

E-VALUATION: A AVALIAÇÃO ELETRÔNICA COMO INSTRUMENTO DE ACOMPANHAMENTO DE APRENDIZAGEM

Ismar Frango Silveira¹, Carlos Fernando Araújo Jr.², Ivan Carlos Alcântara de Oliveira³

Abstract — This paper shows a proposal of architecture for implementing electronic evaluation processes into a distance learning context, specifically inside the WEL (Web Engineering for Learning) Project. WEL's main purpose is to establish a generic, reusable framework for developing learning objects for distance learning programs. A sort of these learning objects is named e-evaluations, which are electronic exercises that are used in formative evaluation. These exercises are built according to the topics of the curriculum that are being studied, and they are randomly assigned to the students for each topic that is covered on the content. Every student's behavior when doing an e-evaluation is meant to be stored and after used in order to evaluate not only students' performance, but also the efficacy of the learning objects that were used by them, thus contributing to courses' optimization.

Index Terms — Distance Learning, Electronic Evaluation, Learning Objects, Formative Evaluation.

INTRODUÇÃO

A expansão do uso das novas tecnologias da informação e comunicação (TICs) traz junto consigo um conjunto de novos paradigmas a serem analisados, ao mesmo tempo em que força a reflexão sobre antigas e bem estabelecidas estratégias que podem ou não se adequarem a esses novos paradigmas.

Em relação ao processo de avaliação, muito pouca coisa se alterou em relação a modelos pedagógicos clássicos de uso da avaliação, que a encaram como um acontecimento pontual dentro de um dado contexto contínuo de aprendizagem, onde as respostas dadas em um certo momento são decisivas na progressão ou não do aprendiz no processo.

Mesmo com o uso das TICs como apoio ao processo de ensino-aprendizagem a distância, é bastante comum se presenciar a implementação de modelos avaliativos antigos utilizando novas tecnologias, incorrendo no erro de propor, em um contexto de educação a distância, formas de avaliação talvez mais adequadas para situações presenciais.

No que se refere aos sistemas de suporte ao ensino-aprendizagem a distância, o processo de avaliação nem sempre é contemplado satisfatoriamente pelas ferramentas hoje

disponíveis, quer seja pela limitação no que tange aos tipos possíveis de questões, ou no que diz respeito à complexidade em elaborá-las, ou mesmo à inexistência de algoritmos eficientes de processamento de linguagem natural para a análise de respostas discursivas.

Neste artigo será apresentada uma proposta de uso de ferramentas avaliativas no contexto de uma avaliação continuada e progressiva da aquisição de competências por parte do aprendiz. Este trabalho é parte de um projeto temático sendo desenvolvido pelo Núcleo de Pesquisa em Computação e Tecnologia da Informação (NCTI) da UNICSUL (Universidade Cruzeiro do Sul), em São Paulo. Tal projeto denomina-se WEL (*Web Engineering for Learning*) que visa à produção de objetos de aprendizagem [7] como apoio ao processo de ensino-aprendizagem [1][2].

O presente trabalho encontra-se organizado como segue: no próximo item, serão analisadas e classificadas algumas estratégias de avaliação. Apresenta-se depois uma proposta de um sistema de suporte ao processo de avaliação eletrônica (WEL *e-evaluation*), seguida de uma discussão técnica a respeito da arquitetura do sistema proposto. Por fim, são apresentadas algumas conclusões e perspectivas de trabalhos futuros.

FORMAS DE AVALIAÇÃO

É ponto pacífico a necessidade de um processo de avaliação em um contexto de ensino-aprendizagem, seja este presencial ou a distância. Deve-se discutir, todavia, uma série de pontos essenciais à definição do tipo de avaliação que se pretende estabelecer.

Uma decisão é crucial no processo de introdução do mecanismo de *e-evaluation* em um contexto de ensino-aprendizagem: deve-se estabelecer qual o objetivo primordial da avaliação dentro desse contexto, ou seja, se a mesma será utilizada como mero instrumento de medida ou como referência para contribuir em futuras aprendizagens. A partir dessa análise, escolhas adequadas podem ser feitas de acordo com o critério de avaliação estabelecido.

Claramente, o que está sendo decidido é a opção pela avaliação somativa ou formativa, respectivamente [4][10]. A

¹ Ismar Frango Silveira, Universidade Cruzeiro do Sul, Av. Dr. Ussiel Cirilo, 225, 08060-070, Sao Paulo, Brasil, ismarfrango@uol.com.br

² Carlos Fernando Araújo Jr., Universidade Cruzeiro do Sul, Av. Dr. Ussiel Cirilo, 225, 08060-070, Sao Paulo, Brasil, carlosfaraujojr@hotmail.com

³ Ivan Carlos Alcântara de Oliveira., Universidade Cruzeiro do Sul, Av. Dr. Ussiel Cirilo, 225, 08060-070, Sao Paulo, Brasil, icalcan@dglnet.com.br

opção pela primeira traz para um âmbito de educação a distância uma estratégia que por sua vez é caracterizada pela necessidade de aplicação presencial, já que se tratam de eventos pontuais com o propósito de estabelecer uma medida para o conhecimento acumulado. Já a segunda opção parte do pressuposto que através da análise de resultados de um certo aprendiz podem ser traçadas novas estratégias de ensino que o conduzam a novos caminhos de aprendizagem, de maneira individualizada, servindo também como instrumento para a aprimoração do próprio curso, de forma que favoreça a reprodução de operações bem sucedidas e a reflexão sobre as que não o foram. Conclui-se então que trata-se um processo em andamento a ser considerado em todos os estágios da instrução que permite o aprimoramento do curso, facilitando a adaptação dos objetos de aprendizagem às necessidades individuais e identificando falhas no planejamento e necessidade de ajustes [9].

Piaget e Vigotsky [5][6] estabeleceram as bases para o construtivismo partindo do princípio de que o conhecimento é construído a partir do desenvolvimento cognitivo, o que leva a uma conclusão bastante óbvia: se o aprendizado depende mais do agente do que do objeto, logo é necessário fazer com que o objeto adeque-se ao agente, e não o contrário.

Assim sendo, o papel da avaliação formativa é o de adaptar o dispositivo pedagógico à realidade das aprendizagens dos alunos, estando presente de forma ubíqua em todos os pontos do processo de ensino e aprendizagem, pois torna-se parte do processo, e não mecanismo de medida de qualidade deste [4][8][9]. Além disso, também serve como uma medida de qualidade em se tratando de avaliar os objetos – e não somente os agentes – de aprendizagem, de maneira singular, identificando, através do desempenho dos alunos, quais objetos são ou não eficazes na construção do conhecimento, indicando possíveis substituições, melhorias ou mudanças de estratégia pedagógica.

Ao contrário da avaliação formativa, a somativa tem como característica básica o foco no impacto pedagógico dos objetos nos agentes, geralmente através de medidas numéricas tomadas ao final de um ciclo de aprendizagem ou ao se completar um subconjunto do currículo em estudo. Assim, da mesma forma que se pode utilizá-la como uma maneira de medir o desempenho dos aprendizes, também pode servir como uma medida dos resultados obtidos – e não do processo como um todo.

Em termos de implementação das supracitadas estratégias de avaliação em um processo de ensino-aprendizagem a distância, o que ocorre é que, apesar de serem de mais rápido e fácil desenvolvimento, estratégias de avaliação somativa sofrem de problema estrutural de, na maioria das vezes, dependerem de um *momentum* de avaliação presencial, por se tratar de um ou mais eventos pontuais em um determinado

espaço de tempo que servirão como medida da eficácia de todo um processo de ensino-aprendizagem. Logo, sua aplicação a distância incorre nas inúmeras possibilidades abertas por métodos não-lícitos que porventura possam vir a ser aplicados para tal.

Apesar desse risco não ser completamente extirpado em situações onde se aplica o processo de avaliação formativa, seu impacto é diminuído, uma vez que não são somente incursões pontuais que determinam a competência adquirida pelo aluno durante o processo, mas sim o que é avaliado a partir do acompanhamento do processo em si, o que se torna o principal instrumento de avaliação.

O item a seguir demonstra uma proposta de arquitetura para a implantação de estratégias de *e-evaluation* em um contexto de ensino-aprendizagem a distância.

UMA ARQUITETURA PARA E-EVALUATION

Um dos pontos específicos dentro do Projeto WEL é a elaboração de *e-evaluations*, que são exercícios em caráter de avaliação formativa. Cada exercício, por sua vez, é um objeto de aprendizagem pertencente a um *framework* genérico e reutilizável definido em [3], sendo utilizado em todo o Projeto WEL. A arquitetura implementada é cliente-servidor, utilizando ferramentas de autoria na elaboração de interfaces para os exercícios. A mesma é mostrada na Figura 1, a seguir.

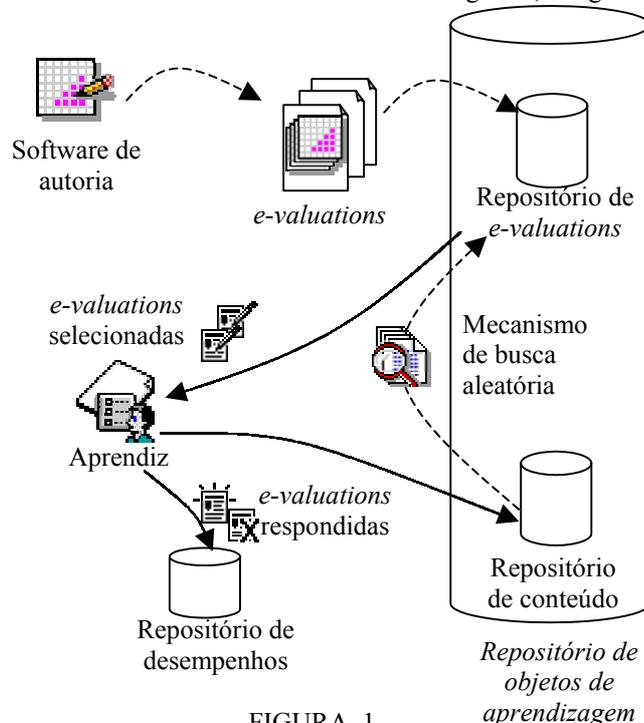


FIGURA. 1
ARQUITETURA DO WEL E-EVALUATION

Conforme pode ser observado na Figura 1, o processo inicia-se pela criação de *e-evaluations* e sua organização em um Repositório de *e-evaluations*, que por sua vez é parte de um repositório maior, o Repositório de Objetos de Aprendizagem.

Ao acessar um determinado conteúdo, um mecanismo de busca aleatória fornece ao aluno um conjunto de *e-evaluations* extraído do Repositório de *e-evaluations*. A Figura 2 demonstra dois possíveis *e-evaluations* para um mesmo conteúdo, relativo à ementa de árvores, no contexto de uma disciplina introdutória de Estruturas de Dados, e que poderiam ser atribuídos a alunos diferentes em um mesmo contexto de aprendizagem, ou ao mesmo aluno, em momentos distintos.

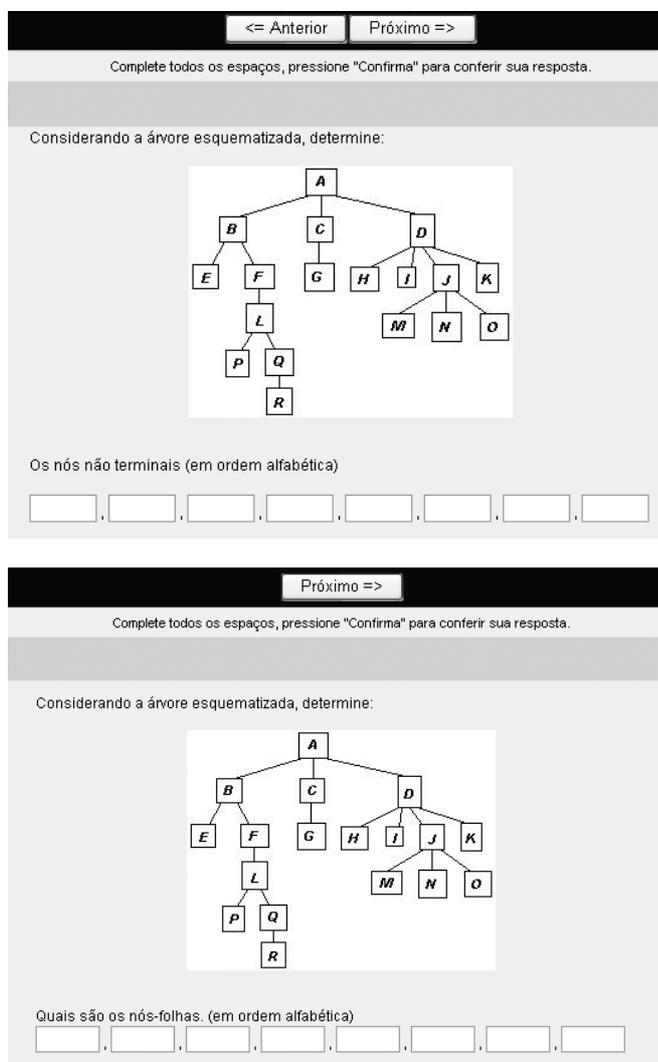


FIGURA. 2

DUAS POSSÍVEIS E-EVALUATIONS PARA UM MESMO CONTEÚDO

Caso o aluno se proponha a solucionar as *e-evaluations* a ele atribuídas, seu desempenho, bem como seu comportamento (número de tentativas, o tempo gasto para elaborar uma resposta, etc.) são armazenados de forma a servirem para uma análise bilateral, envolvendo tanto o processo de construção do conhecimento do aluno quanto a eficiência dos objetos de aprendizagem aos quais o mesmo foi submetido. Tais dados podem ser utilizados em conjunto com demais dados comportamentais, como o percurso realizado pelos alunos, uso de chat, quantidade e qualidade de contribuições nos fóruns, por exemplo, de forma a obter mais dados, quantitativos e qualitativos, a respeito do processo de aprendizado [4].

DETALHAMENTO DA ARQUITETURA

A Arquitetura proposta é implementada através uma solução 100% Java, cujo projeto organiza-se em camadas com baixo grau de acoplamento, permitindo maior flexibilidade e manutenibilidade. A Figura 3 mostra a divisão em camadas da solução proposta.

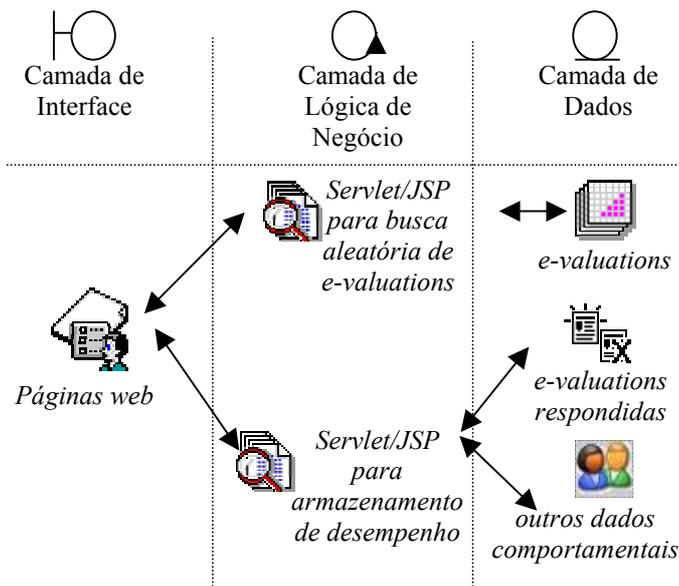


FIGURA. 3

ARQUITETURA EM TRÊS CAMADAS

Há que se notar, em relação à arquitetura, que a mesma denota tão somente uma camada de abstração lógica, não havendo qualquer pressuposição em relação à distribuição física da mesma, de forma que se pode, por exemplo, distribuir fisicamente os repositórios segundo algum critério de

distribuição, como por exemplo o tipo de objeto de aprendizagem armazenado. Da mesma maneira, não há nenhum empecilho, a não ser os relativos a custo e performance, para sua implementação de forma centralizada.

Um outro ponto a ser ressaltado é o de que, apesar de o sistema estar sendo utilizado principalmente na realização de avaliação formativa, sua arquitetura é flexível o bastante para adaptar-se a esquemas de avaliação distintos, como a somativa ou mesmo a diagnóstica [4].

CONCLUSÕES

Os processos avaliativos, enquanto ferramenta de acompanhamento da construção do conhecimento por parte do aprendiz e da eficácia dos objetos de aprendizagem nessa construção, desempenha um papel extremamente importante no processo de ensino-aprendizagem como um todo.

O presente trabalho procurou demonstrar a necessidade de utilização de estratégias de avaliação formativa em um contexto de educação à distância, de forma a obter uma avaliação mais adequada ao novo paradigma de aprendizagem em questão.

Deve-se ressaltar que a proposta da arquitetura, por integrar-se ao *framework* genérico do WEL, pode ser reutilizada em virtualmente qualquer área do conhecimento.

Trabalhos futuros apontam para a realização de experiências em outros cursos, além de uma análise estatística para fins de validação da proposta junto a alunos em situações reais de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- [1] Araújo Jr., C.F., Amaral, L.H., Oliveira, I.C.A., Silveira, I.F. "Novas Tecnologias de Informação e Comunicação e Educação a Distância no Ensino Superior: experiências na área de Computação e Informática". *VI Congreso Internacional en Educación a Distancia -Mercosur/CREAD*. Antofagasta, Chile, Agosto, 2002
- [2] Araújo Jr., C.F., Silveira, I. F., Amaral, L.H. "A Framework for Developing and Managing Resource-Based Distance Learning Content in Higher Education". *E-Learn 2002 (Proceedings)*. Montréal, Canada, 2002.
- [3] Araújo Jr., C.F., Silveira, I.F., Amaral, L.H., Oliveira, I.C.A.. "Desenvolvimento de Material Didático baseado na Web para Área de Computação e Informática". *X Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación*. Montevideo, Uruguay, 2002.
- [4] Alves, R. M., Errico, L., Mesquita, R. C. "Um Modelo Informacional para avaliações de alunos no ensino a distância via Web". *XIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Proceedings)*. São Leopoldo, 2002.
- [5] VÉrillon, P., "Revisiting Piaget and Vygotsky: In Search of a Learning Model for Technology Education". *Journal of Technology Studies*, v.26, n. 1, (Winter/Spring 2000).
- [6] Vygotsky, L.S., "A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores". São Paulo, Brazil: Editora Martins Fontes, 1998.
- [7] Wiley, D. A., "Learning objects". In: *Educational Technology: An Encyclopedia*. Santa Barbara, United States: ABC-CLIO, 2002.
- [8] Harley, D.H., Seals, C.D., Rosson, M.B. "A Formative Evaluation of Scenario-Based Tools for Learning Object-Oriented Design". *ACM Crossroads* v.5-1, 1998. Disponível na Internet em <<http://www.acm.org/crossroads/xrds5-1/eval.html>>. Visitado em 14/11/2002
- [9] Silva, K. M.; Alves, F. B. . "Avaliação Eletrônica na Internet(e-Evaluation)". *Dissertação de Graduação. Universidade Presbiteriana Mackenzie*. São Paulo: Dezembro /2001.
- [10] Della-Pianna,C.K., Bernart, A. "Evaluating the Undergraduate Research Experience in Computer Science". *29th ASEE/IEEE Frontiers on Education confrence (Proceedings)*. Porto Rico, 1999