

TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM E AVALIAÇÕES ADAPTATIVAS COMPUTADORIZADAS

Sérgio Roberto Delfino¹, Cleiton Antonio de Almeida Silva²; José Joaquim Camara Ribeiro³;
Pedro de Oliveira Junior⁴

Resumo

Atualmente a grande maioria das avaliações realizadas no Brasil utiliza como base a Teoria Clássica dos Testes, que basicamente é observar o número de questões respondidas corretamente dentro o total da avaliação. Porém este tipo de validação do aprendizado se torna falho ao verificar que ela se baseia na prova como um todo, independente do nível de dificuldade das questões. Buscando uma melhoria nos métodos de avaliação, surgiu a TRI, ou, teoria de resposta ao item, que ao contrário da teoria clássica, classifica cada questão de acordo com o seu grau de dificuldade, taxa discriminativa e probabilidade de “chute”. Esta teoria é a mesma utilizada nas correções dos principais exames de larga escala feitas no país, como por exemplo o SARESP, SAEB e o ENEM. Junto com a TRI também surgiu o conceito de avaliações adaptativas computadorizadas, que é basicamente a avaliação feita por computador, onde o nível de dificuldade da avaliação se adapta de acordo com o nível de habilidade do avaliado. Sendo assim este artigo visa dar uma introdução sobre os temas citados anteriormente, e apresentar alguns trabalhos já desenvolvidos na área e que obtiveram resultados satisfatórios. Neste artigo também é feito uma comparação entre o atual modelo de avaliação e a avaliação adaptativa computadorizada. Baseado nesses trabalhos este artigo também apresenta uma prévia do sistema que se encontra em estágio final de desenvolvimento na FATEC e que visa a aplicação de avaliações adaptativas pela Web, o SAAC.

Palavras-chaves: avaliação adaptativa computadorizada e teoria de resposta ao item, Informática na Educação

ITEM RESPONSE THEORY AND COMPUTERIZED ADAPTIVE REVIEWS

Abstract

Currently the vast majority of evaluations used in Brazil are based on the classical theory of tests, which basically is the observation of the number of questions answered correctly out of the total evaluation. But this kind of validation of the learning process becomes flawed when it concerns the verification because it is based on the evidence as a whole, regardless of the level of difficulty of the questions. Seeking an improvement in methods of evaluation, there is the TRI, or item response theory, which unlike the classical theory, classifies each question accordingly to their degree of difficulty, discriminative rate and probability of "guessing". This theory is the same used in the correction of the major large-scale examinations made in the country, such as SARESP, SAEB and ENEM. Along with the TRI, it has also emerged the concept of computerized adaptive assessments, which is

¹ Professor da Faculdade de Tecnologias de Ourinhos-FATEC; e-mail: srdelfino@gmail.com.

² Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Tecnologia de Ourinhos; e-mail: cleitonant@gmail.com.

³ Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Tecnologia de Ourinhos; e-mail: jjtico@gmail.com.

⁴ Graduado em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Tecnologia de Ourinhos; e-mail: jjtico@gmail.com.

basically the assessment made by computer, where the level of difficulty of assessment adapts itself accordingly to skill level evaluated. So, this article aims to give an introduction to the topics mentioned above, and to present some work in the area that have obtained satisfactory results. This article has also made a comparison between the current assessment model and the computerized adaptive assessment. Based on these studies, this paper also presents a preview of the system that is in a final stage of development at FATEC and that involves the application of adaptive assessments over the Web, the SAAC.

Keywords: Computers in Education, Computerized Adaptive Testing and Item Response Theory

1 INTRODUÇÃO

Os rápidos desenvolvimentos dos computadores acompanhados das facilidades proporcionadas pela Internet facilitam o acesso a qualquer tipo de informação de forma ágil e rápida. Consequentemente houveram mudanças na área da educação, tendo como exemplo o aumento no número de cursos à distância. “O crescimento do número de estudantes em cursos de educação a distância também superou expectativas. Eles passaram de 49 mil em 2003 para 207 mil em 2006, aumento que corresponde a 315%” (MEC, 2007).

Em compensação, a forma de validar o conhecimento adquirido não mudou muito, sendo utilizado até hoje as clássicas avaliações que são baseadas na Teoria Clássica de Testes (TCT) que resumidamente consiste em “observar a quantidade de questões corretas dentre um conjunto total de questões, isto é, obter o escore da avaliação” (ANDRADE; JUSTINO, 2007).

Segundo LÉVY (2000), de nada adianta utilizar novas tecnologias na educação sem mudar em nada a forma como validar o conhecimento adquirido. Para ele fazer isso é “o equivalente a inchar os músculos da instituição escolar bloqueando, ao mesmo tempo, o desenvolvimento de seus sentidos e de seu cérebro” (LÉVY, 2000).

Em avaliações clássicas existe a possibilidade de ocorrer que um grupo com menos habilidade faça uma avaliação fácil e tire o mesmo escore que um grupo de mais habilidade submetido a um teste difícil, o que não é nada justo se for comparar os dois grupos.

Buscando solucionar problemas como este, e procurando uma melhoria na validação da aprendizagem, atualmente vem crescendo o interesse em uma técnica denominada Teoria de Resposta ao Item (TRI), por esta possibilitar a observação de características nos indivíduos que não são mensuradas com a TCT. Ao contrário da teoria clássica, que leva em consideração a avaliação como um todo, a TRI se baseia em cada questão (item) que compõe a avaliação, classificando-a quanto ao seu grau de dificuldade, taxa de discriminação (grau com que um item diferencia pessoas com níveis de habilidades diferentes), e probabilidade de acerto ao acaso (“chute”).

Baseado na TRI, nasceu outro conceito de validação de aprendizagem: a avaliação adaptativa, também conhecida como CAT (Computerized Adaptive Test, ou, Teste Adaptativo Computadorizado). Trata-se de uma avaliação realizada através do computador onde “o processo de seleção de questões é feito dinamicamente, de acordo com o nível atual do examinando, o desempenho anterior e os níveis de dificuldade das questões” (FERNANDES, 2009).

2 DESENVOLVIMENTO

TCT

Esta é a forma mais tradicional de avaliação de desempenho. Seu funcionamento é simples, resumindo-se em obter a “quantidade de questões corretas dentre um conjunto total de questões, isto é, obter o escore do teste” (ANDRADE; JUSTINO, 2007).

Atualmente ela é utilizada na maioria das avaliações escolares, concursos públicos e nos principais vestibulares do país sendo entre eles: o ITA, UNICAMP, USP e UNESP.

Apesar de ser mais fácil avaliar um aluno utilizando esta metodologia, é encontrada uma desvantagem: a comparação entre o desempenho dos alunos não leva em consideração o grau de dificuldade das questões.

TRI

A TRI é segundo Russi e Junior (2010) “definida como o conjunto de modelos matemáticos construídos para representar a probabilidade de um indivíduo dar certa resposta a um item em determinado teste.” Ela classifica cada item quanto ao seu grau de dificuldade, taxa de discriminação (grau com que um item diferencia pessoas com níveis de habilidades diferentes), e probabilidade de acerto ao acaso (“chute”).

Para exemplificar: suponha pesquisa que se utiliza de um número de pessoas para traçar o perfil financeiro delas. Nesta pesquisa poderia ter perguntas do tipo: “Você possui carro zero?”. Um “sim” pode dizer que a respondente é no mínimo de classe média. Outra: “Você viaja muitas vezes no ano para o exterior?”. A classe deste item pode ser considerada de classe média alta. E assim ao final do teste é possível traçar o perfil do respondente, pois itens com a mesma “classe” são respondidos da mesma maneira por pessoas com a mesma classe. O mesmo ocorre com a TRI, mas no lugar de classe coloque habilidade. São dados itens com grau de dificuldade diferentes; se um item recebe muitas respostas corretas então

ele passa a ser fácil. Se um respondente consegue apenas responder dez itens fáceis então ele deve receber nota menor do que o outro que respondeu sete itens difíceis.

Outro detalhe importante sobre a TRI: a detecção de “chute”. Basicamente ela funciona observando-se o padrão de respostas do avaliado. Se o avaliado acertou muitas perguntas fáceis e errou muitas difíceis então é detectado o chute.

No Brasil há três exemplos de sucesso da aplicação da TRI: são as provas do Sistema Nacional de Ensino Básico (SAEB), do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP), e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

A Secretaria de Educação do Estado de São Paulo (2011) introduziu mudanças no Saresp em 2007, “de maneira a torná-lo cada vez mais adequado tecnicamente às características de um sistema de avaliação em larga escala, que permita acompanhar a evolução da qualidade do sistema estadual de ensino ao longo dos anos”.

As habilidades avaliadas no Saresp também estão adequadas com as do Sistema de Avaliação da Educação Básica SAEB/Prova Brasil. A TRI é utilizada para fazer a análise do resultado e definir os pontos de escala de proficiência (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

CAT

Avaliações adaptativas computadorizadas, como o nome diz, são realizadas utilizando o computador. A cada resposta dada, o sistema realiza cálculos para a escolha da próxima questão, ou seja, a avaliação é construída em tempo real. O algoritmo utilizado para a escolha dinâmica dos itens usa como base a TRI.

Exemplificando o seu funcionamento: Todos os avaliados começam com um mesmo nível de habilidade, geralmente sendo adotado o nível médio que varia dependendo da escala utilizada. A partir da primeira resposta o software escolhe o próximo item. Caso a resposta anterior tenha sido correta então a próxima questão terá um nível de dificuldade um pouco maior que a anterior. Caso contrário o próximo item será de um nível de dificuldade inferior ao item anterior. Conforme o avaliado vai respondendo, o software vai estimando a sua habilidade até que chegue um momento em que o erro de estimativa seja tão baixo que pode ser finalizada a avaliação. Ao final da avaliação o software pode exibir ou não um relatório de desempenho.

Uma das grandes vantagens da avaliação adaptativa é que os avaliados dificilmente responderão as mesmas questões, pois as questões que serão respondidas dependem do nível

de habilidade de cada um. Em compensação, o número de questões reservadas para uso deve ser grande, devido à necessidade de ter-se uma grande variedade de questões com níveis de dificuldades diferentes. Uma quantidade pequena de questões pode resultar em um falso resultado de habilidade, pois um avaliado pode ter alto grau de habilidade e não encontrar questão com grau o suficiente para provar isto.

Outra vantagem das avaliações adaptativas sobre as clássicas é o momento de realização da avaliação, pois ao contrário das avaliações clássicas que são feitas por todos os avaliados ao mesmo tempo, na avaliação adaptativa pode ser usado o conceito de agendamento de avaliação. Não há riscos de furto de provas ou até mesmo cópia de respostas, pois cada avaliado vê avaliações diferentes. Em compensação, deve-se observar que os itens a serem respondidos estão em meio digital, o que possibilita que hackers explorem vulnerabilidades no sistema e alterem respostas, notas ou até mesmo apaguem todo o banco de questões. Com isso, deve ser pensado constantemente em proteções que sejam eficientes no combate a ataque de hackers.

Com a avaliação adaptativa também se tem a vantagem de poder serem utilizados diferentes formatos de questões. Na avaliação clássica uma questão geralmente é composta por um enunciado, que pode conter imagens, gráficos ou tabelas, e cinco alternativas, sendo apenas uma delas correta. Na avaliação adaptativa é possível utilizar o mesmo formato, mas utilizando não somente imagens estáticas mas também vídeos e sons. Claro que com o uso de sons o hardware utilizado deve possuir um fone de ouvido para que apenas o avaliado ouça a explicação. O uso de sons também pode ser utilizado para facilitar a acessibilidade em deficientes auditivos.

Trabalhos Correlatos

Abaixo são apresentados alguns trabalhos já feitos na área, e que apresentaram resultados satisfatórios:

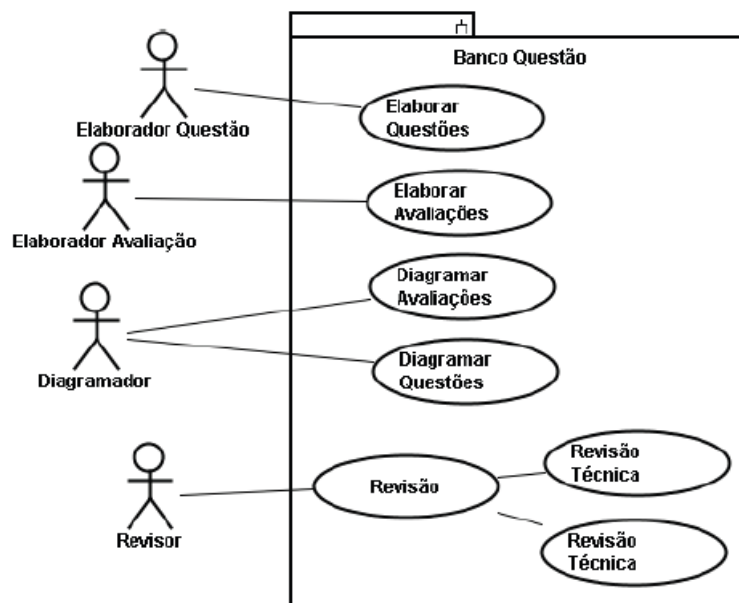
A) Sistema Computadorizado de Avaliação Adaptativa Em Larga Escala

Na monografia de Fernandes(2009) é tratada a criação de um sistema de avaliação adaptativa computadorizada, chamado SCAALE, que busca atender as características de portabilidade, segurança, escalabilidade, usabilidade e tolerância a falhas.

Segundo Fernandes (2009), o sistema possui arquitetura distribuída, sendo composta pelos seguintes componentes:

- Banco de Questões: este sistema foi idealizado tendo como base o contexto vivido no CESPE/UnB. No CESPE/UnB uma questão após ser elaborada, passa por uma revisão técnica e uma revisão de língua portuguesa. Vendo a necessidade de mais de um usuário ter acesso a questão, houve a necessidade de centralizar as questões em um só lugar. A figura 1 apresenta a representação dos seus principais usuários:

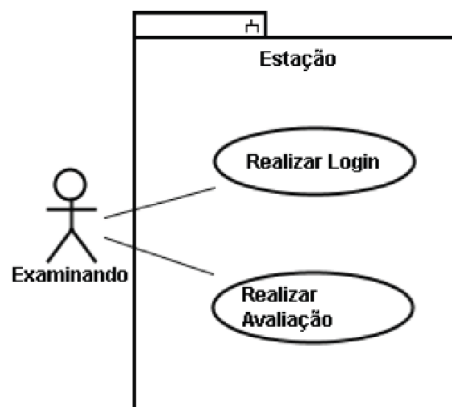
Figura 1 - Diagrama com casos de uso do banco de questões



Fonte: FERNANDES, 2009.

- Seletor de Questões: o seletor de questões “é responsável pelo gerenciamento das avaliações dos examinados que estiverem conectados a ele”. (Fernandes, 2009)
- Estação Aplicadora de Avaliações: é a máquina responsável por exibir as questões ao avaliado, e é onde o avaliado responde as questões. A figura 2 apresenta o caso de uso da Estação Aplicadora.

Figura 2 - Diagrama com casos de uso de estação aplicadora



Fonte: FERNANDES, 2009.

- Broker: como neste sistema não há limite no número de estações conectadas aos seletores, criou-se o Broker que é “responsável pelo gerenciamento da localização (Endereço IP e portas) das estações e os seletores de questão. O broker realiza, ainda, o balanceamento de estações por seletores.
- Monitor do Sistema: Este subsistema tem a finalidade de manter um registro de ações, erros e acessos indevidos ao SCAALE, sendo responsável também por monitorar o desempenho dos outros componentes do sistema.

Em conjunto com o aplicador de questões, o autor também desenvolveu um tutorial do funcionamento do sistema denominado Tutorial CAT. O Objetivo do tutorial é apenas demonstrar o funcionamento do sistema. A figura 3 mostra a tela que aparece quando o usuário inicia a avaliação, onde do lado esquerdo é exibido a questão e a alternativa correta destacada em vermelho, permitindo ao usuário marcar a alternativa correta para ver a modificação no grau de dificuldade da avaliação, e do lado direito são exibidos os gráficos explicativos da TRI. A figura 4 mostra a variação do gráfico em relação à quantidade de questões que são respondidas.

Segundo Fernandes (2009), o tutorial CAT foi apresentado para a equipe de colaboradores da CESPE/UnB e para a comitiva chinesa de Beijing que visitou as instalações do centro.

Com a finalidade de validar o funcionamento do sistema, foi realizada a aplicação de uma avaliação no mês de agosto de 2009. Segundo Fernandes (2009) o ambiente se mostrou estável, mantendo em funcionamento 30 estações aplicadoras ao mesmo tempo, compostas por mais 2 seletores, 1 broker, 1 banco de questões e um banco de respostas. Fernandes

(2009) diz que os resultados obtidos foram satisfatórios e o sistema realizou a seleção das questões como esperado.

B) Software para avaliação de aprendizagem utilizando a teoria de resposta ao item

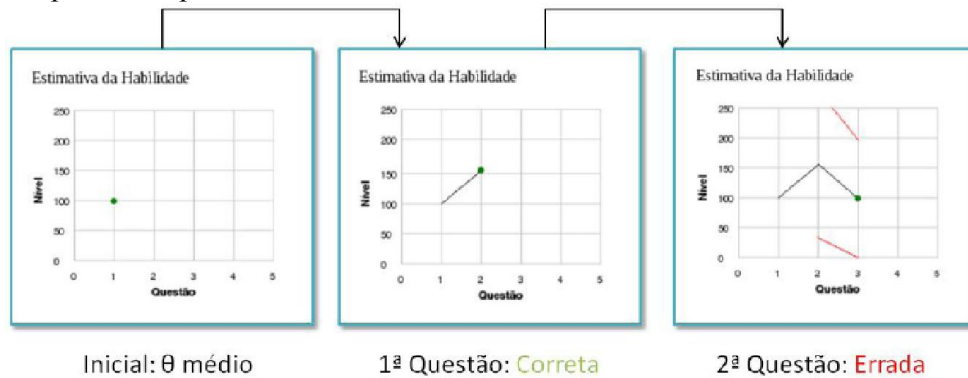
No artigo de Justino e Andrade (2007) é apresentado um sistema de avaliação que utiliza a Teoria de Resposta ao Item. O modelo matemático utilizado aqui foi o modelo de Birnbaum, ou também conhecido como ML3P.

Figura 3 - Tela do Tutorial CAT

The screenshot displays the 'Questão 1' interface. On the left, a text passage titled 'Decision-thinking' is shown. Below it, a question asks: 'According to the text, in games of perfect information, ...'. The correct answer, 'players cannot take the first move', is highlighted in red. On the right, three graphs are presented: 1) 'Função de Resposta ao Item' (Item Response Function) showing a sigmoid curve with parameters $a = 0.06$, $b = 91.20$, and $c = 0.11$. 2) 'Curvas de Informação dos Itens' (Item Information Curves) showing multiple bell-shaped curves for different questions. 3) 'Estimativa da Habilidade' (Ability Estimation) showing a single data point on a graph of 'Nota' vs 'Questão'.

Fonte: FERNANDES, 2009.

Figura 4 - Variação do gráfico do nível de conhecimento em relação a quantidade de questões que são respondidas.

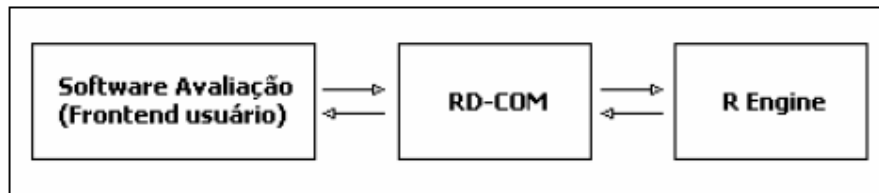


Fonte: FERNANDES, 2009.

Justino e Andrade (2007) utilizaram uma implementação da TRI em Linguagem R feita por Pinheiro (2006). A linguagem R é mais voltada para aplicações estatísticas, sendo perfeita para os complexos algoritmos matemáticos utilizados pela TRI.

Como a linguagem R não é usada para a criação de interfaces gráficas, o autor utilizou a linguagem Delphi para a criação das telas. Para conectar a linguagem R com o Delphi, utilizou-se um pacote de comunicação chamado RD-COM. Na figura 5 são demonstrados os componentes utilizados no projeto:

Figura 5 - Componentes utilizados no sistema de avaliação adaptativa



Fonte: JUSTINO; ANDRADE, 2007.

Com este trabalho o autor concluiu que a linguagem R simplificou a construção do modelo da TRI, sendo a linguagem ideal para a implementação de métodos estatísticos avançados. Apesar de o trabalho procurar simplificar o uso da teoria, Justino e Andrade (2007) afirmam ainda ser necessário que o avaliador faça um estudo para compreender o uso da ferramenta.

SAAC

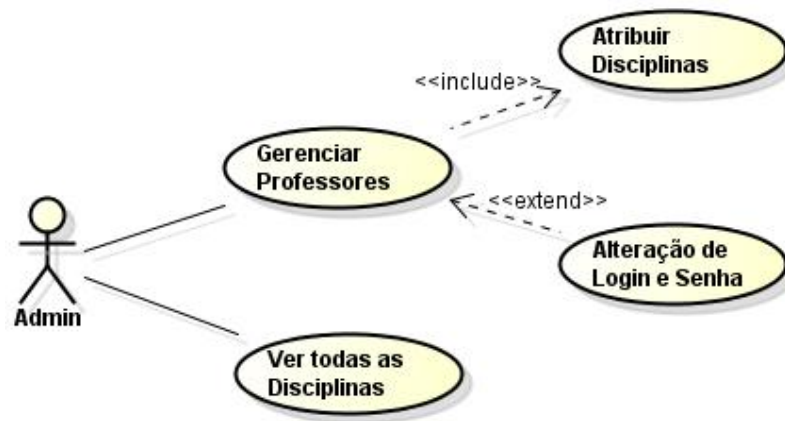
Tendo como inspiração os trabalhos anteriormente citados, o SAAC (Sistema de Avaliação Adaptativa Computadorizada) é uma proposta de software que irá permitir a aplicação de avaliações adaptativas usando como base a TRI.

Com a finalidade de facilitar o entendimento do mesmo, o sistema foi dividido em módulos:

Módulo Administrativo (A)

Permite que um usuário fique responsável pelo cadastramento dos Professores (avaliadores), o cadastro das Disciplinas e a atribuição da disciplina ao professor. A figura 6 apresenta o diagrama de caso de uso do módulo administrativo.

Figura 6 - Diagrama de caso de uso do módulo administrativo



Fonte: Elaborado pelos autores.

Módulo Professor (B)

Permite aos professores a manipulação dos tópicos de suas matérias, podendo cadastrar um tópico e um subtópico para a disciplina que foi atribuída pelo administrador. A figura 7 mostra o formulário de cadastro de tópicos.

Figura 7 - Formulário de cadastro de tópicos - SAAC

SAAC Alunos ▾ Disciplinas ▾ Questões ▾ Grupos ▾ Avaliações ▾ Sérgio Roberto Delfino » Professor ▾

Disciplinas e Tópicos

Home » Disciplinas » Novo Tópico

Disciplinas: Banco de Dados ▾ +

+ -

Salvar Cancelar

Fonte: Elaborado pelos autores.

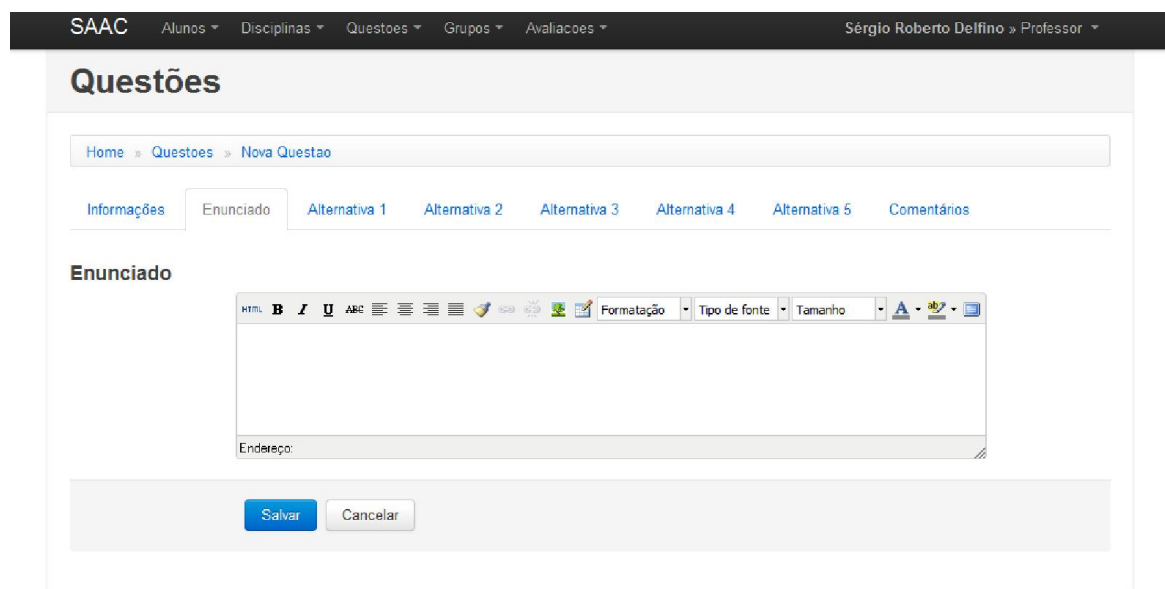
É também neste módulo que ocorre o cadastramento das questões, sendo possível apenas cadastrar questões para as disciplinas ou tópicos atribuídos ao professor atualmente autenticado. A figura 8 apresenta a tela de cadastro de questões.

Ainda neste módulo é possível o gerenciamento dos alunos, visualização de desempenhos e o agendamento de avaliações adaptativas (onde é definido horários, alunos que participarão da avaliação, e disciplinas/tópicos abordados). A figura 9 demonstra todas as funções possíveis ao professor.

Módulo Aluno (C)

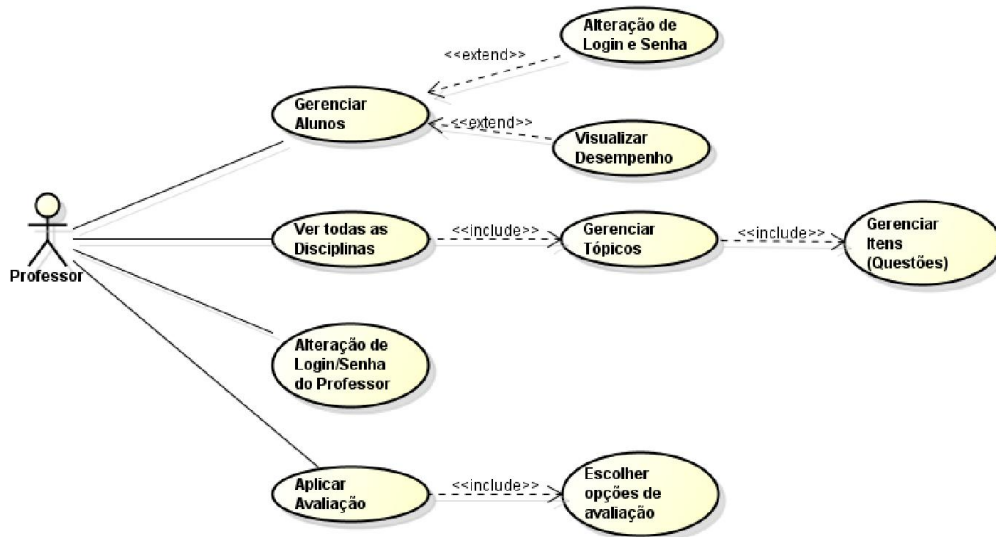
É neste módulo que o aluno é avaliado, visualiza a agenda com futuras avaliações e verifica o histórico de desempenho em avaliações anteriores. Na figura 10 é apresentado o caso de uso do módulo aluno.

Figura 8 - Formulário de cadastro de questões – SAAC



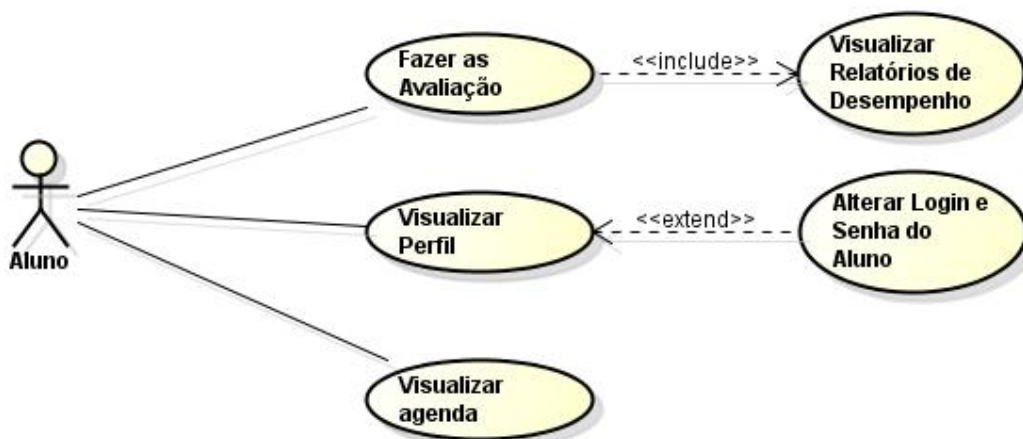
Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 9 - Diagrama de caso de uso do módulo professor



Fonte: Elaborado pelos autores.

Figura 10. Diagrama de caso de uso do módulo aluno



Fonte: Elaborado pelos autores.

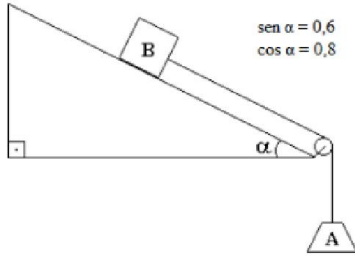
Na figura 11 é demonstrada a tela no momento da avaliação.

Figura 11 - Interface gráfica do módulo do aluno em avaliação - SAAC

SAAC Cleiton Antonio de Almeida Silva | 1080046-8

Questão 1 [] [Q] [A+] [A-]

1) Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Duis at dapibus ante. Vestibulum sollicitudin elit eget leo pharetra iaculis ut viverra orci. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos himenaeos. Phasellus sodales ultrices nisi, id ullamcorper justo cursus nec. Curabitur semper fringilla dui, nec faucibus eros scelerisque nec. Cras pellentesque sodales sem, ac ornare purus hendrerit vel.



$\text{sen } \alpha = 0,6$
 $\text{cos } \alpha = 0,8$

Alternativas

- a) Maecenas risus lectus, pulvinar elementum condimentum eget, sollicitudin id nunc. Ut quis tempor nisi. Donec pretium, elit quis dapibus mattis, tellus urna
- b) Praesent tincidunt, felis quis egestas bibendum, nisi metus ullamcorper mauris, laoreet sagittis sem erat ut eros. Suspendisse eget nulla non est.
- c) negativa, não uniformemente distribuída
- d) negativa, uniformemente distribuída
- e) NDA

[Próxima](#)

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sendo este sistema para uso na Web, a linguagem utilizada para o desenvolvimento é o PHP, apoiada pelo Zend Framework. Para banco de dados optou-se pelo uso do MySQL. Para a interface é utilizado um conjunto de ferramentas CSS disponibilizado pelos desenvolvedores do Twitter denominado Bootstrap (2011).

Este trabalho já tem como resultado todo o módulo administrativo e o módulo do professor em funcionamento. O módulo do aluno, com a principal funcionalidade do sistema se encontra em fase final de desenvolvimento e passará ainda no mês de novembro por uma sessão de avaliação com alunos da própria FATEC para validar o funcionamento do mesmo.

O banco de questões já conta com 185 questões, todas relacionadas com a disciplina de Banco de dados, e separadas por vários tópicos. Elas serão utilizadas na avaliação de validação do sistema.

3. CONCLUSÃO

Conforme foi dito anteriormente, a popularização da Internet promoveu mudanças em diversas áreas, principalmente na área da educação. Apesar dessas mudanças, a forma de

validação do conhecimento permaneceu na maneira clássica, também chamada de Teoria Clássica dos Testes (TCT), ou seja, observar a quantidade de questões corretas dentre um conjunto total de questões.

Mas atualmente vem crescendo o interesse em uma nova teoria, chamada Teoria de Resposta ao Item (TRI) que se baseia nas características dos indivíduos que não são mensuradas com a TCT. Junto com a TRI nasceu o conceito de Avaliação Adaptativa Computadorizada (CAT), que diferentemente da avaliação “papel-caneta” é feita no computador e adapta o nível de dificuldade dos itens de acordo com o avaliado.

Sendo assim, as avaliações adaptativas computadorizadas possuem inúmeras vantagens sobre as avaliações clássicas, se apresentando como o futuro da validação de aprendizagem.

4 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Dalton Francisco; JUSTINO, Gilvan. Software para avaliação de aprendizagem utilizando a teoria da resposta ao item. In XIII Workshop sobre Informática na Escola, Florianópolis, SBC- Brasil. 2007, disponível em <<http://bit.ly/vklTAb>>, acessado em 25 de outubro de 2010.

BOOTSTRAP. Bootstrap, from Twitter. 2011. Disponível em: <<http://twitter.github.com/bootstrap>>. Acessado em 27 de agosto de 2011.

FERNANDES, Paula Gabriela de Medeiros. Sistema Computadorizado de Avaliação Adaptativa em Larga Escala (SCAALÉ). Brasília, 2009. Disponível em: <<http://monografias.cic.unb.br/dspace/bitstream/123456789/234/1/monografia.pdf>>. Acessado em 20 de dezembro de 2010.

LÉVY, Pierre. Cibercultura. São Paulo: Ed. 34, 1999.

MEC. Cursos a distância crescem 571%. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=9692>. Acessado em 07 de outubro de 2010.

PINHEIRO, Conrad Elber. Implementação de métodos estatísticos para avaliação educacional no software R. 2006. Dissertação de Mestrado. IME, USP.

RUSSI, Alexandra Waltrick; JUNIOR, Setembrino Soares Ferreira. Introdução à Ferramenta Teoria de Resposta ao Item – TRI. 19º SINAPE, 2010. Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/sinape/19sinape/node/745>. Acessado dia 08 de Março de 2011.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO. SARESP Matrizes de referência para a avaliação. Disponível em: <http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/18/arquivos/matr_2008_1.pdf>. Acessado em: 02 de janeiro de 2011.