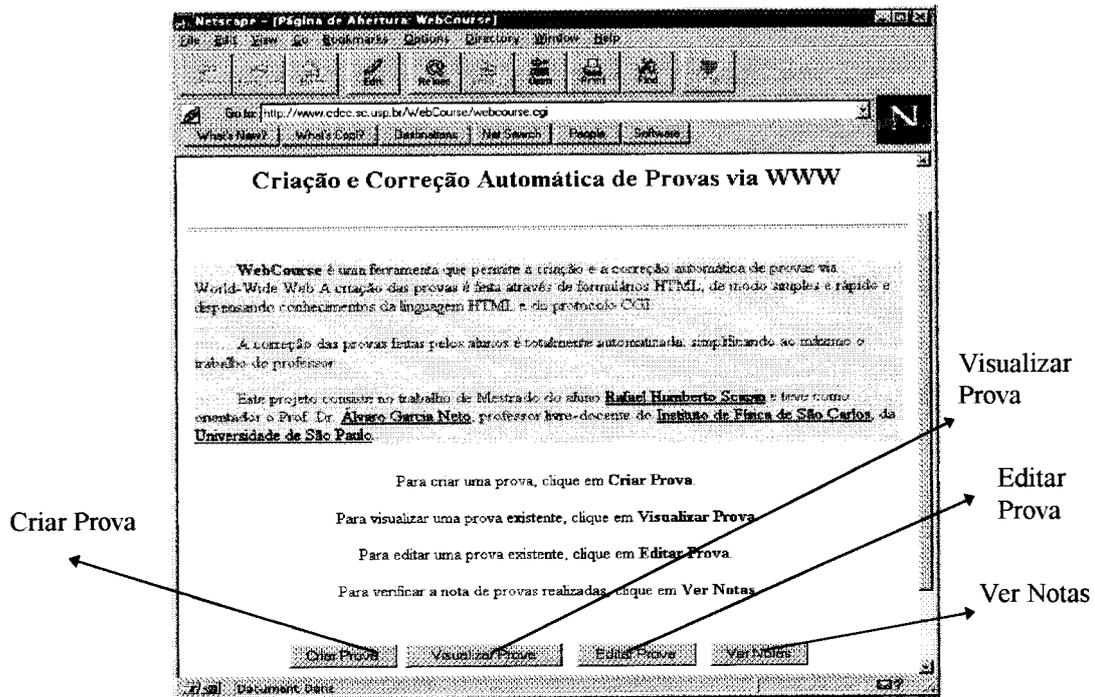


Figura 27: Página principal da ferramenta WebCourse

Através da página principal, pode-se optar pelas seguintes funções:

- Criar uma prova;
- Visualizar provas já criadas;
- Editar prova já criada;
- Verificar notas de provas feitas por alunos.

Todas as funções básicas da ferramenta WebCourse estão nessa página principal. Isso facilita a navegação do instrutor. Em todas as páginas que compõem a ferramenta WebCourse, existe um botão de navegação, permitindo o retorno a essa página principal.

A seção seguinte ilustra as características da ferramenta WebCourse. Será criada uma prova de Múltipla Escolha, com uma questão e valor único.

3.5 Criação de uma prova

Ao se clicar no botão **Criar Prova** na página principal, o instrutor verá a página para escolha do tipo de questão, valor das questões e número de questões da prova. É nesta página que será feita a escolha do tipo da prova a ser criada através dos parâmetros já citados.

The screenshot shows a Netscape browser window titled "WebCourse: Módulo Gerador de Provas". The address bar shows "http://www.educ.sc.usp.br/WebCourse/web_ent.cgi". The form contains the following fields and options:

- Digite seu nome completo: [text input]
- Digite seu endereço de e-mail: [text input]
- Digite o nome do arquivo onde serão gravadas as questões: [text input]
- Digite o Nome da Escola: [text input]
- Digite o Título da Prova: [text input]
- Digite o Nome da Disciplina: [text input]
- Instruções Especiais: (opcional) [text area]
- Tipo das Questões: [dropdown menu] (Selected: Só Múltipla Escolha) [Ajuda]
- Número de Questões: [dropdown menu] (Selected: Fixo) [Ajuda]
- Valor das Questões: [dropdown menu] (Selected: Valor Único) [Ajuda]
- [Continuar]

Annotations on the left side of the image:

- Tipo das Questões (points to the first dropdown menu)
- Número de Questões (points to the second dropdown menu)
- Valor das Questões (points to the third dropdown menu)

Figura 28: Página de Escolha do Tipo, do Número e do Valor das Questões

Essa página permite escolher parâmetros que serão usados na criação da prova. Usamos como parâmetros iniciais: Tipo das Questões: Múltipla Escolha, Número de Questões: Fixo (pois sabia-se de antemão o número de questões a serem criadas) e valor único para as questões.

A ferramenta WebCourse analisa a maioria das respostas dadas durante o processo de criação de provas. Por exemplo, caso o endereço eletrônico esteja num formato incorreto, haverá uma página de erro, permitindo que se volte e efetue a correção. Caso o nome do arquivo da prova já exista, haverá também uma página de alerta, possibilitando ao instrutor voltar e escolher outro nome de arquivo ou

prosseguir e regravar sobre o arquivo existente. A Figura 29 mostra a página de verificação de dados após a escolha dos parâmetros iniciais de uma prova.

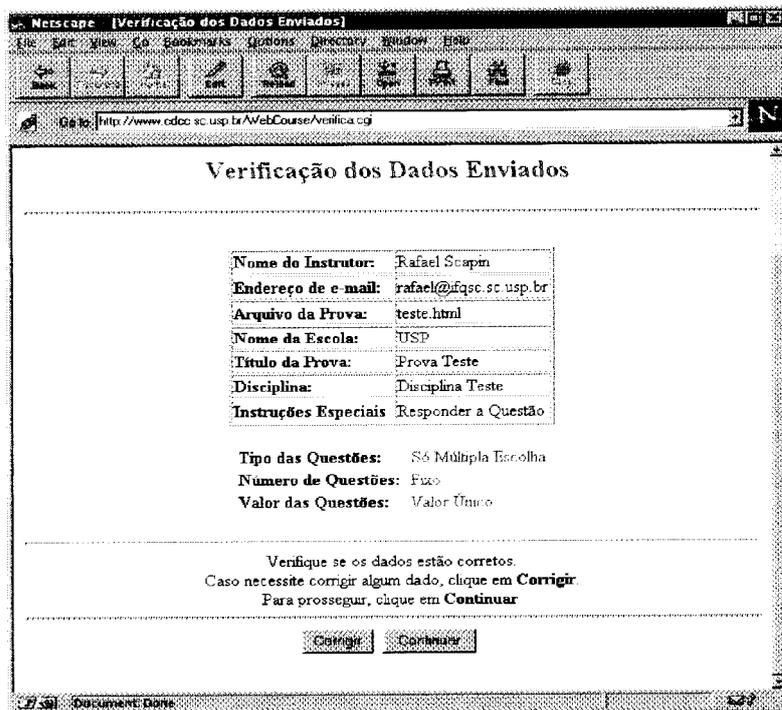


Figura 29: Página de verificação de dados

A verificação dos dados da prova é importante, na medida em que possibilita ao instrutor conferir a exatidão dos parâmetros de criação. Esses parâmetros serão usados durante toda a etapa de criação da prova.

O próximo passo consiste em fornecer o número de questões, o número de alternativas para as questões de múltipla escolha e o valor único para todas as questões da prova (Figura 30). Vê-se que é possível a criação de várias questões de múltipla escolha, cada uma com um número diferente de alternativas (o número mínimo é de duas alternativas, não havendo valor máximo) evidenciando a flexibilidade da ferramenta.

O campo para valor da questão aceita valores numéricos inteiros e fracionários. No caso de números fracionários, o valor poderá conter um ponto “.”

ou uma vírgula “,” como separadores. Independente do modo de entrada dos valores das questões, o padrão adotado para exibição será a vírgula decimal.

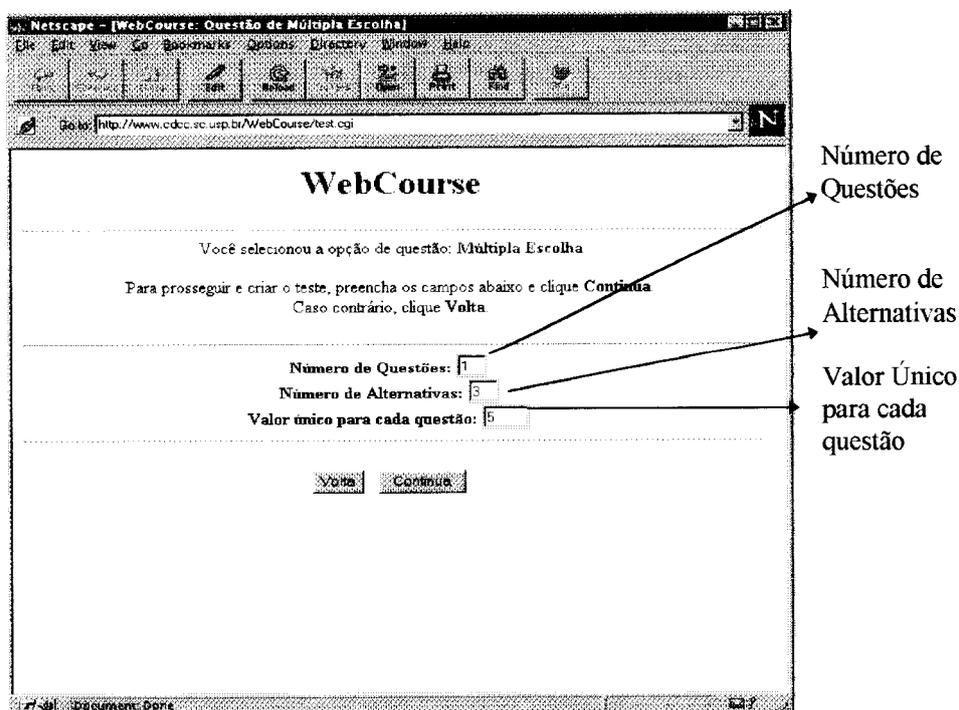


Figura 30: Página para indicação do número de alternativas e valor único da questão (para questão de múltipla escolha)

Após escolher o número de alternativas e o valor único, serão pedidos os campos para a criação da questão de múltipla escolha (Figura 31). Para a criação da questão é necessário apenas preencher esses campos. Pode-se também inserir uma imagem na questão (no formato GIF ou JPEG). Esse recurso é interessante porque possibilita a inclusão de gráficos, fotos, que auxiliam o aluno na compreensão da questão. As imagens devem estar localizadas no servidor, no mesmo diretório dos módulos do programa WebCourse. Finalmente deve-se indicar a questão, as alternativas, a resposta correta e indicar se a questão será corrigida automaticamente ou não (recurso existente para as questões de Múltipla Escolha, Preencher Lacunas e Verdadeiro ou Falso). São exibidos ainda o valor total das questões até aquele momento e o valor da questão.

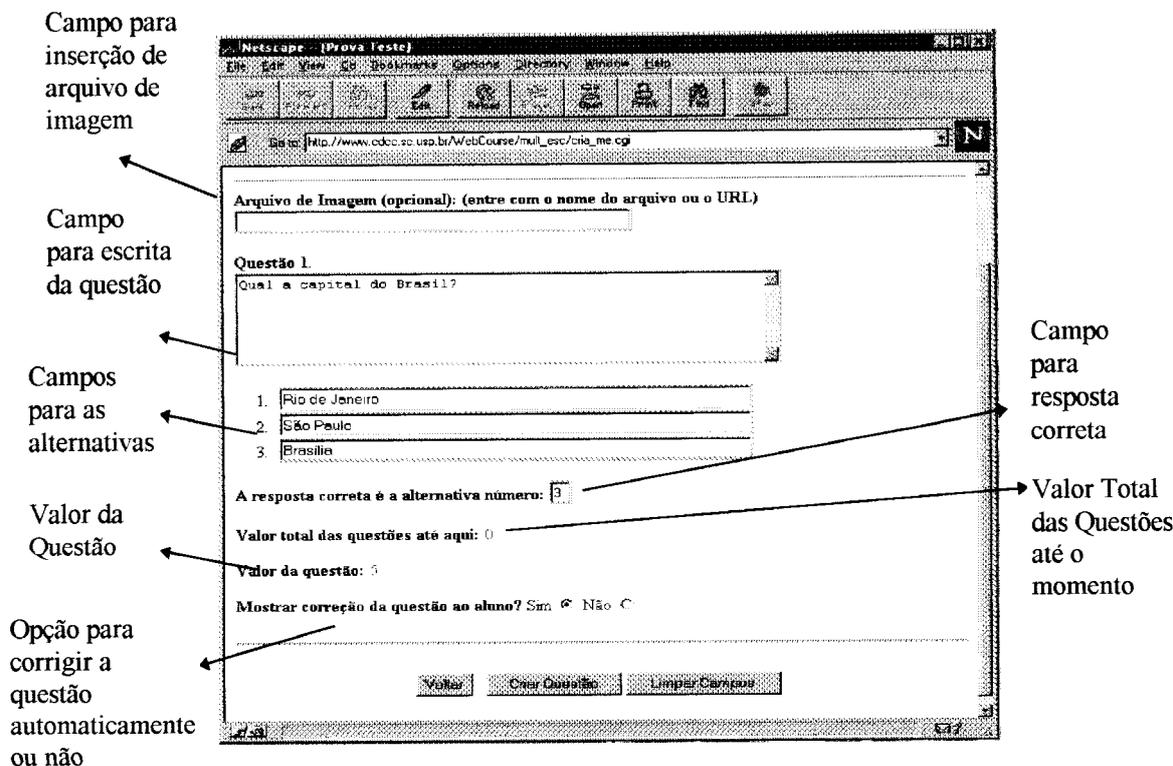


Figura 31: Página para a criação da questão de múltipla escolha

Após a criação da questão, WebCourse mostra a questão criada, com a formatação final da questão, como mostra a Figura 32.

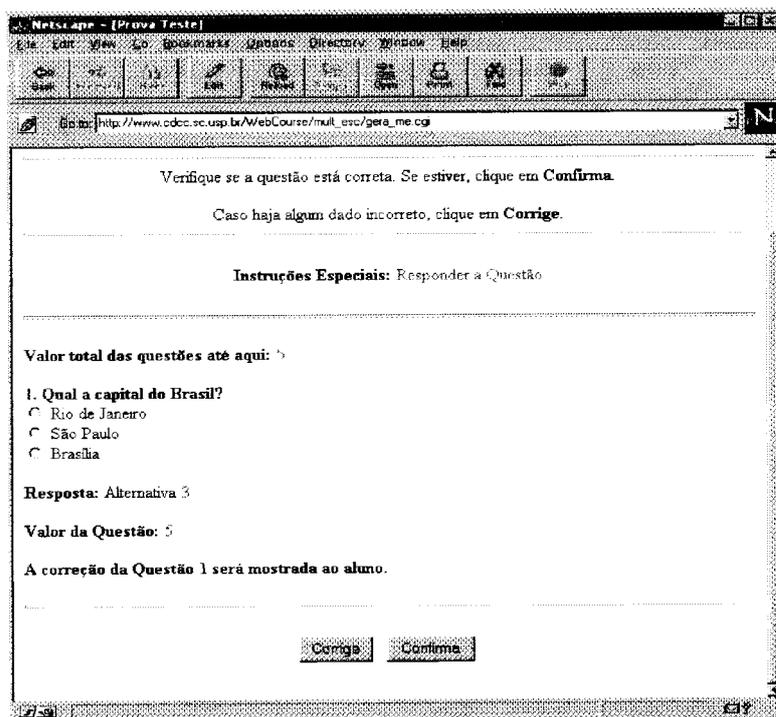


Figura 32: Página de verificação da questão criada

Na página de verificação constam a resposta correta da questão, o valor da questão e o valor total das questões (caso tenham sido escolhidos) até aquela questão, permitindo ao instrutor um controle sobre o valor da prova durante o processo de criação. Caso não haja nenhum erro na página de verificação, a questão será criada e tem-se uma página com a opção de se criar uma segunda questão (no caso de se escolher um número variável de questões ou um número fixo de questões maior que um) ou finalizar a prova.

Ao se finalizar o processo de criação de uma prova, é exibido um resumo das informações sobre a prova criada (Figura 33).

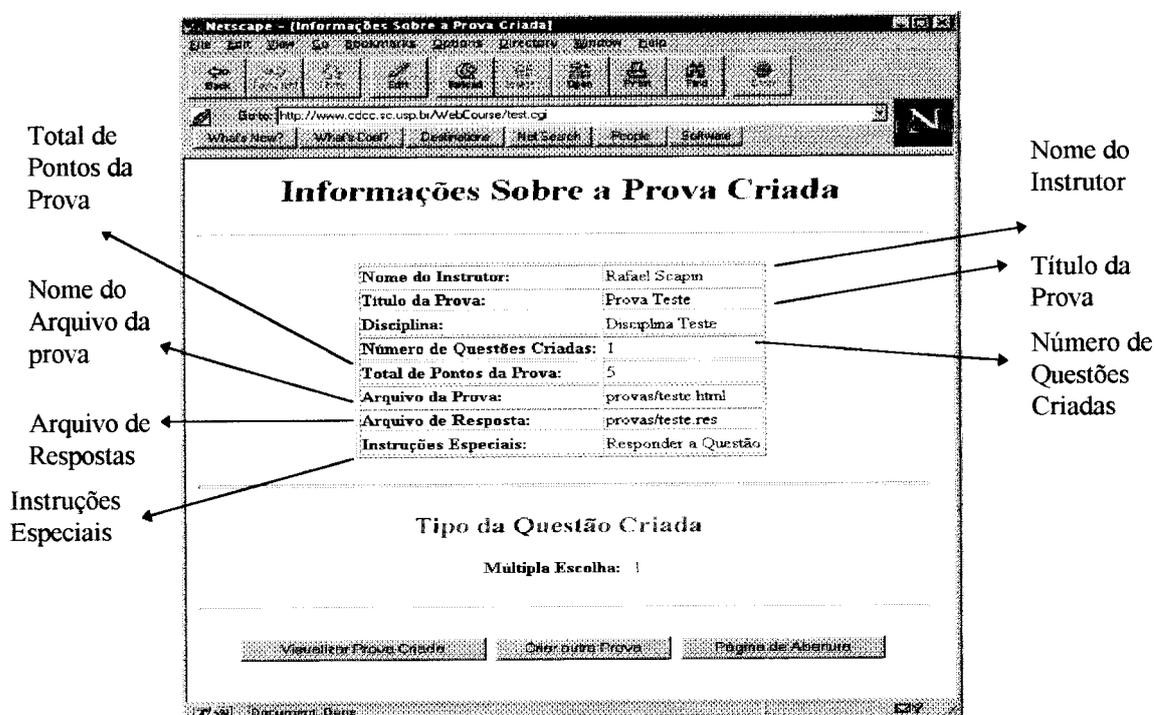


Figura 33: Página contendo informações sobre a prova criada

Ao se finalizar a prova, pode-se visualizá-la, a fim de verificar-se o arquivo de prova criado. A Figura 34 exibe o arquivo de prova criado.

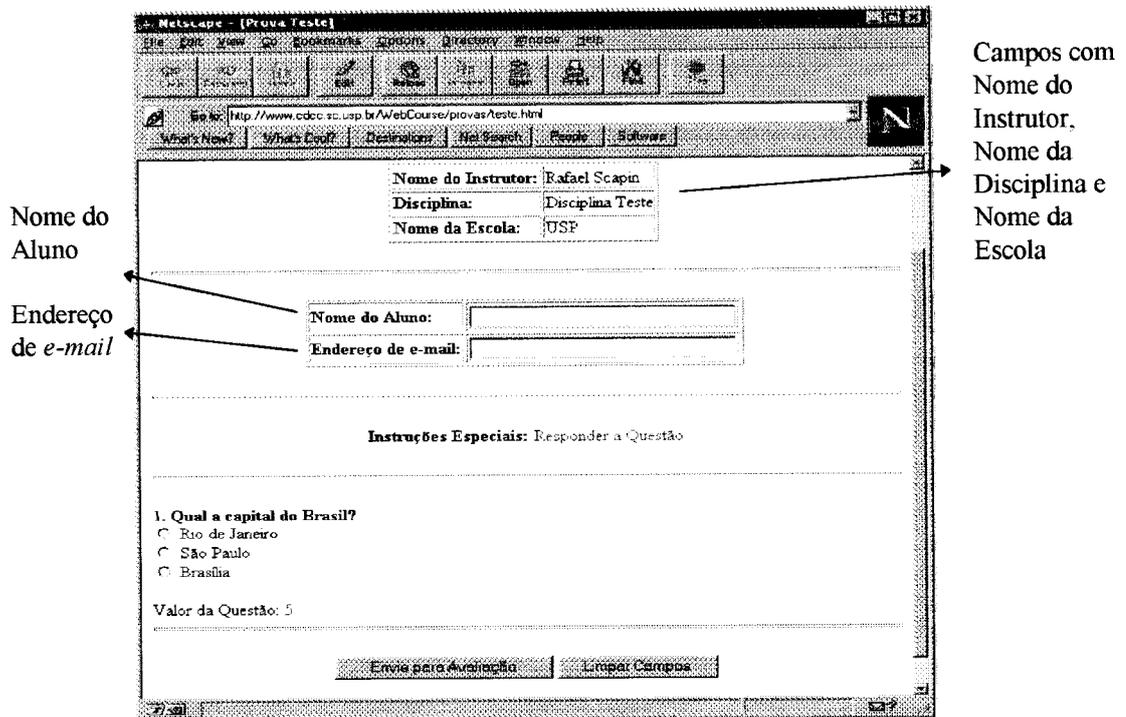


Figura 34: Arquivo HTML contendo a prova criada

A página da prova contém o título da prova (não visível na Figura 34), nome do instrutor, nome da disciplina, nome da escola, instruções especiais (caso haja alguma) e dois campos para serem preenchidos pelos alunos quando da resolução da prova, contendo o nome do aluno e seu endereço eletrônico. Ao finalizar a resolução da prova, o aluno deverá enviá-la para correção, recebendo o resultado imediato de sua prova (para as questões que possuem correção automática: múltipla escolha, preencher lacunas e verdadeiro ou falso) se o instrutor assim definir. Mais adiante neste capítulo explicar-se-á como se processa a correção automática. A seguir vêm-se as páginas de criação para questões de **Preencher Lacunas**, **Resposta Livre** e **Verdadeiro ou Falso**.

3.6 Criação de Outros Tipos de Questões

Será ilustrada a criação de questões de preencher lacunas, resposta livre e verdadeiro ou falso.

3.6.1 Questões de Preencher Lacunas

As questões do tipo preencher lacunas possibilitam a inclusão de um número ilimitado de lacunas, assim como um número ilimitado de respostas corretas em cada lacuna. Para se criar uma lacuna, deve-se colocar dois *underscores* (“__”) no local desejado da lacuna (no campo para criação da questão). No campo de respostas, separa-se a resposta de cada lacuna por um ponto e vírgula (“;”). Caso a lacuna possua mais de uma resposta correta, cada uma delas é separada por uma vírgula (“,”). Essa característica auxilia o instrutor na criação da questão, uma vez que permite a inclusão de variantes de uma resposta. Isso permite grande flexibilidade em questões que possuam mais de uma resposta correta. Por exemplo, a questão: *“Cite um clube de futebol da cidade de São Paulo que está na Primeira Divisão do Campeonato Paulista de Futebol: _____”*. É possível ao instrutor colocar todas as possíveis respostas corretas (Corinthians, Palmeiras, Portuguesa e São Paulo). Caso o aluno responda qualquer uma dessas alternativas, a resposta será considerada correta para a questão acima formulada. Os pacotes analisados para a criação de provas não possuíam tal característica na criação de questões de preencher lacunas.

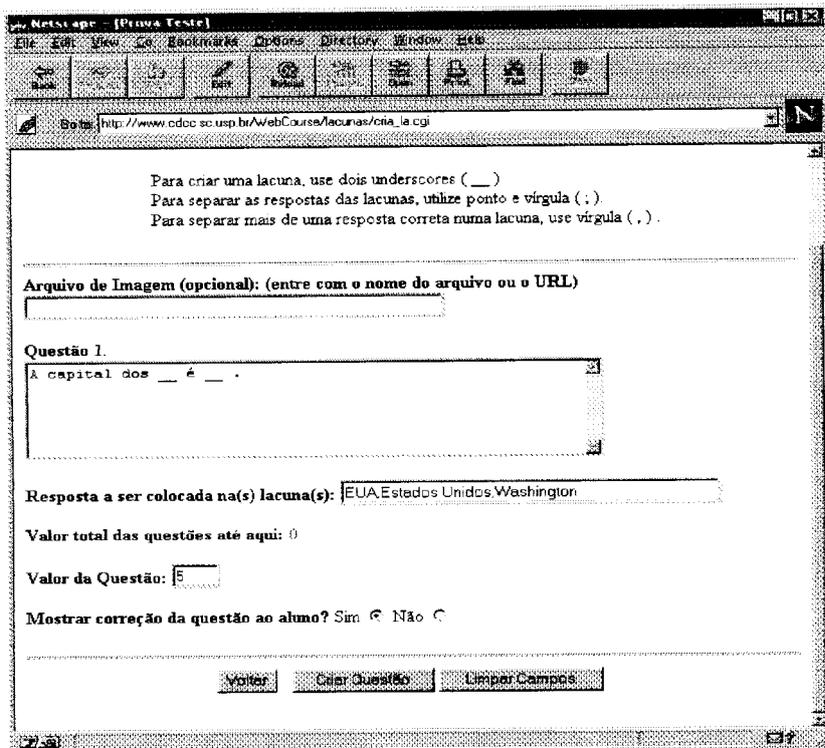


Figura 35: Página de criação de questão de preencher lacunas

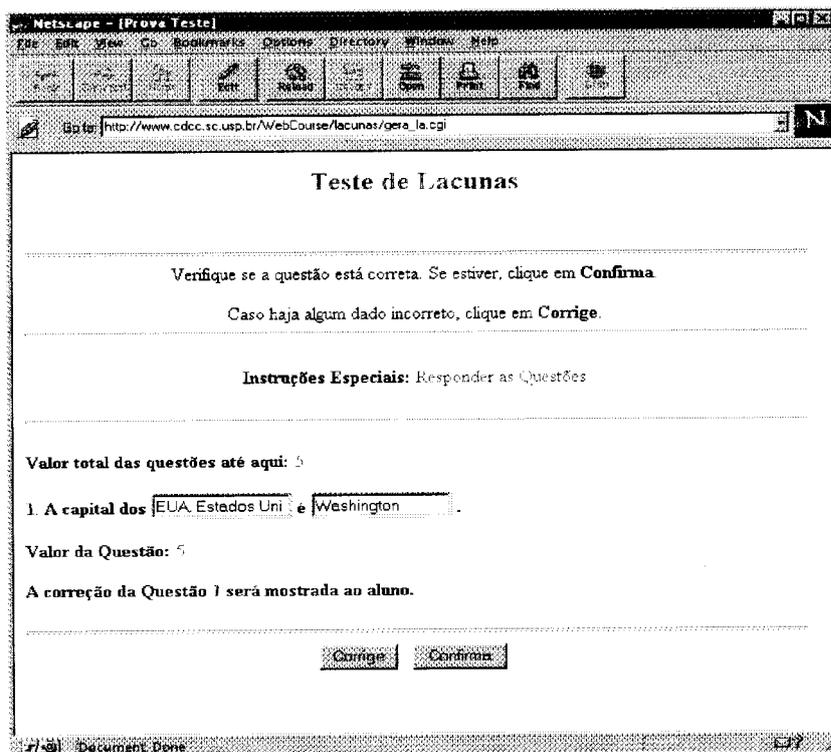


Figura 36: Questão de preencher lacunas criada (em formato HTML)

3.6.2 Questões de Resposta Livre

A página de criação de questões de resposta livre não possui campo para inclusão da resposta correta. Isso acontece devido ao fato dessas questões serem dissertativas, não sendo corrigidas automaticamente pelo programa WebCourse. Mais adiante será visto como é feita a correção desse tipo de questão. A Figura 37 mostra a página de criação de questões de resposta livre. A Figura 38 exibe a questão criada.

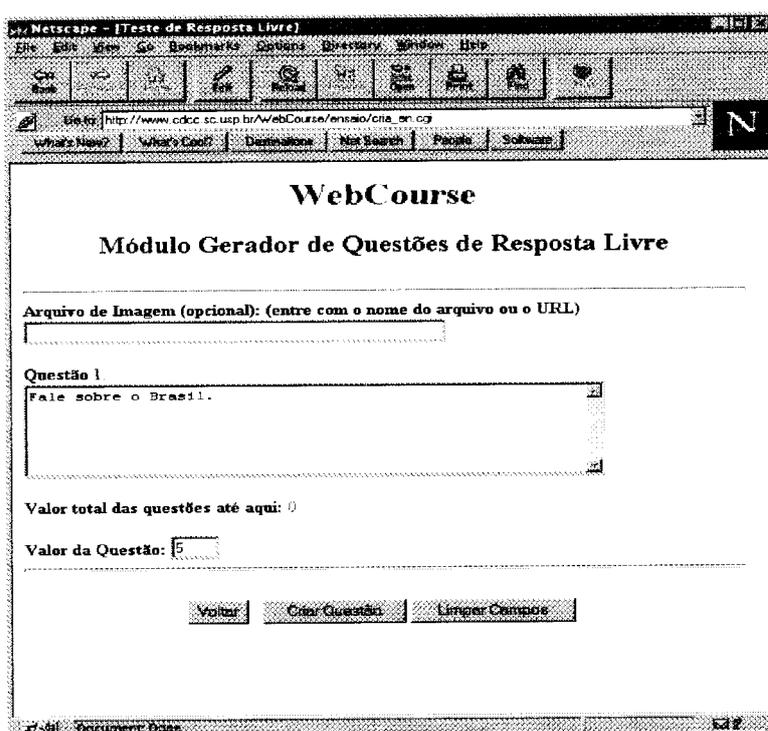


Figura 37: Página de criação de questões de resposta livre

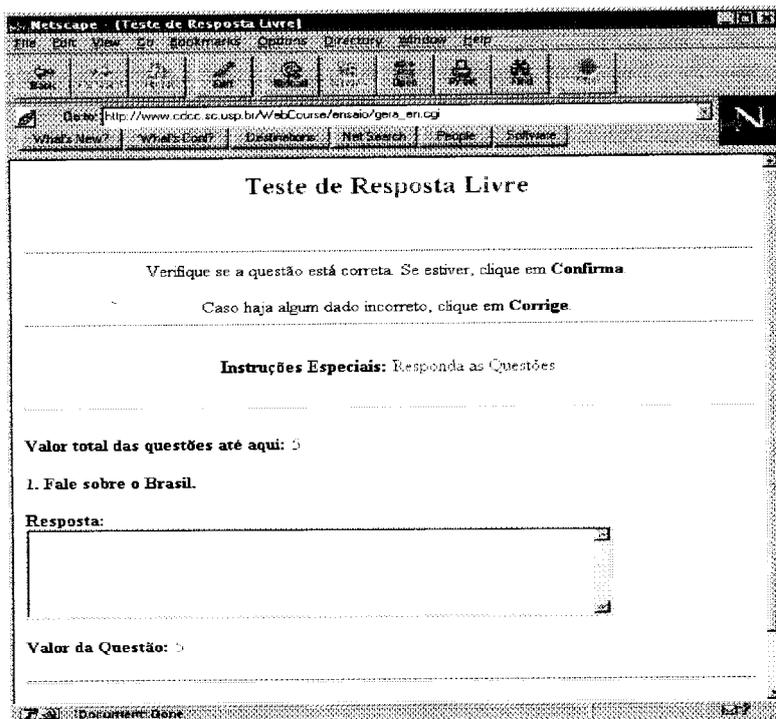


Figura 38: Questão de resposta livre criada.

3.6.3 Questões de Verdadeiro ou Falso

A seguir vê-se a página de criação de questões de verdadeiro ou falso.

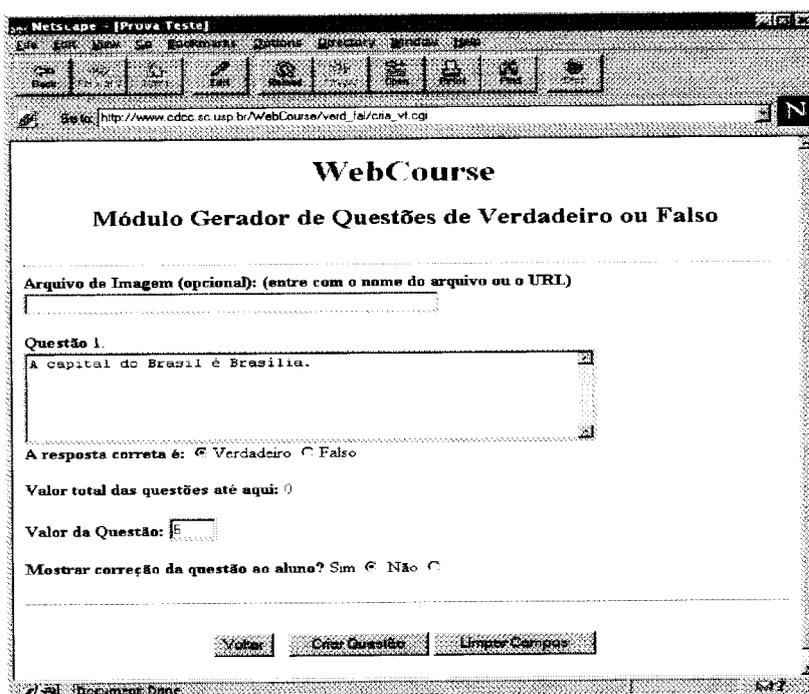


Figura 39: Página de criação de questões de verdadeiro ou falso

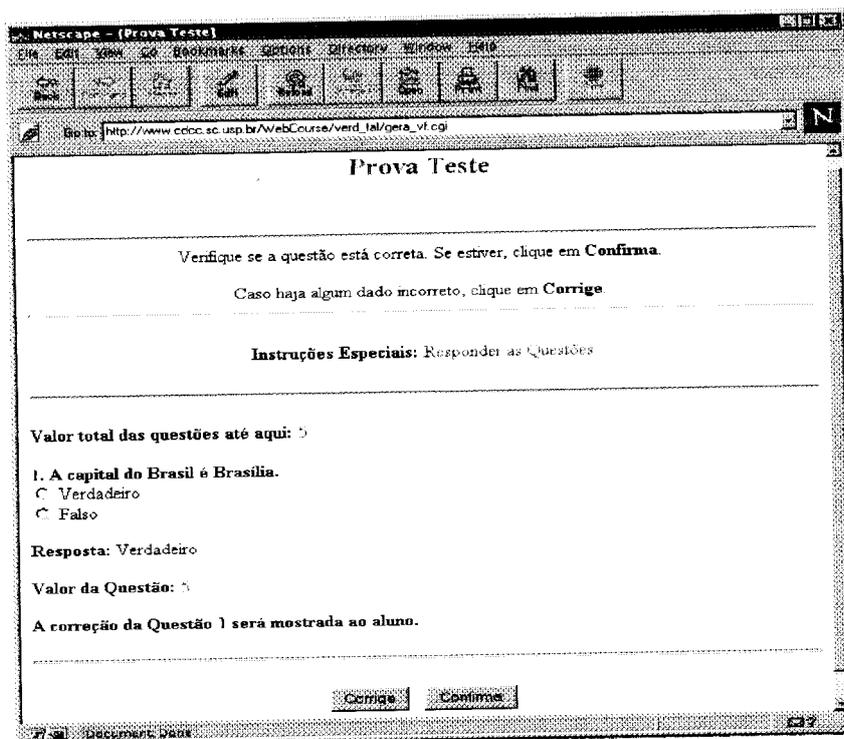


Figura 40: Questão de verdadeiro ou falso criada

As página para a criação de questões possuem basicamente o mesmo *layout*. O processo de criação de questões é extremamente simples, cabendo ao instrutor apenas definir parâmetros como número, tipo e valor das questões e definição de correção automática.

3.7 Correção das Questões

O programa WebCourse possibilita ao instrutor optar pela correção automática ou parcial das questões das provas. Pode-se escolher quais questões de uma prova terão correção automática ou parcial. Por *default* as questões de múltipla escolha, preencher lacunas e verdadeiro ou falso possuem correção automática. As questões de resposta livre não são corrigidas automaticamente.

A correção parcial das questões de uma prova é importante, pois permite aos instrutores selecionarem as questões que gostariam de corrigir, fornecendo um *feedback* automático personalizado ao aluno. Outra vantagem da correção parcial é

impedir que as respostas corretas de certas questões sejam divulgadas durante uma prova. Uma desvantagem é o tempo de correção.

Quando da criação de uma prova, é criado um arquivo de respostas. Esse arquivo possui as respostas das questões, que possibilitarão a correção automática, assim como outras informações, como data da criação da prova, nome do instrutor, entre outros. A Figura 41 mostra um arquivo de respostas de uma prova composta de quatro questões (de tipos diferentes), com valores individuais.

Arquivo de Respostas (teste.res)

```
!Instrutor! Rafael Scapin
!Email! rafael@ifqsc.sc.usp.br
!Escola! USP
!Arquivo! teste
!Titulo! Prova Teste
!Disciplina! Disciplina Teste
!Instrucoes! Responder as Questões
!Data! 07/09/1997 - 09:33:13 h
!TP! Variada
!TV! Individual

!TQ! Multipla Escolha
!Q! <B><FONT COLOR=FF0000>1</FONT></B>. A capital do Brasil é:
!VQ! 5
!R! 3
!NA! 3
!A! São Paulo
!A! Rio de Janeiro
!A! Brasília

!TQ! Verdadeiro ou Falso
!Q! <B><FONT COLOR=FF0000>2</FONT></B>. A capital do Brasil é
Brasília.
!VQ! 6
!R! Verdadeiro

!TQ! Preencher Lacunas
!Q! <B><FONT COLOR=FF0000>3</FONT></B>. A capital do Brasil é __ .
!VQ! 7
!R! Brasília

!TQ! Resposta Livre
!Q! <B><FONT COLOR=FF0000>4</FONT></B>. Fale sobre o Brasil.
!VQ! 8

!NQ! 4
!VP! 26
```

Figura 41: Arquivo de respostas de uma prova criada por WebCourse

O arquivo de respostas contém um cabeçalho com informações necessárias a outros módulos.

Após o cabeçalho, seguem-se as questões. O primeiro identificador a aparecer é **TQ**, que especifica o tipo da questão. Em seguida tem-se a questão, o valor da questão (caso haja) e a resposta. A questão do tipo resposta livre é a única que não apresenta campo de resposta, visto ser dissertativa.

O processo de correção das questões pode ser automático ou parcial. É facultado ao instrutor indicar durante o processo de criação de uma prova quais as questões que deseja serem corrigidas automaticamente pelo programa e quais deseja corrigir manualmente. Para as questões com correção automática, a correção é feita através de um módulo Perl que verifica as respostas enviadas pelo aluno na página da prova e as compara com as respostas do arquivo de respostas. A toda prova (.html) está associado o respectivo arquivo de respostas (.res). No caso de provas compostas exclusivamente de questões de Resposta Livre, o arquivo de respostas limita-se a conter o cabeçalho, as questões e o valor de cada questão (caso haja). Conforme já foi dito, a correção automática é aplicada somente a questões do tipo múltipla escolha, preencher lacunas e verdadeiro ou falso. Para as questões com correção manual, o módulo de correção cria um ambiente de correção (a exemplo do criado para as questões de resposta livre), contendo a questão, a resposta do aluno, a nota original da questão (caso possua) e campos para correção e para nota após correção.

A Figura 42 mostra a correção automática de uma prova de múltipla escolha. Na página de correção, o aluno verá seus resultados, além da porcentagem de acertos e da nota da prova (caso as questões contenham um valor).

O uso de uma metalinguagem para a correção das questões permite que a criação de provas e a correção das mesmas sejam realizadas em plataformas distintas. Atualmente a criação e a correção de provas são efetuadas na WWW. O Capítulo 5 discute melhor esse aspecto.

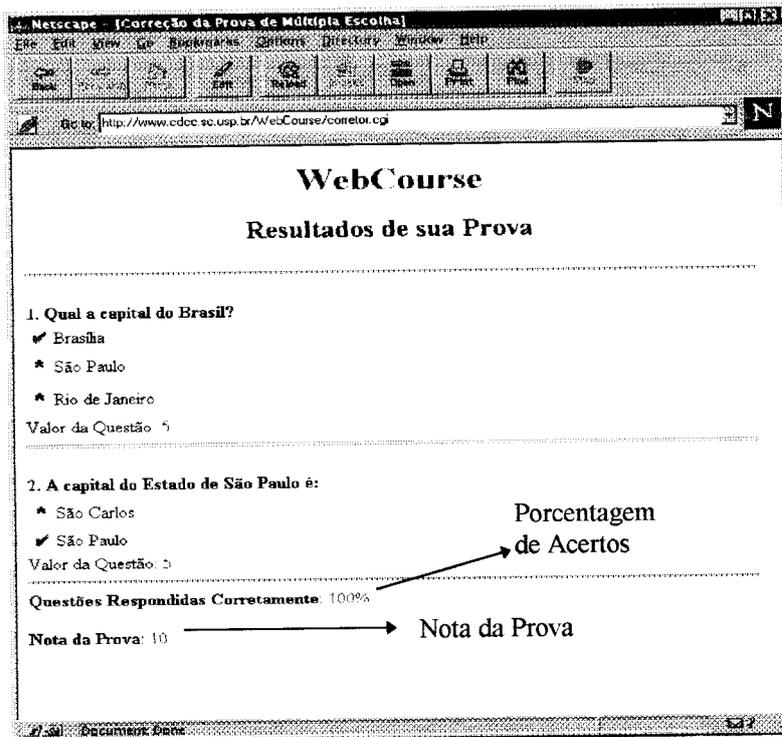


Figura 42: Correção da prova de múltipla escolha

Caso a prova contenha questões de resposta livre, o módulo de correção cria uma página de correção (vide Figura 45), contendo as questões de resposta livre, as respostas dos alunos, a nota original da questão (caso a questão possua valor) e campos para a correção da questão e para uma nova nota. A Figura 43 mostra uma prova de resposta livre composta por duas questões com valores iguais.

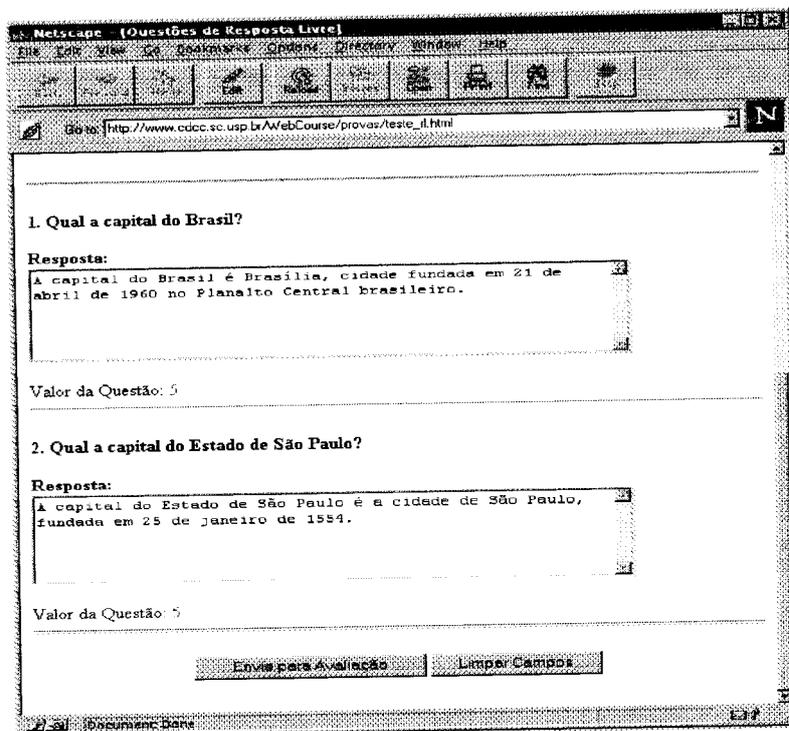


Figura 43: Prova de resposta livre com duas questões.

Na página para correção há um campo para a correção da resposta do aluno e um campo para um novo valor da questão (caso a questão possua valor). Caso o instrutor não preencha o campo de correção, a resposta do aluno será considerada correta e a questão terá valor integral. Após a correção das questões, o aluno receberá um *e-mail* contendo as questões, as respostas e a nota da prova.

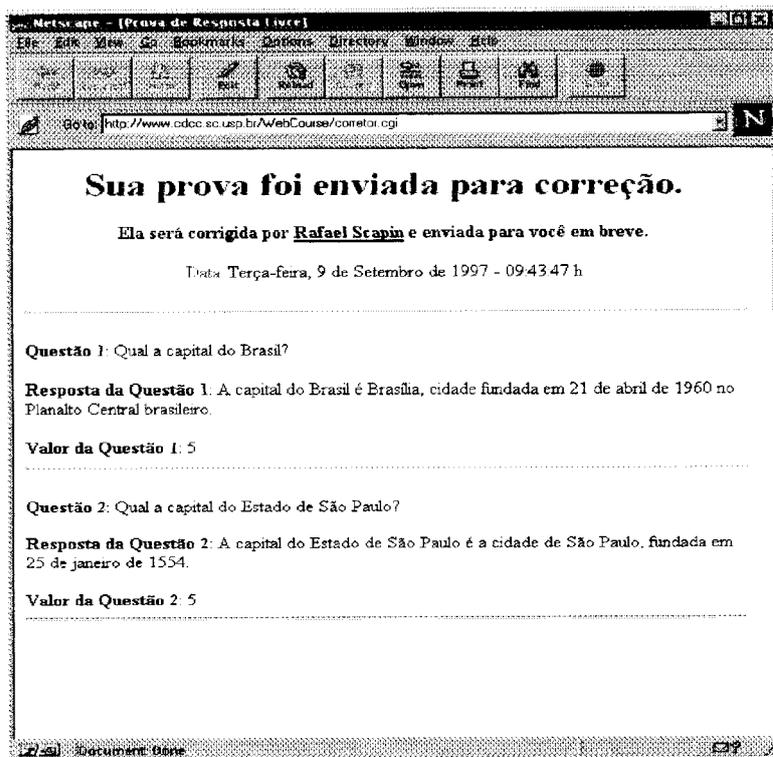


Figura 44: Página criada após envio da prova de resposta livre pelo aluno.

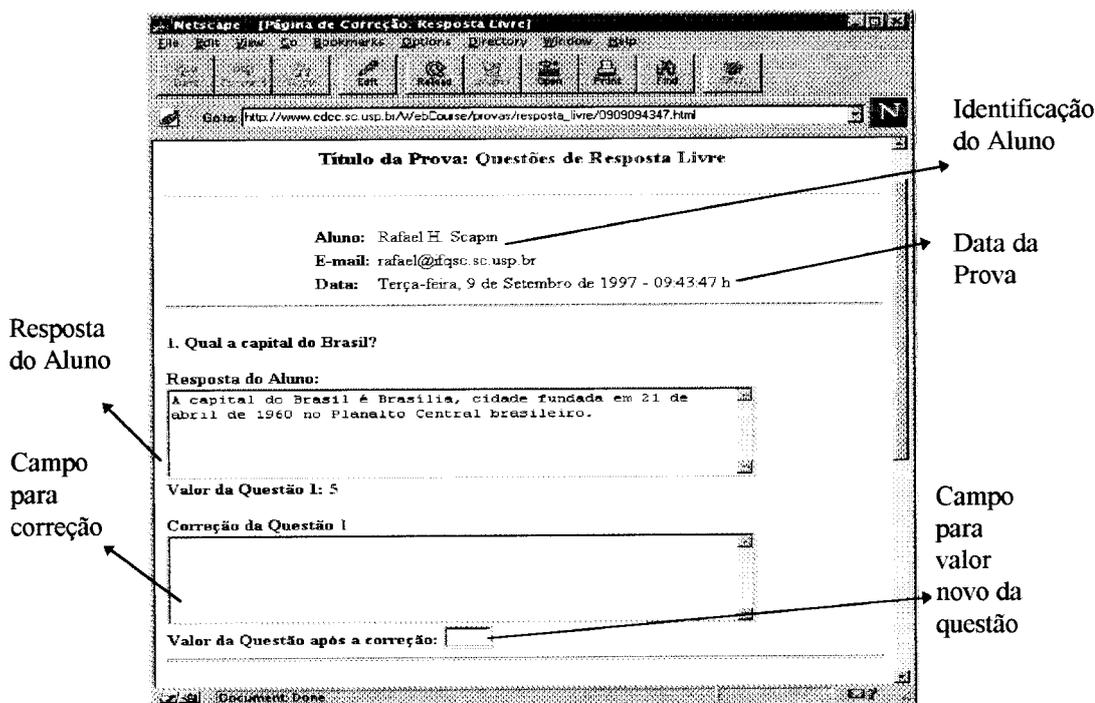


Figura 45: Página de correção de questões de resposta livre

From: IN*"rafael@IFQSC.SC.USP.BR" 9-SEP-1997 09:47:13
To: rafael@IFQSC.SC.USP.BR
CC:
Subj: Correcao da Prova de Resposta Livre

Received: from cdcc-gwy.cdcc.sc.usp.br (cdcc-sl0.cdcc.sc.usp.br) by IFQSC.SC.USP.BR; Tue, 9 Sep 97 09:47 BRT
Received: (from webcdcc@localhost) by cdcc-gwy.cdcc.sc.usp.br (8.8.5/8.8.5) id JAA21236; Tue, 9 Sep 1997 09:47 -0300 (EST)
Date: Tue, 9 Sep 1997 09:47 -0300 (EST)
From: rafael@IFQSC.SC.USP.BR
Subject: Correcao da Prova de Resposta Livre
To: rafael@IFQSC.SC.USP.BR
Message-id: <199709091225.JAA21236@cdcc-gwy.cdcc.sc.usp.br>
X-Envelope-to: rafael

Resultados da Prova de Resposta Livre enviada por:

Aluno: Rafael H. Scapin (rafael@ifqsc.sc.usp.br)
Data de envio: Terça-feira, 9 de Setembro de 1997 - 09:44:34 h

Prova corrigida por: Rafael Scapin (rafael@ifqsc.sc.usp.br)
Data da correcao: Terça-feira, 9 de Setembro de 1997 - 09:46:29 h

Questao 1: Qual a capital do Brasil?
Sua resposta: A capital do Brasil é Brasília, cidade fundada em 21 de abril de 1960 no Planalto Central brasileiro.

A resposta esta correta!
Valor da Questao: 5

Questao 2: Qual a capital do Estado de São Paulo?
Sua resposta: A capital do Estado de São Paulo é a cidade de São Paulo, fundada em 25 de janeiro de 1554.

A resposta esta correta!
Valor da Questao: 5

Nota da Prova: 10

Figura 46: E-mail recebido pelo aluno com nota da prova de resposta livre

Para provas constituídas de questões de vários tipos que contenham questões de resposta livre e que possuam correção automática para os outros tipos de questões, o processo de correção é feito do seguinte modo: as questões de múltipla escolha, preencher lacunas e verdadeiro ou falso possuem correção automática. O aluno verá na página de correção a nota parcial da prova (excluindo as questões de resposta livre). As questões de resposta livre são corrigidas através da página de

correção e após esta ser feita, o aluno receberá um *e-mail* contendo a correção das questões de resposta livre e a nota final da prova.

3.8 Visualização de Provas

O instrutor tem a possibilidade de visualizar provas já criadas anteriormente. WebCourse lista todos os arquivos de prova criados, com informações sobre cada prova, como nome do arquivo, número de questões e nota da prova (caso as questões possuam valor). O instrutor pode escolher qual prova deseja ver.

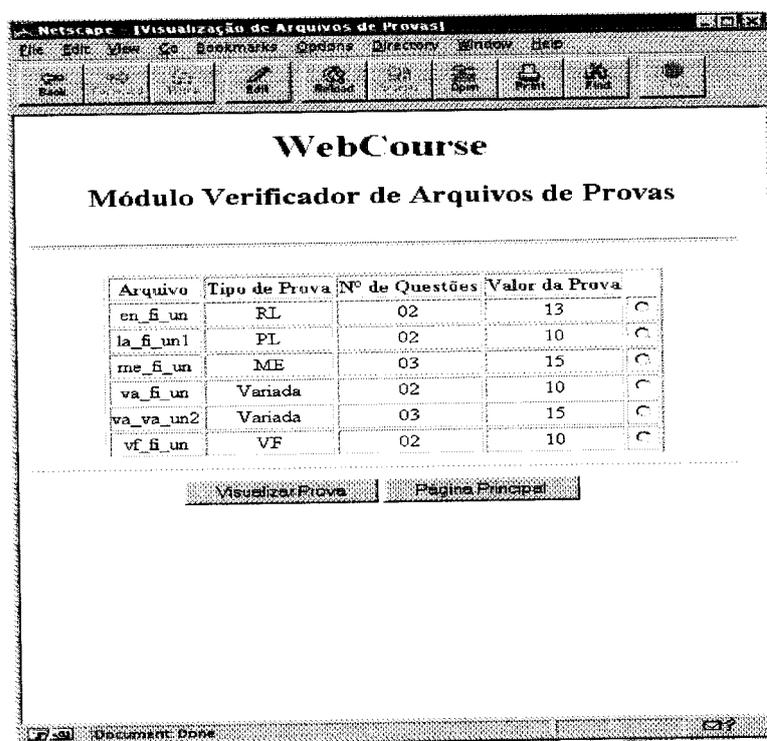


Figura 47: Página para escolha de arquivo de prova para visualização

3.9 Edição de Provas

O WebCourse provê a edição de um arquivo de prova já criada, além de informações sobre o mesmo, como tipo da prova, número de questões e valor (caso as questões tenham algum valor). Essa página é praticamente idêntica à página de seleção de arquivos para visualização.

O processo de edição permite que as questões de uma prova sejam alteradas.

A página de edição consiste num *template* com todos os dados da prova, que podem ser alterados pelo usuário. Não permite a inclusão nem a retirada de questões.

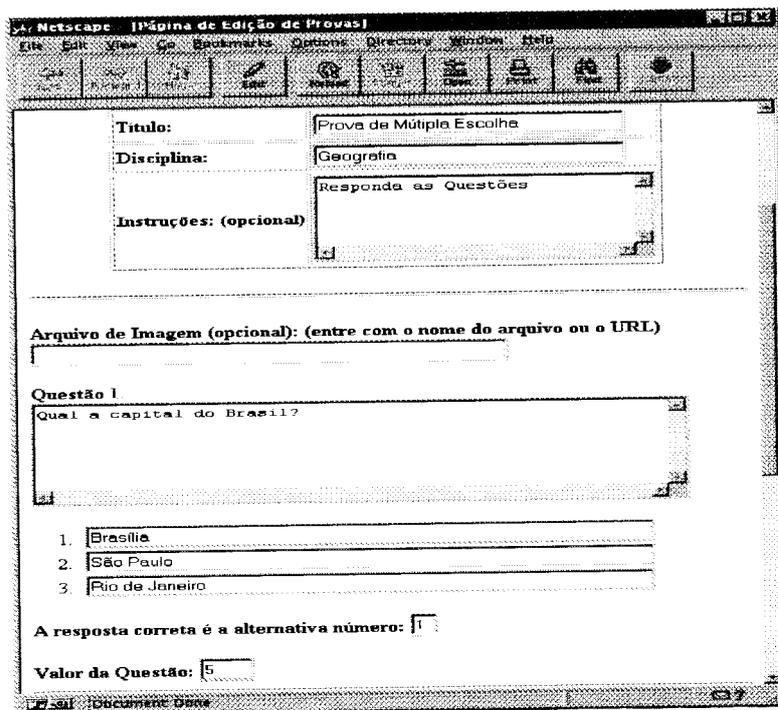


Figura 48: Página de edição de uma prova.

3.10 Verificação de Resultados de Provas

Quando um aluno faz uma prova, dados como o resultado da prova, nome, endereço eletrônico, data e horário da realização da prova e nome do arquivo ficam gravados. O instrutor pode consultar este banco de dados através de uma interface HTML, criada através de um programa Perl que lê este banco de dados e formata-os no padrão HTML. A Figura 49 ilustra essa página de verificação de resultados de provas.

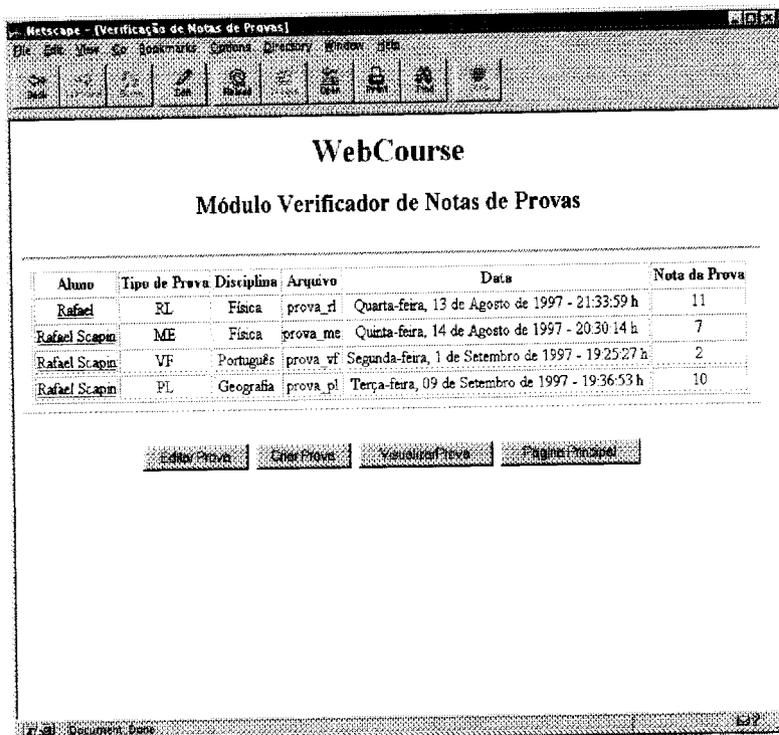


Figura 49: Página de verificação de resultados de provas

Capítulo 4

Utilização e Teste da Ferramenta WebCourse

4.1 Introdução

Este capítulo analisa a utilização e teste da ferramenta WebCourse. O WebCourse foi aplicado pelo CDCC (Centro de Divulgação Científica e Cultural da USP/São Carlos) dentro do Programa Educ@r.

4.2 O Programa Educ@r

O Programa Educ@r é parte de um esforço do CNPq para incentivo às atividades de Ensino à Distância envolvendo o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da USP, o Departamento de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, a Secretaria de Ciências, Tecnologia e Meio Ambiente do Governo do Distrito Federal e a Secretaria de Ciências e Tecnologia do Estado do Ceará.

O Programa Educ@r visa implantar Pontos de Presença (PdP) em cem escolas do Estado de São Paulo, criando uma infra-estrutura que permita atividades

de Educação à Distância. Cada PdP é composto por cinco microcomputadores e um roteador, e permitirá a conexão de uma escola à uma rede de educação coordenada pelo CDCC/USP. O objetivo do Programa Educ@r não é criar salas de microcomputadores e nem propiciar o ensino de informática nas escolas. O alvo do projeto é implantar uma rede de educação à distância, provendo um ambiente para treinamento e reciclagem de professores, permitindo também a instrução de alunos através de atividades geograficamente distribuídas. Em outubro de 1997, 20 escolas estavam conectadas à Internet e participando do programa.

O Programa Educ@r possui duas linhas de atividades: a primeira é dirigida aos professores e visa apoiar, capacitar e integrar o corpo docente das escolas conectadas pela rede. A segunda é dirigida aos alunos e visa utilizar a World-Wide Web como instrumento de incentivo à instrução.

As atividades de treinamento de professores são:

- **Curso de Matemática para Professores de 1ª à 4ª séries:** o treinamento, dificuldades e dúvidas são realizados através de hipertextos (*homepages* na WWW, elaboradas em HTML) e *softwares* especialmente desenvolvidos, e de um diálogo à distância com a equipe de coordenação, locada no CDCC/USP.
- **Curso de Ciências Físicas e Biológicas para Professores do 1º Grau:** visando criar uma base de dados com material de apoio auto-instrutivo para o uso em sala de aula. Pela WWW o professor receberá instruções sobre experimentos que podem ser realizados com materiais simples.
- **Treinamento para Estudo de Ecologia de Sistemas Aquáticos:** nessa atividade os professores receberão pela WWW orientação para o estudo de ecologia de sistemas aquáticos, na forma de instruções para pesquisas de campo, perguntas a serem respondidas e relação detalhada de procedimentos a serem seguidos.

- **Treinamento para Estudo de Mecânica Gráfica no 2º Grau:** cada escola receberá um *puck* (dispositivo para estudo de trajetórias) e instruções via WWW sobre o uso do equipamento, realizando experimentos e enviando seus resultados via WWW para o CDCC, que os analisará e enviará comentários e correções aos alunos.

As atividades relacionadas aos alunos são:

- **Intercâmbio de Dados de Ecologia Aquática via WWW:** Os centros participantes enviarão dados coletados relativos a características físico-químicas de rios, lagos e lagoas de suas regiões. O envio destas informações será feito via páginas WWW, sendo construído um banco de dados *on-line*, disponível para consulta na Internet.
- **Simulação em Mecânica Gráfica:** Cada centro realizará experiências de Cinemática e enviará os resultados ao CDCC via páginas WWW, através de tabelas interativas, realizando também simulações de movimentos através da linguagem LOGO.

A utilização da ferramenta WebCourse deu-se no projeto de Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau. Por esse motivo, esse projeto será detalhado a seguir.

4.2.1 Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau

O equipamento básico desse programa de Física é um *puck* de mesa de ar, criado em 1980 (Hessel, 1982). Com esse aparelho o usuário registra as posições na mesa por uma caneta oscilante. Como em uma fotografia estroboscópica, o aluno pode obter posições em tempo definido. O principal objetivo é interpretar movimentos e escrever programas em linguagem LOGO, simulando os dados experimentais obtidos (Schiel;Magalhães, 1997).

O aluno executa os experimentos e registra os dados obtidos em tabelas interativas. Os resultados de aceleração e velocidade obtidos são verificados automaticamente pelo servidor central e esse resultado é retornado ao aluno. Ao mesmo tempo, esses resultados são enviados para o monitor distante poder comentá-los e enviar instruções adicionais aos alunos.

Neste programa o aluno e seu professor estão constantemente orientados à distância. Dessa forma, aluno, professor, professor distante e a direção do programa constituem uma comunidade que permanentemente está a discutir o conteúdo. Foram criadas algumas facilidades computacionais especiais, usando a tecnologia inerente aos programas disponíveis na WWW, como tabelas interativas (gerenciadas por programas Perl) e diálogo intermediado por computador (grupo de discussão à distância).

4.3 A Ferramenta WebCourse no Contexto do Programa Educ@r

Após a implantação do programa de Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau, verificou-se a necessidade de se testar o conhecimento obtido pelos alunos através de testes com *feedback* imediato. Desse modo, o aluno pode verificar o seu progresso no programa.

A ferramenta WebCourse foi utilizada pelos coordenadores do Programa Educ@r para a criação de provas. Essas provas foram inseridos na *homepage* do programa de Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau e estão sendo acessados por todos os alunos que participam do Programa Educ@r, em 20 escolas do estado de São Paulo.

Netscape - [Teste seus conhecimentos - 3]

23. Uma composição ferroviária de comprimento igual a 80 m atravessa uma ponte de comprimento igual a 200 m. A velocidade da composição é constante e igual a 72 km/h. O tempo que a composição leva para atravessar a ponte é:

14 s.

10 s.

4 s.

6 s.

Nenhuma das alternativas.

Valor da Questão: 1

V (m/s)

24. Um móvel desloca-se segundo o diagrama de velocidade da figura acima:

A aceleração do movimento é constante e igual a -10 m/s^2 .

Entre os instantes 0 e 4 s a variação de espaço é 50 m.

Entre os instantes 0 e 4 s a velocidade média é $12,5 \text{ m/s}$.

No instante $t = 4 \text{ s}$ o espaço é obrigatoriamente $S = 40 \text{ m}$.

Nenhuma das alternativas.

Valor da Questão: 1

Document: Dene

Figura 50: Prova de Física criada para uso no Programa Educ@r

Foram elaboradas questões de múltipla escolha e preencher lacunas sobre tópicos abordados no programa de Mecânica Gráfica. Cada prova respondida por um aluno gera um conjunto de dados: nome do aluno, endereço eletrônico do aluno, nota da prova, data da realização. Esses dados se prestam ao acompanhamento do desempenho dos alunos durante o desenvolvimento do programa por parte do professor coordenador.

Antes da utilização da ferramenta WebCourse no Programa Educ@r, a mesma foi testada e analisada pelos seus coordenadores. Essa análise foi importante, pois dela surgiram algumas sugestões que levaram ao desenvolvimento de novas características na ferramenta. Entre as sugestões adotadas estão: criação de questões de preencher lacunas com múltiplas lacunas e múltiplas respostas para cada lacuna, página para visualização de notas das provas realizadas.

Além do Programa Educ@r, alguns professores do Instituto de Física de São Carlos demonstraram interesse na utilização da ferramenta WebCourse em cursos à distância que serão desenvolvidos. Tais professores não possuem conhecimentos de

HTML e do protocolo CGI e se mostraram muito entusiasmados com a possibilidade da criação de provas através de *templates* para serem disponibilizadas na WWW.

Possivelmente a ferramenta será utilizada em outras instituições como suporte para o desenvolvimento de cursos à distância na WWW.

4.4 Provas Criadas

Foram criadas seis provas para serem disponibilizadas na página do Programa de Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau. O objetivo dessas provas é propiciar aos alunos uma maneira de verificação de aprendizado. O conteúdo das provas consiste em questões de Física. Abordam os tópicos de Cinemática e Dinâmica. Foram elaboradas pela Profª Íria Müller Guerrini, responsável pela elaboração dos textos, metodologias e cursos de treinamento do Programa Educ@r e por Alex Pires de Oliveira Nuñez, um dos responsáveis pela manutenção das páginas do Programa Educ@r na Internet.

Dentre as seis provas criadas, três delas contêm 30 questões de múltipla escolha cada, com cinco alternativas por questão; uma contém quatro questões de múltipla escolha com cinco alternativas por questão; uma contém 20 questões de preencher lacunas, com lacunas múltiplas por questão, e uma contém 30 questões, sendo quatro de preencher lacunas e 26 de múltipla escolha, com cinco alternativas por questão.

No decorrer do Programa Educ@r, outras provas serão criadas, não apenas no Programa de Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau, mas também nos programas de Biologia e Matemática.

4.5 Análise da Ferramenta pelos Usuários

Após a criação das provas do Programa de Mecânica Gráfica para Alunos de 2º Grau através da ferramenta WebCourse, foi feita uma entrevista com seus usuários (Profª. Íria Müller Guerrini e Alex Pires de Oliveira Nuñez) para verificar quais os pontos fortes e fracos da ferramenta.

Em relação aos pontos fortes, foram relacionados os seguintes aspectos:

- facilidade e simplicidade de uso da ferramenta.
- capacidade da inserção de figuras.
- flexibilidade para criação de provas com questões de tipos variados.
- capacidade para inserção de texto através de *copy/paste* de outros arquivos.

Os pontos fracos relacionados foram os seguintes:

- No Módulo de Edição de Provas não é permitida a inserção de novas questões nem a retirada de questões já criadas.
- Dificuldade para criação de fórmulas matemáticas.

A análise dos usuários é importante pois fornece subsídios para aperfeiçoamentos futuros a serem implementados na ferramenta. No Capítulo 5 são descritas algumas características que serão implementadas em futuras versões da ferramenta, em continuidade ao processo de desenvolvimento.

Capítulo 5

Conclusões e Trabalhos Futuros

5.1 Introdução

Este capítulo apresenta as conclusões obtidas neste trabalho e discute sugestões para trabalhos futuros a serem realizados em continuidade ao projeto aqui apresentado.

5.2 Conclusões

Conforme discute o Capítulo 1, o objetivo deste trabalho consistiu no desenvolvimento de uma ferramenta para criação de provas na WWW, após uma análise de várias ferramentas similares existentes. Essa etapa de análise foi importante no desenvolvimento de novas características que vieram a fazer parte da ferramenta WebCourse.

A ferramenta é uma das primeiras de seu gênero a ser desenvolvida no Brasil e em língua portuguesa. É uma ferramenta de apoio indispensável àqueles instrutores que irão desenvolver cursos à distância para serem disponibilizados na WWW, no sentido em que facilita o processo de criação e correção automatizadas de provas na WWW. O aspecto mais importante, e que foi pensado durante todo o processo de

desenvolvimento da ferramenta, foi o de tornar a criação de uma prova um processo simples para o instrutor. Nesse sentido, criaram-se *templates* baseados em formulários HTML, que funcionam como uma interface para a aquisição dos dados relativos às provas. Esses dados serão interpretados por programas Perl, criando em última instância a prova elaborada pelo instrutor. Deve-se ressaltar que nenhum conhecimento da linguagem HTML e do protocolo CGI é exigido do instrutor.

A etapa de desenvolvimento foi acompanhada por coordenadores do Programa Educ@r, que forneceram várias sugestões para aperfeiçoar a ferramenta. Ao final da etapa de desenvolvimento, a ferramenta WebCourse passou a ser utilizada no Programa Educ@r, como uma ferramenta de apoio para o desenvolvimento do curso de Mecânica Gráfica para Alunos de 2^o Grau, curso à distância via WWW desenvolvido pelo CDCC-USP. Assim, a ferramenta foi testada pelos coordenadores e pelas centenas de alunos que participam do curso de Mecânica Gráfica em todo o estado de São Paulo. A próxima etapa será sua inclusão nos outros cursos à distância do Programa Educ@r, além de sua utilização por outros centros.

A ampliação do número de usuários da ferramenta WebCourse irá proporcionar um intercâmbio de sugestões que irão contribuir para o processo de aperfeiçoamento da ferramenta.

5.3 Trabalhos Futuros

Em continuidade ao processo de desenvolvimento da ferramenta WebCourse, propõe-se a inclusão de algumas características ainda não implementadas:

- Edição de provas com possibilidade de inserção ou retirada de questões. Quando da retirada de questões, criar a possibilidade de se escolher o tipo de questão a ser inserida;
- Inclusão de campos para comentários sobre a resposta do aluno. Na correção automática, o aluno teria o resultado da questão, além do comentário do professor sobre aquela resposta em particular;

- Inclusão de campos para uso de recursos multimídia (sons, animações) na página de criação das provas;

Uma continuidade do trabalho desenvolvido nessa dissertação de mestrado será dada no doutorado, com um projeto para a adaptação da ferramenta WebCourse para ser usada em um PDA (*Personal Digital Assistant*), a fim de realizar provas a um custo mais barato. A ferramenta WebCourse utiliza-se de uma metalinguagem para a correção das provas. Desse modo, é possível que a plataforma de criação das provas seja diferente da plataforma de correção. Assim, pode-se criar as provas na WWW e colocá-las numa outra plataforma, como um PDA, onde as mesmas serão feitas pelos alunos. O PDA a ser utilizado permite a escrita na tela através de uma caneta, reconhecendo os dados de entrada do usuário.

Outro projeto de doutorado em andamento consiste em acoplar a ferramenta WebCourse num projeto de um servidor de áudio e vídeo para distribuição de cursos à distância via WWW. Aulas serão gravadas e disponibilizadas através da WWW, possibilitando a realização de autotestes pelos alunos. Esse projeto encontra-se em fase inicial de desenvolvimento.

Apêndice A

Manual de Utilização da Ferramenta WebCourse

A.1 Introdução

Este apêndice é um guia de referência de utilização da ferramenta WebCourse. Mostra através de exemplos, o modo de utilização de todos os recursos presentes na ferramenta.

A.2 Funções

A ferramenta WebCourse permite a criação de provas para serem disponibilizadas na World-Wide Web (WWW) de modo simples e prático por parte de instrutores sem prévio conhecimento de HTML e CGI. A ferramenta provê ainda a correção automática ou manual das questões das provas.

A ferramenta WebCourse possui quatro funções:

- Criação de provas;
- Visualização de provas já criadas;
- Edição de provas;
- Visualização de notas de provas realizadas.

Essas funções podem ser executadas a partir da página principal da ferramenta, mostrada na Figura 51.

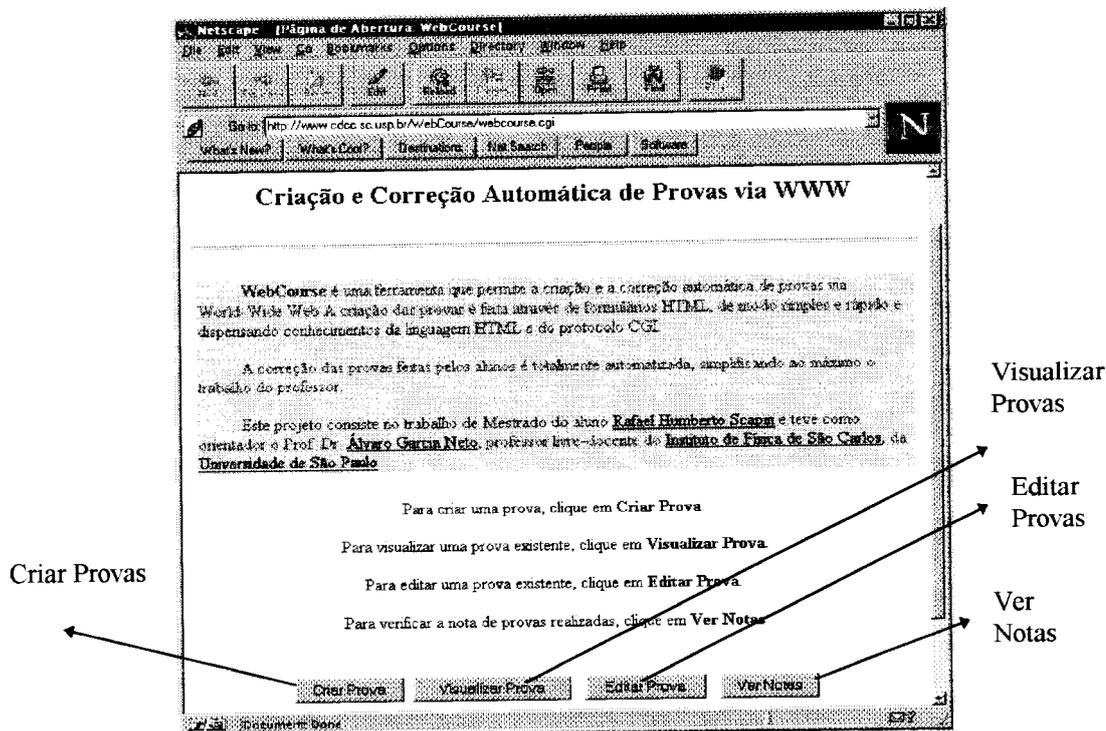


Figura 51: Página principal da ferramenta WebCourse

Em seguida será explicado em maiores detalhes cada uma das funções.

A.2.1 Etapa Inicial da Criação de Provas

Para iniciar a criação de uma prova, o instrutor deve clicar no botão **Criar Prova**. Em seguida, será vista a página (Figura 52) onde serão feitas as escolhas dos parâmetros para a prova. Os parâmetros de uma prova são:

- **Tipo das Questões:** pode-se ter provas compostas com questões de apenas um tipo (múltipla escolha, preencher lacunas, resposta livre e verdadeiro ou falso), ou provas com questões variadas. As questões de múltipla escolha podem ter um número ilimitado de alternativas (o número mínimo consiste de duas alternativas). As questões de preencher lacunas podem possuir um número ilimitado de lacunas por questão, além de um número ilimitado de respostas corretas por lacuna.

- **Número de Questões:** pode-se escolher entre uma prova com um número fixo de questões (quando se conhece previamente o total de questões que uma prova irá ter) ou uma prova com um número variável de questões (quando não se sabe de antemão o número total de questões de uma prova. Nesse caso, o instrutor vai criando as questões e escolhe o momento que deseja interromper a criação).
- **Valor das Questões:** as questões de uma prova podem ter valores individuais (cada questão terá um valor específico, escolhido pelo instrutor durante a criação de cada questão), valores únicos (cada questão da prova terá um mesmo valor, escolhido previamente pelo instrutor) ou não possuírem nenhum valor.

Digite seu nome completo:
 Digite seu endereço de e-mail:
 Digite o nome do arquivo onde serão gravadas as questões:
 Digite o Nome da Escola:
 Digite o Título da Prova:
 Digite o Nome da Disciplina:
 Instruções Especiais: (opcional)

Tipo das Questões:
 Número de Questões:
 Valor das Questões:

Figura 52: Página de escolha dos parâmetros de uma prova.

Além da escolha dos parâmetros citados, o instrutor deverá fornecer também seu nome, endereço eletrônico, nome do arquivo da prova, nome da escola, título da prova, nome da disciplina e opcionalmente poderá incluir instruções especiais para os alunos, que serão vistas no arquivo de prova.

A.2.1.1 Criação de uma Prova

Esse exemplo mostra a criação de uma prova de múltipla escolha, composta de uma questão com valor único. Após o preenchimento dos dados e a escolha dos parâmetros da prova, o instrutor irá clicar o botão **Continua**. Verá em seguida uma página para que possa confirmar se os dados estão corretos. Caso haja algum dado incorreto, o instrutor poderá fazer a correção antes de prosseguir na criação da prova.

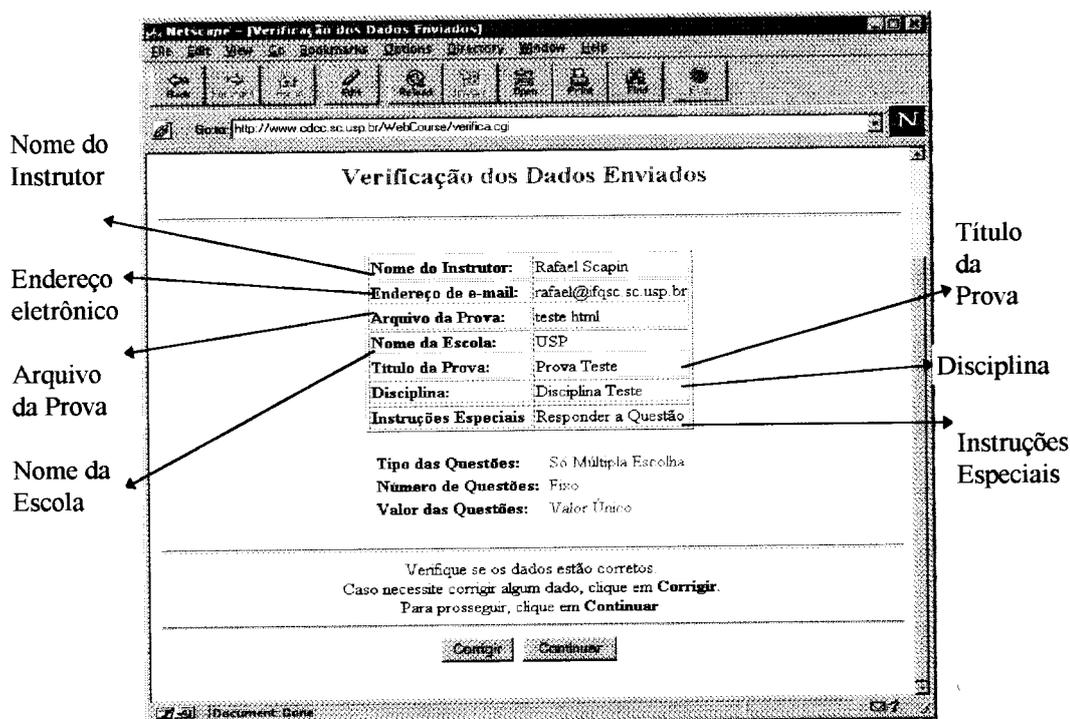


Figura 53: Página de verificação dos dados

Caso o nome do arquivo de prova escolhido já exista, haverá a exibição de uma página de alerta, possibilitando ao instrutor escolher outro nome de arquivo ou continuar e utilizar o mesmo nome de arquivo, regravando a prova sobre o mesmo. Caso os dados estejam corretos, o instrutor deve clicar no botão **Continuar**. O instrutor verá em seguida uma página onde deverá preencher com o número de questões, número de alternativas e valor único para as questões (essa será a página específica para uma prova desse tipo: com questões de múltipla escolha, número fixo de questões e valor único para todas as questões). A Figura 54 mostra essa página.

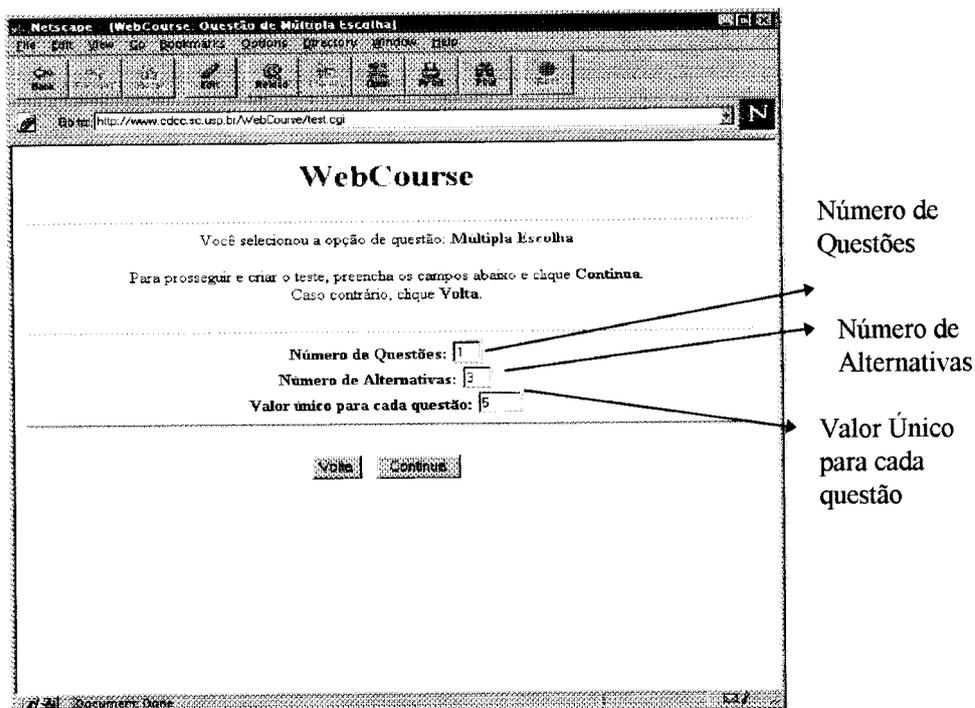


Figura 54: Página para indicação do número de questões, número de alternativas e do valor para cada questão (numa prova de múltipla escolha, com número fixo de questões e valor único para as questões).

Esse exemplo mostra uma questão, com três alternativas, com valor de 5 pontos. O campo para valor da questão aceita valores numéricos inteiros e fracionários. No caso de números fracionários, o valor poderá conter um ponto “.” ou uma vírgula “,” como separadores. Independente do modo de entrada dos valores das questões, o padrão adotado para exibição será a vírgula decimal. Caso os campos Número de Alternativas e Valor da Questão contenham valores incompatíveis com seus formatos (letras ou outros símbolos que não números) haverá uma página de erro, informando ao instrutor o tipo de erro e possibilitando a correção do mesmo.

Após a escolha do número de questões, do número de alternativas e do valor das questões, o instrutor verá uma página com campos para a criação da questão de Múltipla Escolha. Há campos para a inserção de uma imagem na questão (o arquivo de imagem deve estar no formato GIF ou JPEG, que são os padrões aceitos pelos *browsers* para visualização de imagens. As imagens devem estar localizadas no servidor, no mesmo diretório dos módulos da ferramenta WebCourse), para a criação da questão propriamente dita, para as alternativas, para a resposta correta, além de

informações sobre o valor total das questões até aquele momento e o valor da questão (caso possua um valor). Deve-se também escolher se a questão será corrigida automaticamente e exibida ao aluno, ou se será corrigida pelo professor e enviada posteriormente ao aluno.

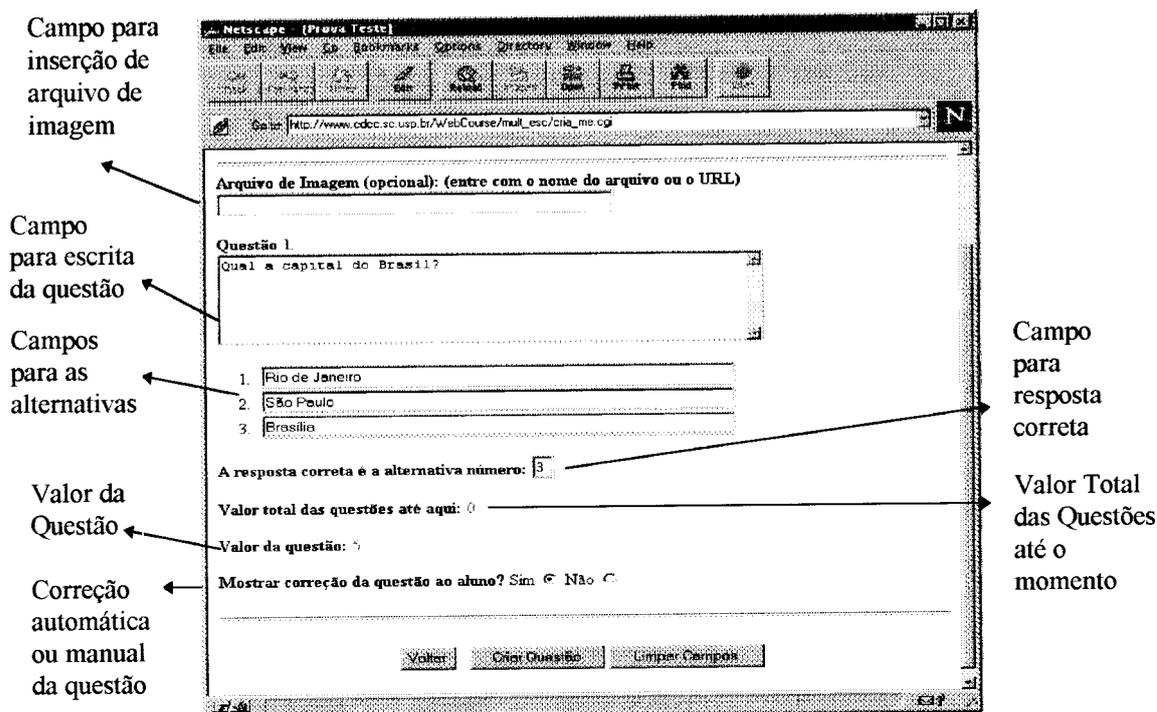


Figura 55: Página para criação da questão de múltipla escolha

Caso seja necessário alterar alguns dos parâmetros (número de questões, número de alternativas e valor único para as questões), pode-se clicar no botão **Voltar**. Para continuar, clica-se em **Criar Questão**. Será vista a questão formatada, do mesmo modo que aparecerá no arquivo de prova criado. A Figura 56 mostra a questão criada.

Nessa página onde se vê a questão formatada, é possível corrigir qualquer erro que por ventura tenha sido cometida na etapa de criação. Basta ao instrutor clicar em **Corrigir**, retornando à página de criação da questão de Múltipla Escolha (Figura 55). Caso a questão criada esteja correta, o instrutor clicará em **Confirma**, gravando a questão no arquivo. Verá uma página dizendo que a questão foi gravada com sucesso.

Nessa página haverá duas opções: Criar outra Prova ou Finalizar. Ao se clicar em **Finalizar** aparecerá uma página com todas as informações sobre a prova criada.

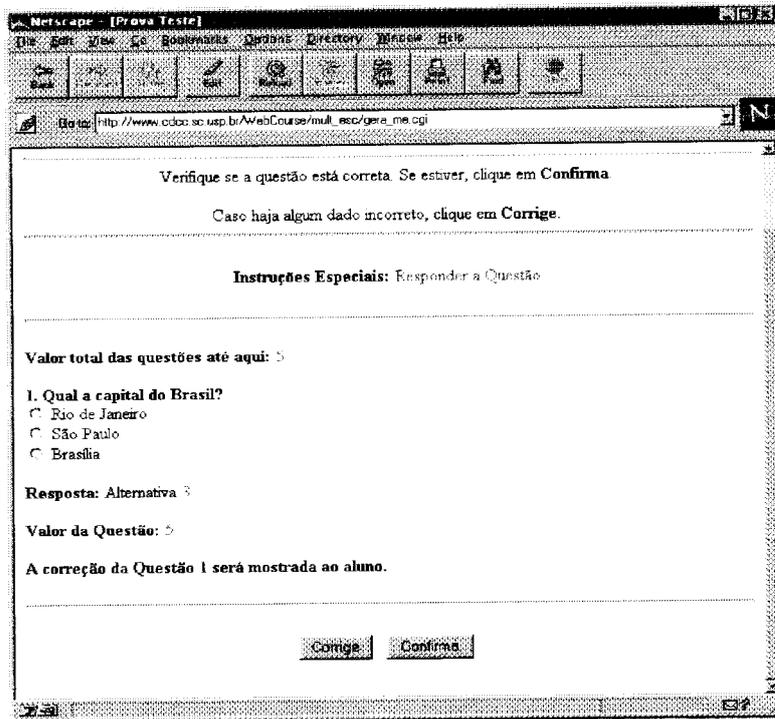


Figura 56: Página de Verificação da Questão Criada

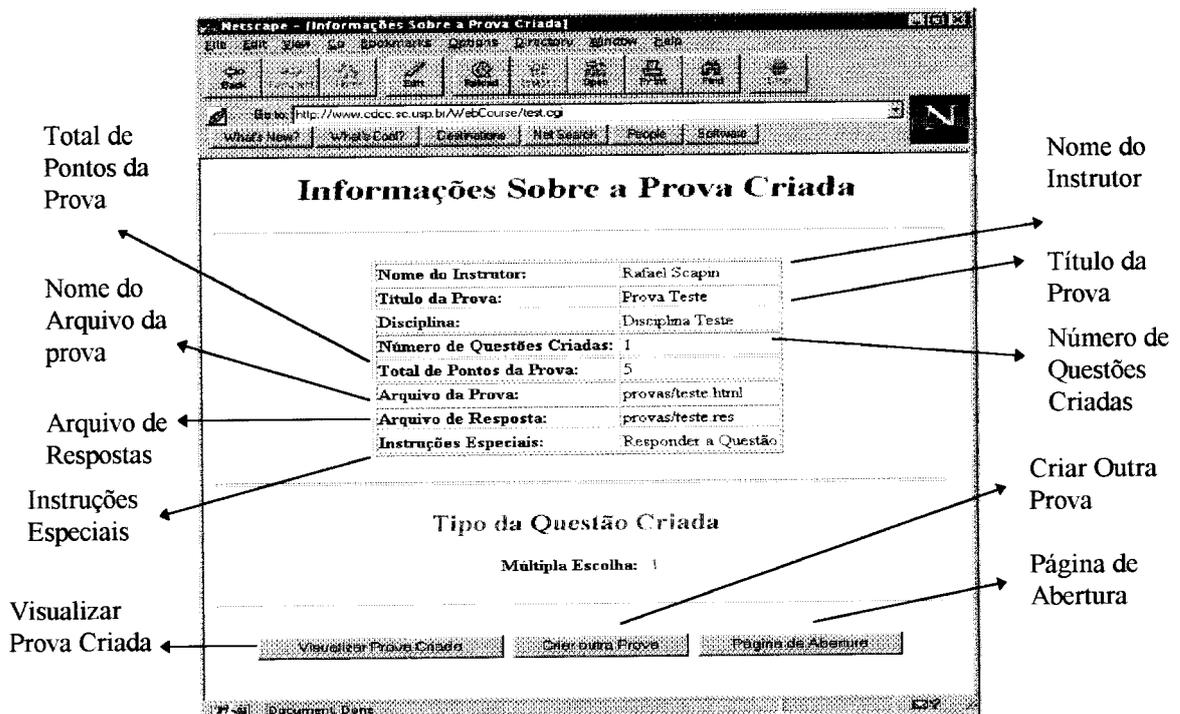


Figura 57: Página contendo informações sobre a prova criada.

Ao se terminar a criação das questões da prova, pode-se visualizá-la, clicando-se o botão **Visualizar Prova Criada**. A Figura 58 mostra a prova de múltipla escolha criada.

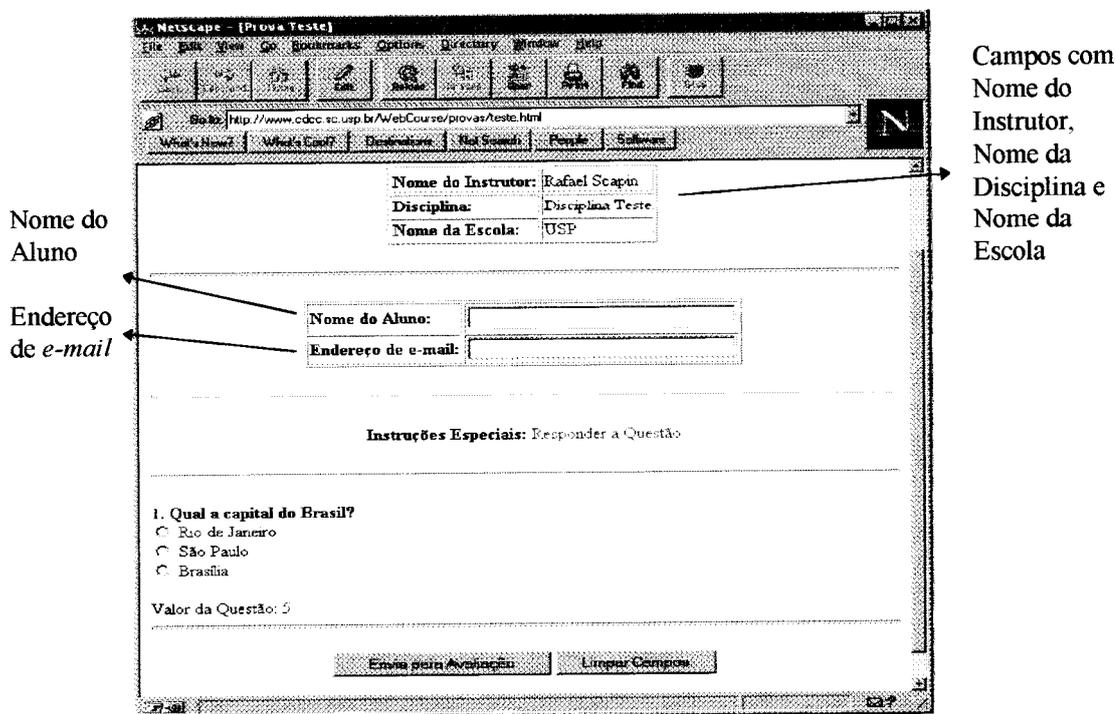


Figura 58: Arquivo da prova de múltipla escolha criada.

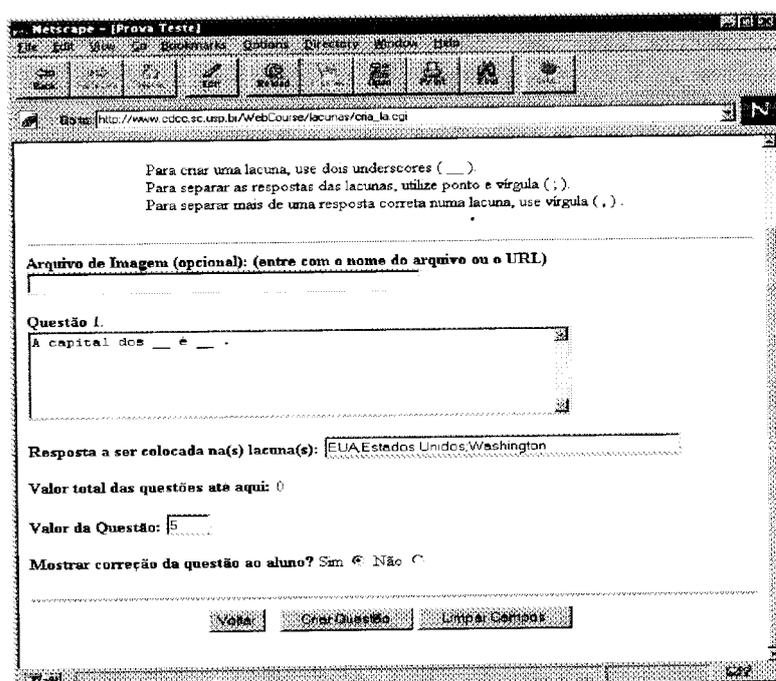
A página da prova contém o título da prova (não visível na Figura 58), nome do instrutor, nome da disciplina, nome da escola, instruções especiais (caso haja alguma) e dois campos para serem preenchidos pelos alunos quando da resolução da prova, contendo o nome do aluno e seu endereço de *e-mail*.

A.2.1.2 Criando outros tipos de provas

Esta seção mostra os *templates* usados para a criação de outros tipos de provas (preencher lacunas, resposta livre e verdadeiro ou falso).

A.2.1.2.1 Questões de Preencher Lacunas

As questões do tipo preencher lacunas possibilitam a inclusão de um número ilimitado de lacunas, assim como um número ilimitado de respostas corretas em cada lacuna. Para se criar uma lacuna, deve-se colocar dois *underscores* (“__”) no local desejado da lacuna (no campo para criação da questão). No campo de respostas, separa-se a resposta de cada lacuna por um ponto e vírgula (“;”). Caso a lacuna possua mais de uma resposta correta, cada uma delas é separada por uma vírgula (“,”). Essa característica auxilia o instrutor na criação da questão, uma vez que permite a inclusão de variantes de uma resposta.



The screenshot shows a Netscape browser window titled "Netscape - [Prova Teste]". The address bar displays "http://www.edcc.sc.usp.br/WebCourse/lacunas/cria_la.cgi". The main content area contains the following text:

Para criar uma lacuna, use dois underscores (__).
Para separar as respostas das lacunas, utilize ponto e vírgula (;).
Para separar mais de uma resposta correta numa lacuna, use vírgula (,).

Arquivo de Imagem (opcional): (entre com o nome do arquivo ou o URL)

Questão 1.
A capital dos __ é __ .

Resposta a ser colocada na(s) lacuna(s): EUA;Estados Unidos;Washington

Valor total das questões ate aqui: 0

Valor da Questão: 5

Mostrar correção da questão ao aluno? Sim Não

At the bottom, there are three buttons: Voltar, Criar Questão, and Limpar Campos.

Figura 59: Página de criação de questão de preencher lacunas

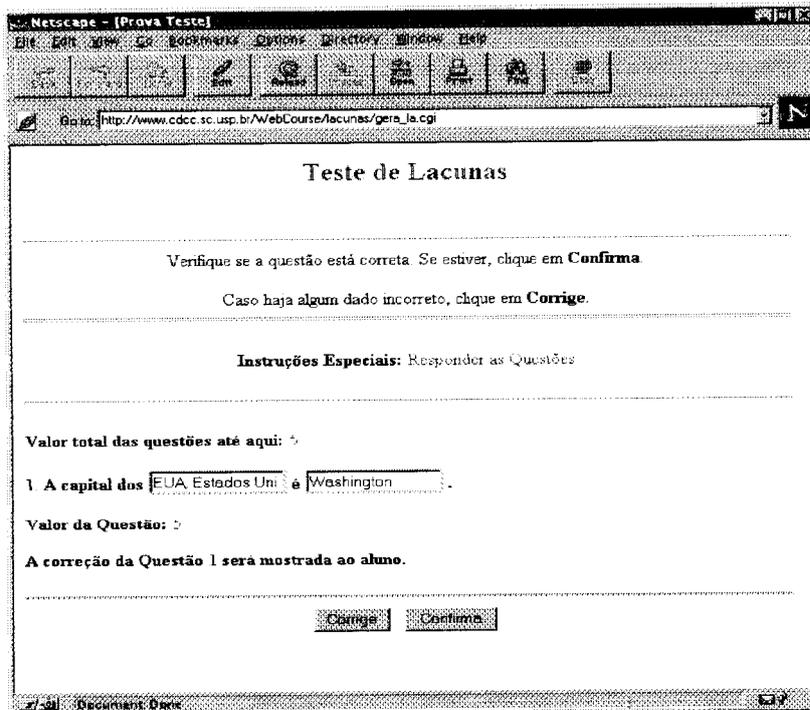


Figura 60: Questão de preencher lacunas criada (em formato HTML)

A.2.1.2.2 Questões de Resposta Livre

A página de criação de questões de resposta livre não possui campo para a inclusão da resposta correta. Isso acontece devido ao fato de tais questões serem dissertativas, não sendo corrigidas automaticamente pelo programa WebCourse. Mais adiante será visto como é feita a correção deste tipo de questão. A seguir vê-se a página de criação de questões de resposta livre.

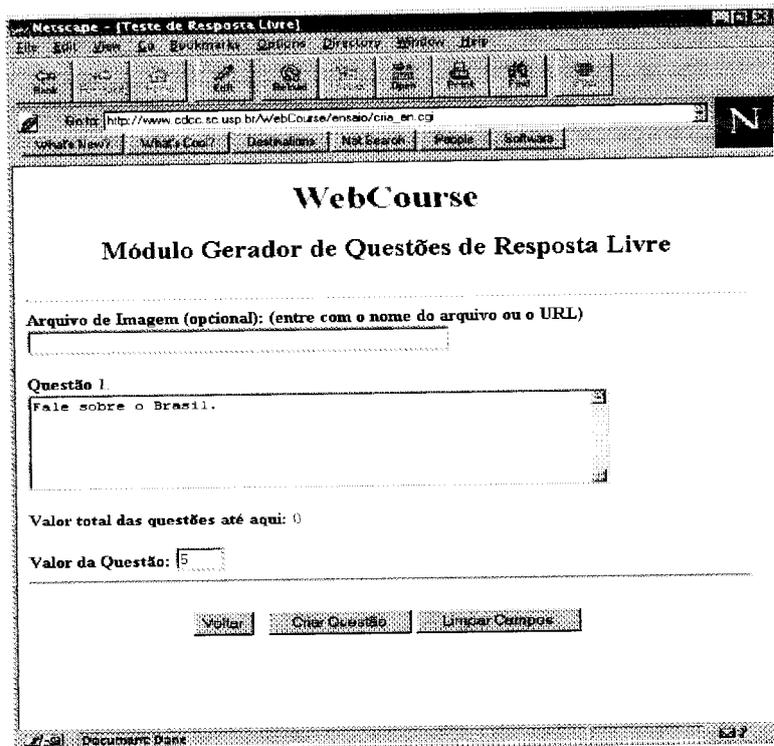


Figura 61: Página de criação de questões de resposta livre

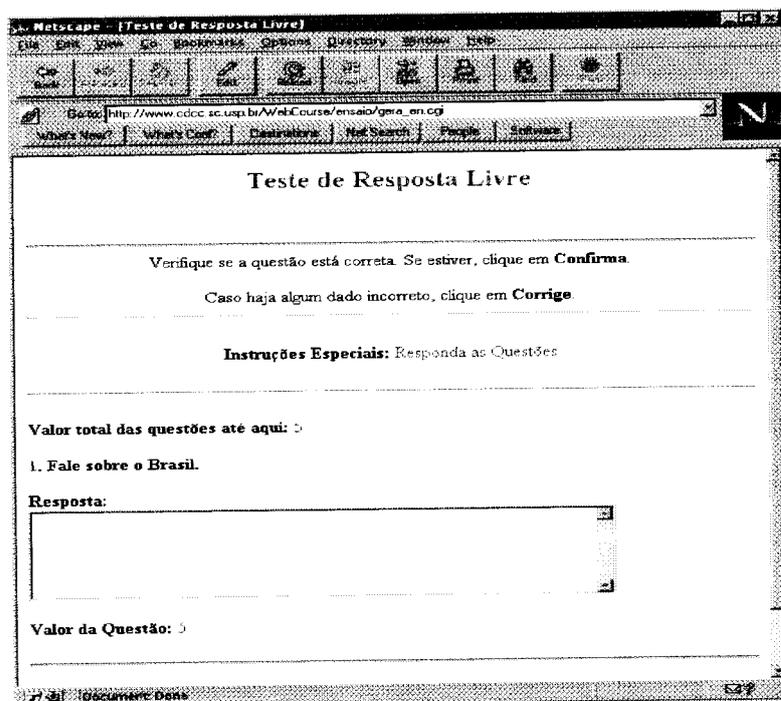


Figura 62: Questão de resposta livre criada

A.2.1.2.3 Questões de Verdadeiro ou Falso

A seguir vê-se a página de criação de questões de verdadeiro ou falso.

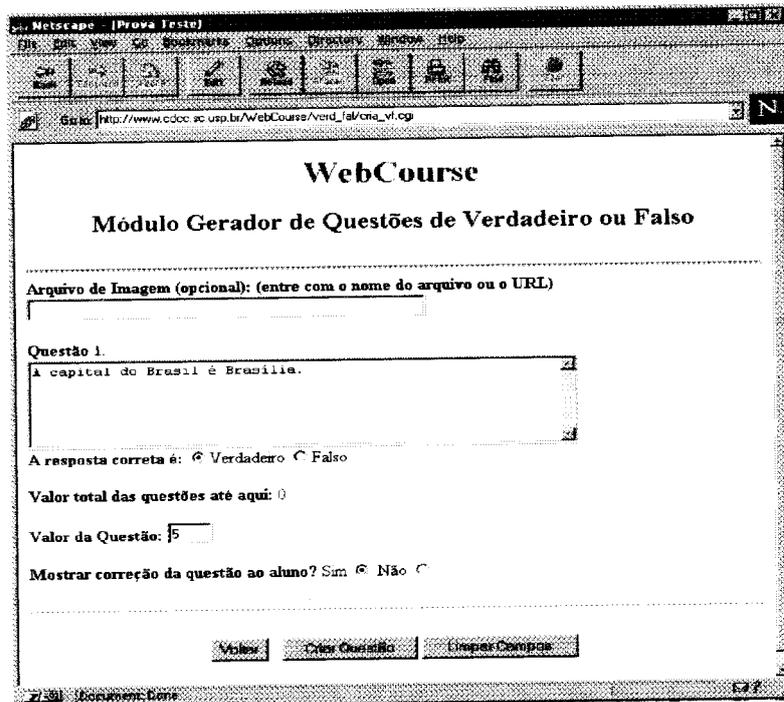


Figura 63: Página de criação de questões de verdadeiro ou falso

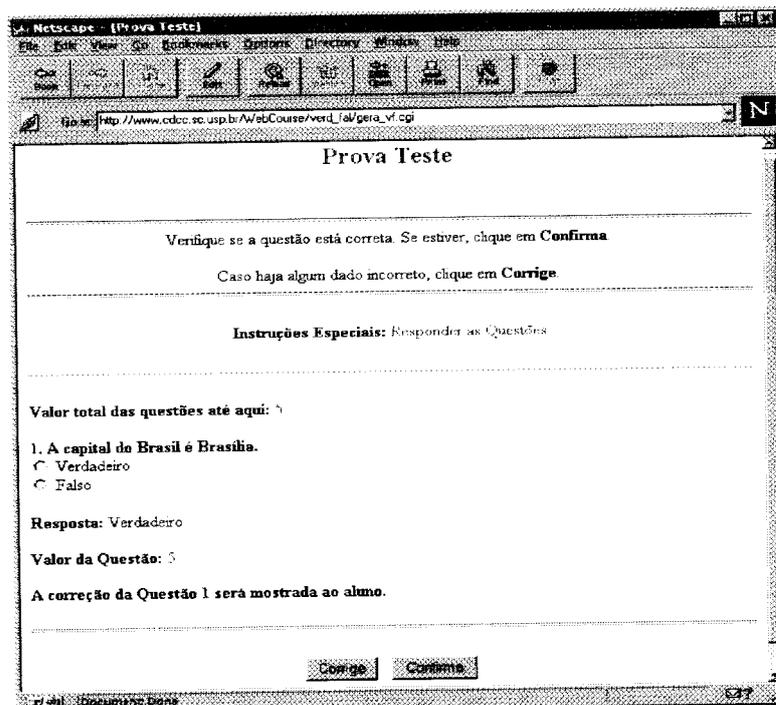


Figura 64: Questão de verdadeiro ou falso criada

As páginas para a criação dos diferentes tipos de questões possuem basicamente o mesmo *layout*. O processo de criação de questões é extremamente simples, cabendo ao instrutor apenas definir parâmetros como número, tipo e valor das questões.

Para a criação de questões de tipos variados, o instrutor irá escolher o tipo de questão durante a criação de cada questão da prova.

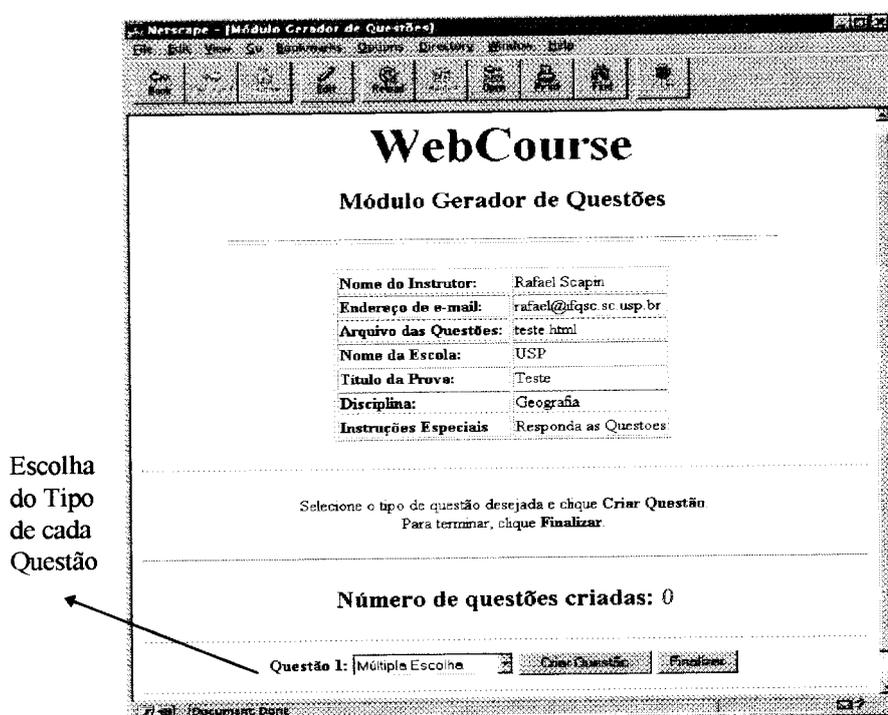


Figura 65: Página para escolha do tipo de cada questão numa prova de questões variadas.

A cada etapa de criação de questão, o instrutor verá o número total de questões criadas, assim como o número e o tipo de cada tipo de questão criada.

A.2.1.3 Visualização de Provas

O instrutor pode visualizar os arquivos de provas já criados. Esse procedimento é feito através de uma página HTML que lista todos os arquivos de prova criados, com informações sobre cada prova, como nome do arquivo, número de questões e nota da prova (caso as questões possuam valor). O instrutor apenas seleciona o arquivo que deseja visualizar e clica o botão **Visualizar Prova**.

A.2.1.4 Edição de Provas

A edição de uma prova já criado pode ser feita através de uma página HTML que lista todos os arquivos de prova existentes, além de informações sobre os mesmos, como tipo da prova, número de questões e valor (caso as questões tenham algum valor). Essa página é praticamente idêntica à página de seleção de arquivos para visualização.

O processo de edição permite que as questões de uma prova sejam alteradas. Não permite a inserção nem a retirada de questões. A Figura 66 mostra a página com os arquivos de provas para edição.

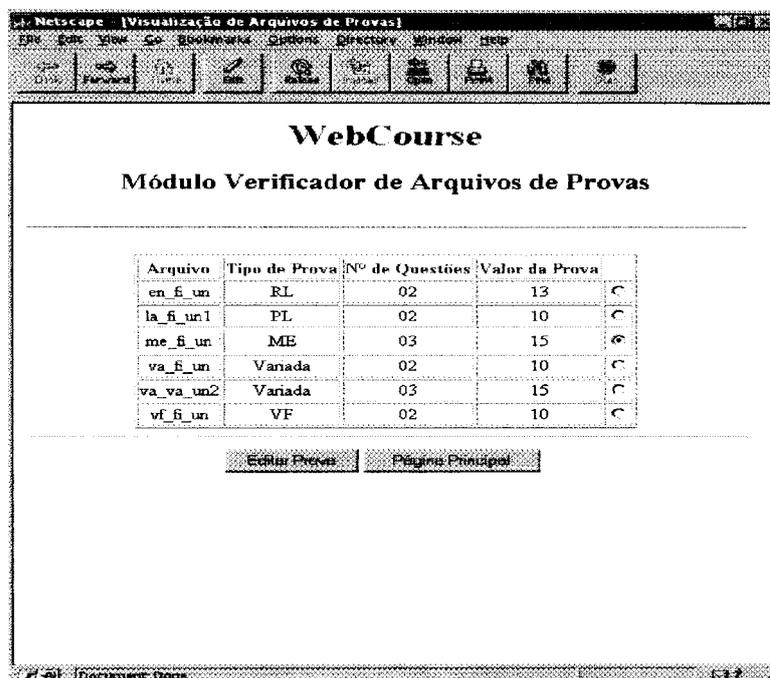


Figura 66: Página de seleção de arquivo para edição.

A página de edição consiste num *template* com todos os dados da prova, que podem ser alterados pelo usuário.

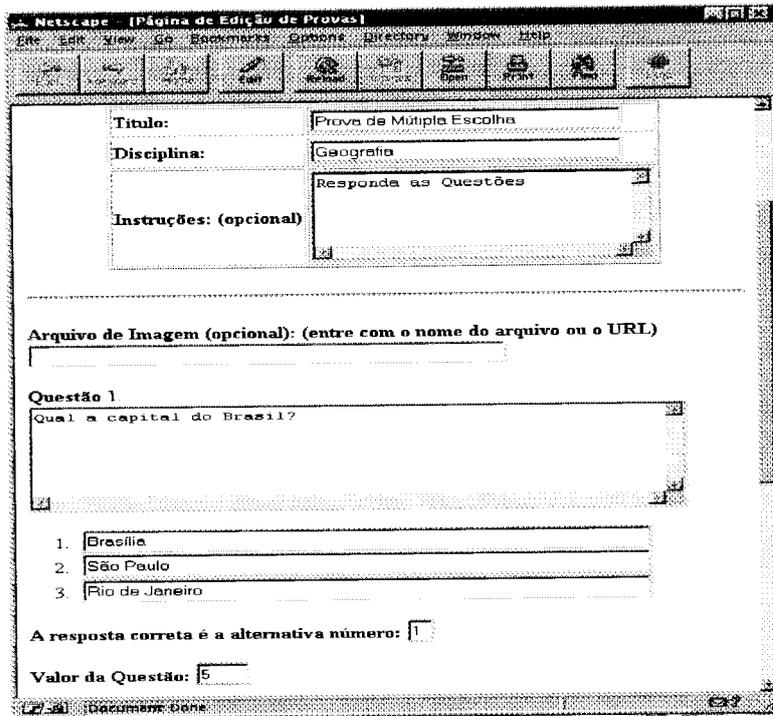


Figura 67: Página de edição de uma prova de Múltipla Escolha

A.2.1.5 Verificação de Resultados de Provas

Quando um aluno faz uma prova dados como o resultado da prova, nome, endereço eletrônico, data e horário da realização da prova e nome do arquivo ficam gravados num arquivo. O instrutor pode consultar este banco de dados através de uma interface HTML, criada através de um programa Perl que lê este banco de dados e formata-os no padrão HTML. A Figura 68 ilustra essa página de verificação de resultados de provas.

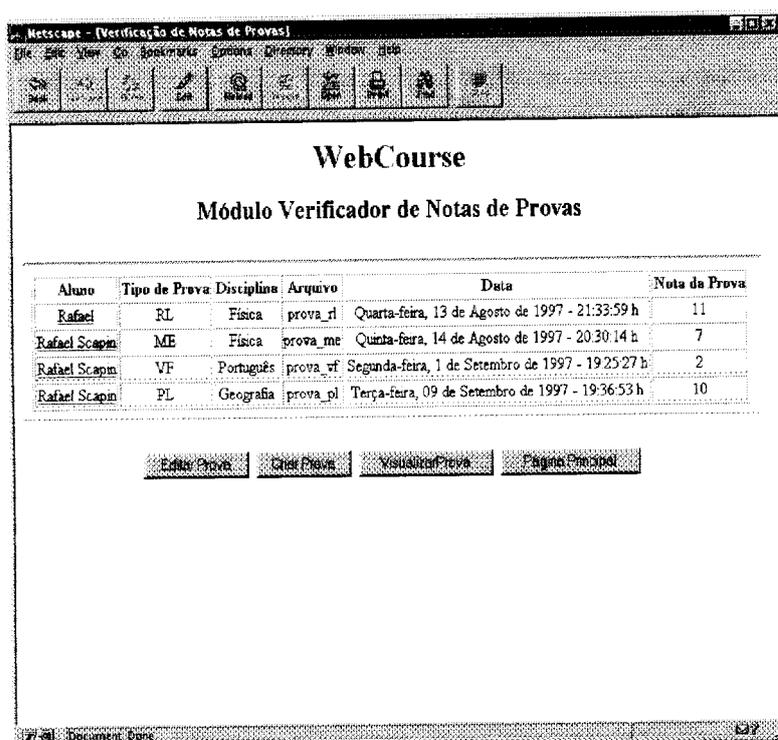


Figura 68: Página de verificação de resultados de provas

Apêndice B

Lista de Recursos Perl e CGI disponíveis na Internet

B.1 Introdução

Este apêndice provê uma lista de recursos disponíveis na Internet para a linguagem *script* Perl, assim como para o protocolo CGI.

B.2 Sites para se obter o interpretador Perl

Tabela 4: Sites para se obter o interpretador Perl

Nome do Site	Endereço IP	Diretório
ftp.netlabs.com	192.94.48.152	/pub/outgoing/perl5.0
ftp.cis.ufl.edu	128.227.100.198	/pub/perl/CPAN/src/5.0
ftp.metronet.com	192.245.137.1	/pub/perl/source
ftp.funet.fi	128.214.248.6	/pub/languages/perl/CPAN/src/5.0
sunsite.doc.ic.ac.uk	155.198.1.140	/pub/computing/programming/languages/perl/perl5.0
ftp.cs.ruu.nl	131.211.80.17	/pub/PERL/perl5.0/src
combs.anu.edu.au	150.203.76.2	/pub/perl/CPAN/src/5.0
sungear.mame.um.oz.au	128.250.209.2	/pub/perl/src/5.0

B.3 Sites para se obter bibliotecas Perl

Tabela 5: Sites para se obter bibliotecas Perl

Nome do Site	Endereço IP	Diretório
ftp.cis.ufl.edu	128.227.100.198	/pub/perl/CPAN/modules/by-module
ftp.metronet.com	192.245.137.6	/pub/perl/perl5/extensions
ftp.khoros.unm.edu	198.59.155.28	/pub/perl/extensions
ftp.funet.fi	128.214.248.6	/pub/languages/perl/CPAN/modules/by-module
sunsite.doc.ic.ac.uk	155.198.1.40	/pub/computing/programming/languages/perl/collections
ftp.cs.ruu.nl	131.211.80.17	/pub/PERL/perl5.0/ext
coombs.anu.edu.au	150.203.76.2	/pub/perl/CPAN/modules/by-module

B.4 Informações sobre Perl e CGI na WWW

Há inúmeros *sites* Web com informações sobre a linguagem Perl e o protocolo CGI. Foram selecionados apenas alguns deles.

- <http://www.cgi-resources.com>
- <http://www.perl.com>
- <http://www.metronet.com/perlinfo/perl5.html>
- <http://www.cis.ufl.edu/perl>
- <http://www.eecs.nwu.edu/perl/perl.html>
- <http://www.worldwidemart.com/scripts>
- <http://www.seas.upenn.edu/~mengwong/perlhtml.html>

Bibliografia

- ALEXANDER, S.** (1995). Teaching and Learning on the World Wide Web. *Proceedings of AusWeb 95: First Australian WorldWide Web Conference*, Debreceeny, R. & Ellis, A. (Eds.), Southern Cross University Press, pp. 93-99.
- BERNERS-LEE, T.; CAILLIAU, A. L.; NIELSEN, H. F.; SECRET, A.** (1994). The World-Wide Web. *Communications of the ACM*, Vol. 37, No. 8, August 1994, pp. 76- 82.
- BILOTTA, E.; FIORITO, M.; IOVANE, D.; PANTANO, P.** (1995). An Educational Environment Using WWW. *Computer Network and ISDN Systems* Vol. 27, pp. 905- 909, 1995.
- BUTLER, B.** (1995a). Using WWW/Mosaic to Support Classroom-Based Education: an Experience Report. *Interpersonal Computing and Technology: an Electronical Journal for the 21st Century*. Vol. 3, No. 1, pp. 17-52, January 1995.
- BUTLER, B. S.** (1995b). Using the World Wide Web to Support Classroom-Based Education: Opportunities and Challenges for IS Educators. *Association of Information Systems Conference Proceedings: Pittsburgh, PA, USA, August 1995*.
- BYRNES, R.; DEBRECENY, R.; GILMOUR, P.** (1995). The Development of a Multiple-Choice and True-False Testing Environment on the Web. *In Proceedings of AusWeb 95: First Australian WorldWide Web Conference*, Debreceeny, R. & Ellis, A. (Eds.), Southern Cross University Press, Australia.
- CARTWRIGHT, G.P.** (1994). Distance Learning: a Different Time, a Different Place. *CHANGE*, Vol. 26, No. 4, July/August 1994.
- COX, K. R.; CLUBB O. L.** (1995). Formative Quizzes and the World Wide Web. *Proceedings of APETITE '95*, Melbourne, Australia, pp. 939-944, December 1995.
- DYRESON, C.** (1996). An Experiment in Class Management Using the World-Wide Web. In M. Nott (Ed.), *Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- EATON, M.** (1996). Interactive Features for HTML-based Tutorials in Distance Learning Programs. In M. Nott (Ed.), *Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.

- FREEDMAN, J.** (1995). Using the World Wide Web to Deliver Educational Software. *Multimedia Monitor*, pp. 19-22, November 1995.
- GARRISON, D.R.; SHALE, D.** (1987). Mapping the Boundaries of Distance Education: Problems in Defining the Field. *The American Journal of Distance Education*, vol. 1, No. 1, 1987.
- GILBERT, C.** (1996). Teaching and Learning on the Web at Queensland University of Technology. In M. Nott (Ed.), *Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australia WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- GOLDBERG, M. W.** (1996). Student Participation and Progress Tracking for Web-Based Courses Using WebCT. *Proceedings of the Second International N. A. Web Conference*, October 5 - 8, 1996, Fredericton, NB, Canada.
- GOLDBERG, M. W.** (1997a). Communications and Collaboration Tools in World Wide Web Course Tools (WebCT). *Proceedings of the Conference Enabling Network-Based Learning*, May 28-30, 1997, Espoo, Finland.
- GOLDBERG, M. W.** (1997b). WebCT and First Year Computer Science: Student Reaction to and Use of a Web-Based Resource in First Year Computer Science. *Proceedings of the ACM's ITiCSE996, Conference on Integrating Technology into Computer Science Education*, June 1-5, 1997, Uppsala University, Uppsala, Sweden.
- GONÇALVES, C.T.F.** (1996). Quem tem medo do Ensino à Distância. *Educação à Distância*, No. 7-8, INED/IBASE, 1996.
- HANSEN, L.; FRICK, T. W.** (1997). Evaluation Guidelines for Web-Based Course Authoring Systems. In KHAN, B. H. (Ed.); *Web-Based Instruction*, 1ª ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc., 1997. Cap. 36, pp. 299-306.
- HE, P.W.; KNAPP, S.D.** (1996). Electronic Reserve With WWW: a Promising Way to Enhance Classroom Instruction. *J. Educational Technology Systems*, Vol. 24, No. 2, pp. 119-125, 1996.
- HESSEL, R.** (1982). Discos sustentados por colchão de ar, uma nova proposta. *Revista de Ensino de Física*, Vol. 4, n. 3, Dezembro de 1982.
- IBRAHIM, B.** (1994). Distance Learning With the World-Wide Web. In *Proceedings of the International Conference on "Open and Distance Learning - Critical Success Factors"*, Geneva, 10-12 October, 1994. Editado por FIM, Erlangen, pp. 123-126, ISBN 3-8229-9930-X.

- IBRAHIM, B.; FRANKLIN, S.D.; LEVRAT, B.** (1995). Free-Text Answer Analysis on the Web. In *The Third International World-Wide Web Conference*, Darmstadt, (Alemanha), April 10-14, 1995.
- IBRAHIM, B.; FRANKLIN, S.T.** (1995). Advanced Educational Uses of the World-Wide Web. *Computer Network and ISDN Systems*, Vol. 27. No. 6, pp. 871-877, April 1995.
- IP, A.; CANALE, R.** (1996). Baseline Requirements for an On-Line Educational System. In *Proceedings of Asia-Pacific World-Wide Web Conference & The Second Hong Kong Web Symposium 96, "Collaboration via Oriental Express"*, editado por Bacon-Shone & Castro, 1996, pp. 28-41.
- ITZEL, W. J.** (1996). Distance Education Through Wide Area Networking. *Media & Methods*, Vol. 32, No. 4, p. 6, March/April 1996.
- JONASSEN, D. H.** (1992). Applications and limitations of hypertext technology for distance learning. In *Distance Learning Workshop, Armstrong Laboratory*, San Antonio, TX, E.U.A., 1992
- JONES, D.** (1996). Solving Some Problems of University Education: a Case Study. In *M. Nott (Ed.), Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- KEEGAN, K.** (1986). *The Foundations of Distance Education*, London: CroomHelm. 1986.
- KERVEN, D. S.** (1996a). Review Automated Generation System (RAGS) Architecture. *CAU/CIS Technical Report TR-96-04-01*, Software Engineering Research and Education Laboratory (SEREL), Computer and Information Sciences, Clark Atlanta University, Atlanta, USA.
- KERVEN, D. S.** (1996b). Review Automated Generation System (RAGS) - Quiz File Structure. *CAU/CIS Technical Report TR-96-06-01*, Software Engineering Research and Education Laboratory (SEREL), Computer and Information Sciences, Clark Atlanta University, Atlanta, USA.
- KHAN, B. H.** (1997). Web-Based Instruction (WBI): What is it and Why is it? In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1^a ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 1, pp. 5-18.
- KRILE, T.; VETTER, R.; JUEL, P.** (1996). Pioneering on the New Frontiers of Education. *Internet Kiosk, IEEE Computer*, Vol. 29, N. 5, May 1996.

- LITTLE, T. D. C.; VENKATESH, D.** (1995). The Use of Multimedia Technology in Distance Learning. In *Proceedings of IEEE, International Conference on Multimedia and Networking*, Aizu-Wakamatsu, Fukushima, Japan, Sept. 1995, pp. 3-17.
- MACHOVEC, G. S.** (1995). The Common Gateway Interface for Enabling Access to Database Servers via the World Wide Web (WWW). *Online Libraries and Microcomputers*, Vol. 13, N. 10, October 1995, pp. 1-4.
- MARTIN, T.** (1995). The Development of Interactive World Wide Web Courseware for Students of Engineering and Technology at Deakin University. In *Proceedings of AusWeb 95: First Australian WorldWide Web Conference*, Debreceny, R. & Ellis, A. (Eds.), Southern Cross University Press, Australia.
- McMANUS, T.** (1995). Special Considerations for Designing Internet Based Instruction. *Technology and Teacher Education Annual*, 1995. Willis, D.; Robin B.; Willis, J. (Eds); Charlottesville, VA: Association for Advancement of Computing in Education.
- MOSKOWITZ, R.** (1995). Universidade por um fio. *Internet World*, vol. 1, No. 4, Novembro 1995, pp. 127-128.
- NICHOLS, G. W.** (1997). Formative Evaluation of Web-Based Instruction. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1^a. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 48, pp. 369-374.
- OWSTON, R. D.** (1997). The World Wide Web: A Technology to Enhance Teaching and Learning? *Educational Researcher*, Vol. 26, No. 2, March 1997, pp. 27-33.
- PENNELL, R.** (1996). Managing Online Learning. In *M. Nott (Ed.), Proceedings of AusWeb 96: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996. pp. 315-322.
- PERAYA, D.** (1995). Distance Education and the WWW. *USDLA'S Monthly Publication*, ED, United States Distance Learning Association, Vol. 9, No. 7, July 1995.
- PERRATON, H.** (1988). A theory for distance education. In *D. Stewart, D. Keegan, & B. Holmberg (Ed.), Distance Education: International Perspectives*, pp. 34-35, New York: Routledge. 1988.
- RELAN, A.; GILLANI B. B.** (1997). Web-Based Instruction and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1^a. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 4, pp. 41-46.

- SALVADOR, V. L. G.** (1995). Hipermídia Interativa - a educação do futuro, no presente. *Tecnologia Educacional*, Vol. 22, No. 123/124, Mar/Junho 1995.
- SCHATZ, B.R.;HARDIN, J.B.** (1994). NCSA Mosaic and the World Wide Web: Global Hypermedia Protocols for the Internet. *Science*, Vol. 265, 12 August 1994, pp 895- 901.
- SCHIEL, D; MAGALHÃES, M. G. M.** (1997). Educação à Distância Usando Tecnologia WWW. *Em Aberto*, No. 70, MEC/INEP, Julho 1997.
- SCHNEIDER, D.; BLOCK, K.** (1995). The World-Wide Web in Education. *ANDREA*, Vol. 2, No. 5, June 1995.
- SCHROEDER, U.** (1995). HyperScript - Innovative Educational Use of the WWW. In *Proceedings of the Third International World Wide Web Conference*, April 10-14, 1995, Darmstadt, Germany.
- SCOTT, M.** (1997). Learning Space: Software for Web-Based Interactive Exercises. *Relatório interno da Washington University (EUA, March, 1997.*
- SHERRY, L.** (1996). Issues in Distance Learning. *International Journal of Distance Education*, Vol. 1, No. 4, pp. 337-365.
- SIMOFF, S. J.; MAHER, M. L.** (1997). Web-Mediated Courses: The Revolution in on-line Design Education. In *Proceedings of AusWeb '97 - The Third Australian World Wide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, July 1997, pp. 143-154.
- SLAY, J.** (1997). The Use of the Internet in Creating an Effective Learning Environment. In *Proceedings of AusWeb '97 - The Third Australian World Wide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, July 1997.
- SLOANE, A. M.; DYRESON, C.** (1996). An Interactive Self-Paced Learning Environment for the World-Wide Web. In *Proceedings of the Australian Computer Science Education Conference (ASCE '96)*, Sydney, Australia, July 1996, pp. 344-351.
- TODOROV, J.C.** (1994). A Importância da Educação à Distância. *Educação à Distância*, No. 4-5, INED/IBASE, 1994.
- TWOMEY, É., MILLER, P.** (1996). Computer-Based Assessment: an Introduction. *Life Sciences Educational Computing*, Vol. 7, No. 1, pp. 5-8, July 1996.
- UPPALA, S.** (1996). *QuestWriter: A Toolset for Web-Based Instruction*. Dissertação (Mestrado), 40p., Oregon State University (EUA), December 1996.

- VOITHOFER, R. J.** (1997). The Creation of a Web Site. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1^a. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 38, pp. 313-318.
- WALL, L.; CHRISTIANSEN T.; SCHWARTZ, R.L.** (1996). *Programming Perl* 2^a. ed., California, O'Reilly & Associates, Inc., 1996.
- WHEELER, D. A.** (1995). *Lovelace: An ADA 95 Tutorial*. ADA Letters, November/December 1995, New York, New York: Association for Computing Machinery.
- WHITE, R.A.; THOMAS, P.** (1995). Ensino à Distância: Experiências e Inovações. *Comunicação e Educação*, Vol. 3, pp. 47-56, maio/agosto 1995.
- WILD, M.; OMARI, A.** (1996). Developing Educational Content for the Web: Issues and Ideas. In *M. Nott (Ed.), Proceedings of AusWeb 1996: The Second Australian WorldWide Web Conference*, Southern Cross University Press, Lismore, Australia, 1996.
- WILLIS, B.; DICKINSON, J.** (1997). Distance Education and the World Wide Web. In *KHAN, B. H. (Ed.); Web-Based Instruction*, 1^a. ed., Englewood Cliffs, New Jersey, USA, Educational Technology Publications, Inc. , 1997. Cap. 9, pp. 81-84.
- ZHAO, Y.** (1997). Design for Adoption: The Development of an Integrated Web-Based Education Environment. *Journal of Research on Computing in Education*. (in press).

Referências Hipertexto

[HREF 1]

<http://www.dromedarius.com.au/www-testing/authorised/>
(*username: testuser, password: wwwtest*)
<ftp://ftp.nor.com.au/pub/users/rbyrnes/www-testing>

[HREF 2]

<http://kcox.cs.cityu.edu.hk/quiztest> - CUQuiz Homepage

[HREF 3]

<http://farofino.sel.eesc.sc.usp.br> - Gonzaga et. al.

[HREF 4]

<http://www.adahome.com/Tutorials/Lovelace/userg.htm> - Mklesson User Guide

[HREF 5]

<http://www.satlab.hawaii.edu/space/hawaii/qform.html> - qform Homepage

[HREF 6]

<http://www.qmark.com/products/qmweb.html> - QM Web Homepage

[HREF 7]

<http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/wwwinstr/tools/quiz/Qmdoc.html>
Quiz Maker Homepage

[HREF 8]

<http://www.tesol.net/scripts/QuizTest/quiztest.html> - QuizTest Homepage

[HREF 9]

<http://stargate.jpl.nasa.gov:1084/RAGS/> - RAGS Homepage

[HREF 10]

[http://www.cs.jcu.edu.au/ftp/users/Cdyreson/web/htmls/software/
self_assessment.html](http://www.cs.jcu.edu.au/ftp/users/Cdyreson/web/htmls/software/self_assessment.html) - SAMaker Homepage

[HREF 11]

http://www.civeng.carleton.ca/People/Faculty/Neal_Holtz/tut/doc/doc.html
Tutorial Gateway Homepage

[HREF 12]

<http://weber.u.washington.edu/~lspace> - Web Worksheet Homepage

[HREF 13]

<http://zhao.educ.msu.edu/index.fcgi> - Eweb Homepages
<http://ewebsite.com>

[HREF 14]

<http://www.arc.ca/amlt/dobson/paninfo.html> - PAN Homepage

[HREF 15]

<http://iq.orst.edu/08qw01.html> - Questwriter Homepage

[HREF 16]

<http://www.wbtsystems.com> - TopClass Homepage

[HREF 17]

<http://homebrew1.cs.ubc.ca/webct/> - World Wide Web Course Tools (WebCT)