



# NetAula - Geração automática de avaliações

Adriana Justin Cerveira Kampff

Guilherme Camargo Alves Júnior

Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)

akampff@gmail.com, guilhermecaj@gmail.com

**Resumo.** Este artigo tem como objetivo apresentar a construção de um sistema de geração automática de avaliações integrado ao módulo de avaliação do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) NetAula. O sistema permitirá criar provas, exercícios ou testes para os estudantes, de forma simples e ágil, utilizando questões previamente cadastradas em um banco de dados e catalogadas quanto à dificuldade, tipo e módulo de aula, que serão selecionadas conforme os critérios estabelecidos no momento de geração. As avaliações serão realizadas pelos alunos por meio do AVA NetAula via Web. O objetivo do sistema é reduzir o tempo gasto pelo professor para a criação de avaliações (ou mesmo exercícios e simulados), podendo este dedicar seu tempo para outros processos relacionados ao ensino e ao acompanhamento da aprendizagem.

**Palavras-chaves.** Ambiente Virtual de Aprendizagem. Geração Automática de Avaliações.

**Abstract.** This article presents the construction of a system for automatic evaluation generation, in an integrated module of the Virtual Learning Environment (VLE) NetAula. The system allows to create tests or exercises for students in a simple way, using questions previously registered in a database and cataloged about the difficulty, type and class module, which will be selected according to the criteria established at the time of generation. Evaluations shall be performed by the students through the VLE via Web NetAula. The system goal is to reduce the time spent by the teacher to create tests or exercises, so the teacher can spend the time in other processes related to teaching and monitoring of learning.

**Keywords.** Virtual Learning Environment. Automatic Generation of Tests.

## 1 Introdução

O presente trabalho tem como principal objetivo fornecer uma ferramenta que auxilie os professores de Ensino a Distância (EAD) na geração automática de avaliações para seus alunos. Essa ferramenta será integrada ao módulo de avaliação da plataforma NetAula e visa a reduzir o tempo despendido pelo professor na elaboração de provas, testes e exercícios, permitindo assim que se realize um maior número de avaliações no decorrer de uma disciplina e/ou que o tempo disponível do professor possa ser utilizado em outras atividades que favoreçam o aprendizado dos alunos.

Para atingir este objetivo foi realizada uma pesquisa avaliações de alunos em processos educacionais, ferramentas de geração de avaliações existentes no mercado e do AVA NetAula, plataforma utilizada para ministrar os cursos de ensino a distância da Universidade que abriga a pesquisa.

## 2 Ambiente Virtual de Aprendizagem NetAula

Segundo Vavassori e Raabe (2003), Ambientes Virtuais de Aprendizagem são sistemas que reúnem uma série de recursos e ferramentas, permitindo e potencializando sua utilização em atividades de aprendizagem através da internet em um curso a distância. Através destas ferramentas, há a possibilidade da participação ativa de educandos e educadores, fortalecendo assim o processo educacional à distância.

O Ambiente Virtual de Aprendizado NetAula é uma plataforma de Ensino a Distância que contempla ferramentas como Fórum, Bate Papo, Avaliação, Correio Eletrônico e Mural de Recados, focado nas necessidades da Universidade em que esta pesquisa foi realizada, entidade que atualmente é uma das maiores universidades do Brasil contando com mais de 150.000 alunos dos quais cerca de 80.000 são alunos que estudam em cursos ofertados na modalidade EAD. A plataforma é dividida em dois ambientes virtuais:

- *Ambiente Administrativo*: utilizado por professores e administradores. É nele que se encontram o recurso administrativo do AVA.
- *Ambiente Aluno*: utilizado por alunos (figura 1), é através dele que os alunos utilizam as ferramentas disponíveis no AVA.

A plataforma NetAula foi desenvolvida pela Fábrica de Software do setor de Tecnologia da Informação da Universidade, utilizando tecnologias de ponta como os Frameworks Java Struts (The Apache Software Foundation, 2009a), Tiles (The Apache Software Foundation, 2009b) e Hibernate (Hibernate, 2009), possuindo como diferencial a portabilidade, não ficando assim atrelado ao uso de nenhum banco de dados, servidor de aplicação ou sistema operacional específico. Atualmente, utiliza banco de dados Oracle (Oracle, 2009), servidores de aplicação Oracle Application Server (OAS) (Oracle, 2009) e Sistema Operacional Linux (Linux, 2009).



Figura 1: NetAula Ambiente Aluno

Através de um processo interativo com os professores e profissionais que utilizam o ambiente, a equipe de desenvolvimento da plataforma está sempre buscando disponibilizar novas funcionalidades e melhorar as já existentes. Um dos principais pontos de aperfeiçoamento discutido é a melhora no processo avaliativo dos alunos,

visto que um professor é responsável por muitas turmas e estas possuem uma grande quantidade de alunos.

### 3 Avaliações

Apesar de surgir como uma alternativa importante na qualificação profissional, o ensino a distância também se depara com um grande problema existente nas demais modalidades de ensino: a maneira pela qual o aluno será avaliado.

Para Bloom e seus colaboradores (apud Tarouco, 1999), a avaliação no campo educacional pode ser dividida em:

- *Formativa*: ocorre durante o processo de aprendizagem; fornece ao aluno *feedback* do que foi aprendido e do ainda precisa aprender, e ao professor, informações sobre as falhas dos alunos e quais aspectos da instrução que devem ser melhorados.
- *Somativa*: ocorre no final do processo de aprendizagem com a finalidade de verificar o que o aluno efetivamente aprendeu; fornece ao aluno *feedback* sobre o nível de aprendizagem alcançado e ao professor informações sobre resultados obtidos com diferentes alunos.
- *Diagnóstica*: ocorre em dois momentos distintos: antes e durante o processo de aprendizagem. No primeiro momento, são verificadas quais habilidades básicas que o aluno possui assim como quais conteúdos do curso que são dominados pelo mesmo. No segundo momento, busca-se a identificação de causas para possíveis fracassos no processo de aprendizagem do aluno.

Diferentemente do processo de avaliação presencial, no qual o professor está presente e pode identificar as dificuldades e facilidades no aprendizado de seus alunos, considerando aspectos muitas vezes subjetivos, o processo de avaliação a distância consiste na análise de dados mais objetivos obtidos através do processo de aprendizagem, que podem ser provenientes da quantidade de participações em atividades desenvolvidas e/ou de avaliações realizadas pelos alunos. (Tarouco, 1999).

### 4 Sistemas para Geração de Avaliações

Para a construção do presente trabalho, foram analisadas algumas das principais ferramentas destinadas a auxiliar o professor no processo de geração de avaliações, assim como os módulos de avaliações do AVA Moodle (Moodle, 2009) e o módulo atual de avaliação do AVA NetAula. Segue abaixo uma breve descrição das ferramentas analisadas e suas principais características.

O Superprofessor (Superprofessor, 2009) é uma ferramenta comercial, desenvolvida para ser utilizada sobre a plataforma Windows, que gera avaliações para serem impressas. As avaliações são geradas a partir de questões cadastradas em um banco de dados. A maioria das questões é proveniente dos principais processos seletivos para ingresso nas Universidades brasileiras (vestibular), mas também é possível inserir

novas questões pelo professor. No momento da geração, é possível informar parâmetros como grau de dificuldade, matéria, divisão, tópico e ordenação das questões.

O sistema Avalianet (Medeiros & Marchioro, 2008) é destinado à geração automática de provas e exercícios escolares. Foi desenvolvida com PHP (PHP, 2009) e MySQL (MySQL, 2009) para ser utilizado através da internet. As avaliações são geradas a partir de um banco de questões previamente cadastradas, que possuem características como dificuldade, tipo, autor, tempo de resolução e palavras-chave para localização rápida. Na geração da avaliação, o professor deve informar parâmetros como complexidade da prova, quantidade de questões e tempo aproximado para resolução. As provas são geradas em arquivos PDF para serem impressos.

O QuestComp (Abrão et al., 2003) é um software livre que pode ser utilizado sem restrições. Foi desenvolvida com PHP (PHP, 2009) e MySQL (MySQL, 2009), e possui seu código fonte aberto permitindo assim personalizações e modificações. Através dele é possível elaborar e realizar provas e questionários através da internet. Na geração das provas, algumas propriedades devem ser informadas como valor da prova, questões por prova e tempo limite em minutos. As questões que farão parte da prova são cadastradas no momento da geração da mesma (não há banco de questões) e possuem características como valor individual e tipo (dissertativa, objetiva e múltipla escolha).

O AvalWeb (Morais et al., 2005) é uma ferramenta livre, desenvolvida com PHP (PHP, 2009) e MySQL (MySQL, 2009), para gerência de questões e avaliações através da Web. Além de gerar avaliações pelo professor, a ferramenta permite que alunos possam gerar auto-avaliações com retorno imediato do resultado. As avaliações são geradas a partir de um banco de questões previamente cadastradas e catalogadas quanto a tipo (múltipla escolha, relacionar, completar, ordenação e verdadeiro ou falso) e dificuldade (muito fácil, fácil, média, difícil, muito difícil). Para sua geração, devem ser informados parâmetros como valor da avaliação, percentual de questões por dificuldade e quantidade de questões por tipo.

No módulo de avaliação do AVA Moodle, a ferramenta Questionário permite que sejam geradas avaliações utilizando questões dos tipos Múltipla Escolha, Verdadeiro ou Falso, Resposta Breve e Associação. A ferramenta possui diversas configurações, destacando-se as de Feedback, na qual são cadastradas mensagens de feedback ao aluno de acordo com o percentual de repostas corretas atingidas, e Visualização, onde através de um parâmetro as questões podem ser misturadas a cada vez que o aluno acessa o questionário. As questões que compõem a avaliação podem ser cadastradas no momento da criação do questionário, ou reutilizadas a partir de outras avaliações já criadas.

O módulo de avaliação do AVA NetAula permite que o professor crie provas, exercícios e simulados para suas turmas. As questões das avaliações são criadas no momento da geração da mesma (não há banco de questões) e podem ser dos tipos: Dissertativas, Objetivas, Múltipla Escolha e Associativas. Cada questão deve possuir um peso, medida utilizada para composição da nota do aluno. Além de gerar avaliações,

o módulo fornece também opções de correção de avaliações, liberação de notas e liberação de gabarito.

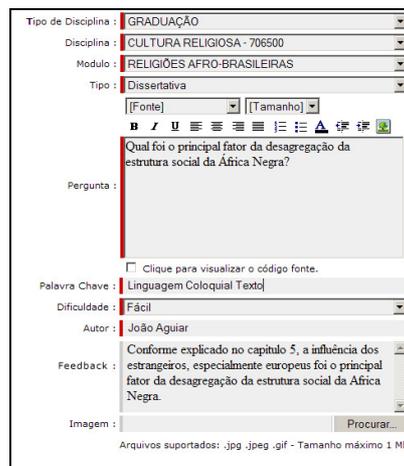
A partir das ferramentas analisadas e do processo interativo com os professores que utilizam a plataforma NetAula, foi desenvolvida uma proposta de sistema que irá gerar avaliações de forma automatizada, unindo as principais características das ferramentas acima citadas juntamente com as necessidades específicas trazidas pelos professores envolvidos no projeto.

## 5 Sistema de Geração Automática de Avaliações

O sistema visa a gerar avaliações automáticas para a turma selecionada pelo professor através de um processo simples e rápido. No momento do cadastro, devem ser informados os seguintes valores para cada questão:

- *Módulo*: Módulo de aula ao qual o conteúdo da questão está vinculado na disciplina.
- *Dificuldade*: dificuldade da questão, podendo receber os valores fácil, médio e difícil.
- *Palavras-chave*: palavras-chave utilizadas para consultar as questões.
- *Autor*: autor da questão.
- *Tipo*: a questão pode ser classificada nos seguintes tipos: Dissertativa, Objetiva, Associativa e Múltipla Escolha.
- *Feedback*: comentário que será disponibilizado ao aluno no momento da divulgação do gabarito da avaliação.
- *Imagem*: imagem utilizada para ilustrar alguma informação contida na questão.

De acordo com o tipo de questão selecionado, algumas informações específicas devem ser definidas, como: quantidade de alternativas (Questões Objetivas, Múltipla Escolha e Associativas), quantidade de alternativas corretas (Questões de Múltipla Escolha) e quantidade de associações (Questões Associativas). A figura 2 ilustra a tela do sistema que representa o cadastro de questões do tipo Dissertativas.



The screenshot shows a web form for registering a question. The fields are as follows:

- Tipo de Disciplina**: GRADUAÇÃO
- Disciplina**: CULTURA RELIGIOSA - 706500
- Modulo**: RELIGIÕES AFRO-BRASILEIRAS
- Tipo**: Dissertativa
- [Fonte]**: [Dropdown menu]
- [Tamanho]**: [Dropdown menu]
- Rich Text Editor**: Contains the text "Qual foi o principal fator da desagregação da estrutura social da África Negra?" with formatting options (B, I, U, etc.).
- Pergunta**: [Empty text area]
- Clique para visualizar o código fonte.
- Palavra Chave**: Linguagem Coloquial Texto
- Dificuldade**: Fácil
- Autor**: João Aguiar
- Feedback**: Conforme explicado no capítulo 5, a influência dos estrangeiros, especialmente europeus foi o principal fator da desagregação da estrutura social da África Negra.
- Imagem**: [Procurar... button]
- Arquivos suportados: .jpg .jpeg .gif - Tamanho máximo 1 Mb

**Figura 2: Cadastro de Questões Dissertativas**

Para o cadastro de questões do tipo Objetiva, é necessário informar também a quantidade de alternativas que irão compor a questão, conforme tela do sistema ilustrado na figura 3. Após o cadastro de questões do tipo Objetiva, o sistema direciona para a tela de cadastro das alternativas da questão, onde é necessário cadastrar a quantidade de alternativas informadas na tela de cadastro de questões. Além disso, é necessário informar qual das alternativas da questão é a alternativa correta.

Correta	Alternativa
<input checked="" type="radio"/>	Não foram as crianças que saiu cantando pela rua.
<input type="radio"/>	A turma respondeu corretamente as questões propostas.
<input type="radio"/>	Mario e Maria responderam a questão.

**Figura 3: Cadastro de Questões Objetivas**

O cadastro de questões de Múltipla Escolha é bem similar ao cadastro de questões Objetivas, porém deve ser informada também a quantidade de alternativas corretas da questão, conforme tela ilustrada na figura 4. Após o cadastro de questões do tipo Múltipla Escolha, o sistema direciona para a tela de cadastro das alternativas da questão, onde é necessário o cadastro da quantidade de alternativas informadas na tela anterior. Além disso, é necessário informar quais alternativas cadastradas são as corretas. A quantidade de alternativas selecionadas como corretas deve ser igual à quantidade de alternativas corretas informadas no cadastro da questão.

Corretas	Alternativas
<input checked="" type="checkbox"/>	A constante tensão entre hinduístas e muçulmanos que gerou a separação entre Índia e Paquistão, é uma prova das inúmeras implicações geo-políticas que as divergências religiosas provocam no planeta.
<input checked="" type="checkbox"/>	A religião, ao longo dos tempos, sempre favoreceu a igualdade social, étnica, racial e de gênero como demonstram o sistema de castas hindu.
<input type="checkbox"/>	O Brasil já sofreu e continua sofrendo influências religiosas no campo político, cultural, comportamental, ético ou moral.
<input type="checkbox"/>	Na análise dos princípios doutrinários das religiões percebe-se que as mesmas não se preocupam em estabelecer regras de conduta ético-morais.
<input type="checkbox"/>	A evolução espiritual é dádiva exclusiva de Deus, não estando ligada ao esforço moral do ser humano.

**Figura 4: Cadastro de Questões de Múltipla Escolha**

A figura 5 ilustra o cadastro de questões Associativas onde devem ser informadas a quantidade de alternativas e a quantidade de associações. Após o cadastro de questões do tipo Associativas, o sistema direciona para a tela de cadastro das

alternativas da questão, onde é necessário relacionar as associações com as alternativas cadastradas.

Figura 5: Cadastro de Questões de Associativas

Para a geração de avaliações automáticas, é necessária que existam cadastradas no banco de questões uma quantidade mínima de questões. Essa quantidade mínima de questões é o resultado de todas as combinações possíveis de questões por dificuldade e tipo, para cada questão a ser gerada de um determinado módulo. É possível representar a quantidade mínima de questões através da seguinte fórmula:

$$qtdeMinima = qtdeQuestoesPorModulo * qtdeTiposDificuldades * qtdeTiposQuestoes$$

A tabela 1 exemplifica a quantidade mínima de questões por dificuldade e tipo para a geração de uma avaliação com uma questão do Módulo 1. Quanto maior for o número de questões cadastradas, melhor será o resultado obtido na geração da avaliação, pois a probabilidade de que um mesmo conjunto de questões seja utilizado para avaliações diferentes será menor.

Tabela 1: Exemplo de quantidade de questões por módulo, dificuldade e tipo

Módulo	Dificuldade	Tipo	Quantidade
Módulo1	Fácil	Dissertativa	1
Módulo1	Fácil	Objetiva	1
Módulo1	Fácil	Múltipla-Escolha	1
Módulo1	Fácil	Associativa	1
Módulo1	Médio	Dissertativa	1
Módulo1	Médio	Objetiva	1
Módulo1	Médio	Múltipla-Escolha	1
Módulo1	Médio	Associativa	1
Módulo1	Difícil	Dissertativa	1
Módulo1	Difícil	Objetiva	1
Módulo1	Difícil	Múltipla-Escolha	1
Módulo1	Difícil	Associativa	1

A figura 9 ilustra a tela de cadastro de avaliações automáticas, onde devem ser informadas as seguintes propriedades:

- *Turma*: Turma de alunos para a qual a avaliação será gerada. Para a seleção de turma é preciso informar também o tipo de disciplina (interno à Universidade), a disciplina e o período letivo.
- *Grau*: Grau para qual a avaliação será realizada, a saber: grau1, grau2 ou substituição.
- *Participar do grau*: Indica se a avaliação irá fazer parte da composição final do grau. Não fará parte no caso de tratar-se de um exercício ou simulado não avaliativo.
- *Forma de avaliação*: Indica qual a forma de avaliação. É possível escolher entre três tipos: Arquivo, Questões ou Nenhum. Apenas as avaliações do tipo “Questões” serão beneficiadas com o sistema.
- *Nome da tarefa*: Nome que identificará a avaliação para o aluno.
- *Nota máxima*: Valor máximo que poderá ser atribuído como nota para o aluno na tarefa.
- *Início*: Data inicial em que a avaliação estará disponível para o aluno realizá-la.
- *Término*: Data final em que a avaliação estará disponível para o aluno realizá-la.
- *Aceitar tarefa atrasada*: Indica se o sistema permitirá ao aluno realizar a tarefa após a data final indicada no cadastro da mesma.
- *Conteúdo*: Conteúdo contemplado na avaliação.

Os parâmetros a seguir só serão habilitados se a avaliação for do tipo “Questões”.

- *Gerar avaliação automática*: Informa ao sistema se deve ser gerada a avaliação com questões automáticas ou não.
- *Embaralhar questões*: Indica se as questões devem ser embaralhadas para cada aluno.

Se o professor informar que a avaliação será gerada com questões de forma automática, mais alguns parâmetros obrigatórios devem ser informados:

- *Quantidade total de questões*: Indicando a quantidade de questões que estarão presentes na avaliação.
- *Módulos*: Somente questões pertencentes aos módulos de aula indicados serão utilizadas na composição da avaliação.

Tipo de Disciplina : GRADUAÇÃO  
Disciplina : CULTURA RELIGIOSA - 990100  
Período : 2009/2  
Turma : EAD2  
Grau : G1  
Participar do grau : Não  
Forma de avaliação : Questões  
Tarefa : Prova de G1  
Nota máxima : 10  
Orientação :  
Início : 01/10/2009  
Término : 03/10/2009  
Liberação da nota :  
Liberação do gabarito :  
Tipo : Exercício  
Modalidade : Distância  
Aceitar tarefa atrasada : Sim  
Conteúdo : Todo conteúdo da G1  
Gerar Questões Automáticas : Sim  
Quantidade de questões : 10  
CAPÍTULOS  
 Apresentação da Disciplina  
 O Fenômeno Religioso  
 As Grandes Religiões do Mundo - HINDUÍSMO  
 As Grandes Religiões do Mundo - BUDISMO  
 As Grandes Religiões do Mundo - CONFUCIONISMO  
 As Grandes Religiões do Mundo - TAOÍSMO  
 As Grandes Religiões do Mundo - XINTOÍSMO  
 As Grandes Religiões do Mundo - JUDAÍSMO  
 As Grandes Religiões do Mundo - ISLAMISMO  
Módulos :  
 Quadro Comparativo das Religiões  
 O CRISTIANISMO  
 RELIGIÕES AFRO-BRASILEIRAS  
 A REFORMA LUTERANA - LUTERO  
 A IGREJA TENTA SILENCIAR LUTERO  
 A IGREJA LUTERANA E A EDUCAÇÃO  
 ÉTICA  
 Instruções  
 Vídeo  
 Ciclo de Formação Geral da Ulbra

**Quantidades de Questões por Dificuldade**

Fácil : 3  
Médio : 5  
Difícil : 2  
\* deixe os campos em branco para geração randômica

**Quantidades de Questões por Tipo**

Dissertativas : 2  
Objetivas : 3  
Associativas : 3  
Múltipla Escolha : 2  
\* deixe os campos em branco para geração randômica

Embaralhar Questões : Sim

VOLTAR ANTERIOR PRÓXIMO EXCLUIR SALVAR

Figura 9: Cadastro de Avaliações

Para uma geração mais personalizada, o professor pode ainda informar os seguintes parâmetros:

- *Quantidade de questões por tipo*: deverá ser indicada a quantidade individual de questões para cada tipo, totalizando a quantidade máxima de questões da avaliação. Quando deixadas em branco, o sistema buscará questões de qualquer tipo no momento da randomização.
- *Quantidade de questões por dificuldade*: deverá ser indicada a quantidade individual de questões por dificuldade, totalizando a quantidade máxima de



questões da avaliação. Quando deixadas em branco, o sistema buscará questões de qualquer dificuldade no momento da randomização.

O processo de geração da avaliação irá embaralhar de forma aleatória os módulos selecionados e armazená-los em uma lista. Após a geração da lista de módulos embaralhados, o sistema percorre seqüencialmente a lista gerada e, para cada módulo, realiza uma pré-seleção randômica de questões no banco de dados. As questões pré-selecionadas são armazenadas em memória até que seja realizada a seleção efetiva das questões que farão parte da avaliação. Quando informados valores para a quantidade de questões por dificuldades e/ou tipos de questões, esses campos também serão utilizados como filtro na pré-seleção de questões no banco de dados, buscando apenas questões para as dificuldades e tipos solicitados.

A quantidade de questões pré-selecionadas por módulo é igual à quantidade total de questões solicitadas para a geração da avaliação multiplicada por cinco. Isso faz com que o sistema possua em memória, no momento da seleção das questões efetivas da avaliação, uma quantidade maior de questões pré-selecionadas evitando assim realizar acessos desnecessários ao banco de dados para adequar as questões conforme as dificuldades e tipos, se necessário.

No processo de seleção das questões efetivas da avaliação, o sistema realiza três procedimentos diferentes para adequar a quantidade de questões para cada módulo selecionado:

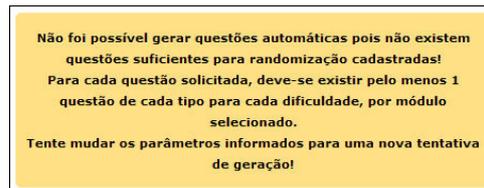
- *Quantidade de questões solicitadas igual à quantidade de módulos selecionados*: o sistema percorre a lista de módulos embaralhados buscando uma questão para cada módulo.
- *Quantidade de questões solicitadas menor que quantidade de módulos selecionados*: o sistema percorre a lista de módulos embaralhados buscando uma questão de cada módulo até completar a quantidade de questões solicitadas.
- *Quantidade de questões solicitadas maior quantidade de módulos selecionados*: o sistema percorre a lista de módulos embaralhados em *loop* até obter a quantidade de questões solicitadas. Em divisões inexatas, os primeiros módulos da lista irão possuir mais questões.

O processo de seleção das questões efetivas da avaliação ocorre na listagem de questões previamente obtidas do banco de dados e armazenadas em memória. A seleção de questões é feita de forma aleatória, ou, se informados parâmetros de dificuldades e/ou tipos, utilizando uma combinação aleatória de dificuldade + tipo de questão, que ainda não tiveram a sua quantidade total preenchidas.

Caso não exista na lista de questões armazenadas em memória a questão com os parâmetros solicitados, o sistema tentará buscar no banco de dados outra questão para o módulo vigente. Essa busca será realizada de forma aleatória, ou, se informados parâmetros de dificuldades e/ou tipos, utilizando todas as combinações possíveis de dificuldades + tipos de questão que ainda não tiveram a sua quantidade total

preenchidas. Se assim mesmo, o sistema não obter uma questão com os parâmetros solicitados, a geração da avaliação será abortada e a mensagem padrão de falta de questões para randomização (figura 10) será apresentada ao usuário.

Após o processo de seleção, as questões são copiadas e vinculadas à avaliação criada. Cada questão receberá como peso o valor um, ou seja, todas terão o mesmo valor na composição da nota da avaliação. O procedimento de cópia de questões fornece ao professor total liberdade sobre sua avaliação, podendo esse alterar, excluir ou adicionar questões.



**Figura 10: Mensagem padrão de falta de questões para randomização**

As avaliações serão realizadas pelos alunos da turma para qual o professor gerou a avaliação, através da plataforma NetAula. Se o professor solicitar ao sistema que embaralhe as questões, estas serão embaralhadas para cada aluno a fim de dificultar a troca de informações sobre as avaliações entre os participantes da turma reduzindo assim o número de cópias (colas).

## 6 Validação

Para realizar o processo de validação do sistema foi criado um banco de questões para as disciplinas de Cultura Religiosa e Comunicação e Expressão, que atualmente são as disciplinas com maior número de alunos a utilizar a plataforma NetAula.

Para a disciplina de Cultura Religiosa foi realizado um processo para copiar para o banco de questões todas as questões criadas pelos professores para avaliações dessa disciplina que existiam no banco de dados da plataforma NetAula. Como as questões de avaliações não possuem vínculos com módulos de aula, no momento da geração do banco de questões as questões de avaliações foram divididas igualmente entre os módulos que fazem parte da disciplina. Com isso conseguiu-se gerar um banco de questões para a disciplina com aproximadamente 10000 questões distribuídas em 16 módulos de aula, quantidade satisfatória para os testes de gerações de avaliações automáticas.

Foram realizados diversos testes de geração de avaliações automáticas para a disciplina de Cultura Religiosa e o sistema se mostrou ágil e eficaz. Para exemplificar, foram geradas 10 avaliações automáticas com os seguintes parâmetros: 10 questões solicitadas para 16 módulos selecionados. Quanto à dificuldade, devem existir três questões fáceis, cinco médias e duas difíceis, e quanto a tipo de questão, devem existir duas questões dissertativas, três objetivas, três associativas e duas de múltipla escolha.

A tabela 2 ilustra a geração de duas dessas gerações automáticas, selecionadas aleatoriamente.

**Tabela 2: Exemplos de geração de avaliações automáticas**

<b>Exemplo 01</b>	<b>Exemplo 02</b>
Módulo 4 – Difícil – Objetiva	Módulo 11 – Fácil – Objetiva
Módulo 13 – Fácil – Objetiva	Módulo 16 – Fácil – Objetiva
Módulo 9 – Difícil – Objetiva	Módulo 8 – Fácil – Objetiva
Módulo 5 – Média – Múltipla-Escolha	Módulo 10 – Difícil – Dissertativa
Módulo 6 – Fácil – Múltipla-Escolha	Módulo 15 – Difícil – Dissertativa
Módulo 16 – Fácil – Associativa	Módulo 9 – Média – Múltipla-Escolha
Módulo 11 – Média – Associativa	Módulo 2 – Média – Múltipla-Escolha
Módulo 3 – Média – Associativa	Módulo 3 – Média – Associativa
Módulo 15 – Média – Dissertativa	Módulo 13 – Média – Associativa
Módulo 12 – Média – Dissertativa	Módulo 7 – Média – Associativa

Para a disciplina de Comunicação e Expressão, foram cadastradas manualmente 20 questões em 4 módulos com dificuldades e tipos de questões aleatórios, quantidade insatisfatória para geração de avaliações automáticas, a fim de testar as mensagens de sistema quando não é possível gerar a avaliação automática.

Foram realizadas 10 tentativas de geração de avaliação para a disciplina de Comunicação e Expressão, utilizando os mesmos parâmetros utilizados para os testes de geração de avaliações da disciplina de Cultura Religiosa. Para todas as tentativas o sistema não obteve sucesso, retornando a mensagem padrão de falta de questões para randomização (figura 10).

## 7 Conclusão

O Ensino a Distância no Brasil vem crescendo a cada dia em decorrência do aumento da procura por qualificação profissional devido à grande competitividade no mercado de trabalho. Com disseminação do uso da internet por todas as classes sociais e do avanço da tecnologia, surgem diversas ferramentas capazes de auxiliar professores nos processos educacionais à distância, entre elas os Ambientes Virtuais de Aprendizagem.

O principal objetivo do desenvolvimento desse trabalho é reduzir o tempo gasto pelos professores de ensino a distância no processo de geração de avaliações no AVA NetAula. A nova funcionalidade, além de reunir as melhores idéias das demais ferramentas similares analisadas e cumprir o objetivo principal do trabalho, ainda possui o grande diferencial de possibilitar liberdade total sobre a avaliação gerada. Depois de gerada, a avaliação pode ser modificada livremente pelo professor.

Apesar de se mostrar eficaz ao que se propõe, já existem idéias futuras a serem aplicadas no módulo de geração de avaliações automáticas da plataforma NetAula, entre elas:

- Modelo *WorkFlow* para cadastro de questões do banco de questões: Professores cadastram questões que gostariam que fizessem parte do banco de

questões. Essas questões são avaliadas por uma comissão e aprovadas ou reprovadas.

- Unificação do banco de questões do sistema ENSINO (utilizado para a geração de provas presenciais impressas) com o banco de questões da plataforma NetAula.
- Randomização de questões utilizando pesos: para garantir maior diversificação entre as avaliações geradas, pesos devem ser associados às questões no momento em que forem utilizadas para gerar uma avaliação automática. Questões que possuem os menores pesos terão preferência sobre as que possuem maiores pesos, no processo de seleção das questões que farão parte da geração de avaliações automáticas.

Com aproximadamente 2,5 milhões de alunos matriculados em cursos de ensino a distância no Brasil, essa modalidade de ensino é fundamental para o processo educacional brasileiro, e a cada dia surgem novas idéias para aprimorar e potencializar a utilização de suas ferramentas e recursos.

## 8 Referências Bibliográficas

- Abrão, I. C., Abrão, M. A. V. L., Rayel, F. (2003) QuestComp: Ferramenta para avaliação de aprendizado a distância. PUC de Minas Gerais, Ciências da Computação, MG. Trabalho de Conclusão de curso. Disponível em: <http://www.rayel.org/PaperCLEI2003-QuestComp.pdf>, 19/03/2009.
- Hibernate (2009) Hibernate Framework. Disponível em <https://www.hibernate.org>, 27/04/2009.
- Linux (2009) Linux . Disponível em <https://www.linux.org>, 27/04/2009.
- Medeiros, A. R., Marchioro, G. F. (2008) Geração Automática de Provas e Exercícios Escolares. In: Seminário de Informática - RS (SEMINFO RS 2008), Torres. Disponível em [www.seminfo.com.br/anais/2008/pdfs/seminfo/16-50597.pdf](http://www.seminfo.com.br/anais/2008/pdfs/seminfo/16-50597.pdf), 24/04/2009.
- Moodle (2009) Moodle. Disponível em <http://moodle.org>, 26/10/2009.
- Morais, C., Lima, J. V., Franco, S. R. K. (2005) AvalWeb: sistema interativo para gerência de questões e aplicação de avaliações na web. Cinted, V.3 N°1, Maio. Disponível em: [www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a57\\_avalweb.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a57_avalweb.pdf), 19/03/2009.
- MySQL (2009) MySQL – Disponível em <http://www.mysql.com>, 27/04/2009.
- NetAula (2009) NetAula – Disponível em <http://www.ulbra.br/ead/>, 10/02/2009.
- Oracle (2009) Oracle 10g. Disponível em <http://www.oracle.com>, 27/04/2009.
- PHP (2009) PHP. Disponível em <http://www.php.net>, 27/04/2009.
- Sun Microsystems (2009) Java. Disponível em <http://java.sun.com>, 27/04/2009.
- SuperProfessor (2009) - Gerenciador de Banco de Questões. Disponível em: <http://www.superprofessorweb.com.br>, 24/04/2009.
- Tarouco, L., (1999) O Processo de Avaliação na Educação a Distância. Programa de Pós Graduação em Informática na Educação. Artigo. Disponível em: <http://www.pgie.ufrgs.br/webfolioead/biblioteca/artigo6/artigo6.html>, 23/04/2009.
- The Apache Software Foundation (2009) Struts Framework. Disponível em <http://struts.apache.org>, 27/04/2009.



- The Apache Software Foundation (2009) Tiles Framework. Disponível em <http://tiles.apache.org>, 27/04/2009.
- Vavassori, F. B., Raabe, A. L. A. (2003) Organização de Atividades de Aprendizagem Utilizando Ambientes Virtuais: Um Estudo de Caso. In: Silva, M. (Edições Loyola), Educação On Line. São Paulo, p.311-326.