
Utilizando o Raciocínio Baseado em Casos na Avaliação de Softwares Educativos

Camila Rech, Eliseo Reategui, Elisa Boff

Departamento de Informática – Universidade de Caxias do Sul (UCS)
Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 – 95070-560 Caxias do Sul – RS – Brazil
camilarech@hotmail.com, eliseoreategui@gmail.com, eboff@ucs.br

***Abstract.** This article emphasizes the importance of educational software evaluation and shows how case-based reasoning can be employed to support the evaluation of new systems. A support tool for the evaluation of educational software is proposed and evaluated, showing that most users appreciated the case retrieval feature to support the evaluation of new software*

***Resumo.** Este artigo enfatiza a importância da avaliação dos softwares educativos, e mostra como a técnica de raciocínio baseado em casos pode ser empregada para dar suporte a avaliação de novos sistemas. Uma ferramenta de apoio à avaliação de softwares educativos é apresentada e avaliada, mostrando que a maior parte dos usuários apreciou a possibilidade de explorar casos passados na avaliação de novos softwares educativos.*

1. Introdução

É indiscutível o fato de que a proliferação do uso dos computadores trouxe novas perspectivas para o ensino, possibilitando a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, é importante que os educadores saibam reconhecer e avaliar características importantes nestes softwares, características que podem atestar a qualidade destes sistemas ou refutá-la. Pesquisadores já vêm se preocupando com o projeto e avaliação de softwares educativos desde a década de 80. Seus esforços resultaram em publicações para apoio ao projeto de software educativo, como os trabalhos de Andrews e Goodson (1980), Oliveira (2001), Campos (1991) e Vieira (2007). Este artigo apresenta algumas diretrizes para guiar o processo de avaliação de software educativo e propõe um sistema de apoio ao processo de avaliação através do uso do Raciocínio Baseado em Casos (RBC). A idéia da ferramenta é possibilitar aos estudantes explorar cadastros de avaliações de softwares educativos anteriores que possam lhes auxiliar no processo de avaliação. Além de dar apoio aos alunos neste processo, tal prática se mostra como uma valiosa ferramenta no ensino dos princípios envolvidos na avaliação. A próxima seção apresenta a abordagem de Raciocínio Baseado em Casos e seu emprego na avaliação de softwares educativos através de uma ferramenta construída para esta função. A seção 3 apresenta um experimento e resultados de utilização da ferramenta junto a um grupo de alunos do curso de Licenciatura em Computação da Universidade de Caxias do Sul. A última seção apresenta conclusões e direções para trabalhos futuros.

2. RBC na Avaliação de Softwares Educativos

A técnica de Raciocínio Baseado em Casos foi introduzida nos anos 1980 como uma visão alternativa para os métodos de resolução de problemas e um modelo mais plausível do raciocínio humano. Na educação, nos anos 1990, Schank e Cleary (1995) mostraram como os princípios de RBC poderiam ser empregados para nortear as práticas educativas, além de apresentarem exemplos de sistemas de RBC no ensino de conteúdos específicos.

A principal vantagem da técnica de RBC reside no fato de que experiências concretas fornecem uma representação mais rica do que princípios abstratos, sugerindo uma abordagem para a educação em que a aprendizagem é inserida em experiências de resolução de problemas (Kolodner et al., 2005; Jonassen et al., 2002). Esta abordagem é bastante adequada no ensino dos princípios de avaliação de softwares educativos, na medida em que os alunos podem aprender a realizar as avaliações na prática, sendo apoiados por um sistema capaz de recuperar casos de softwares semelhantes. Os parâmetros definidos neste software foram organizados em um formulário eletrônico de acordo com aspectos pedagógicos, técnicos e critérios de usabilidade, como em Gerdt et al. (2002) (figura 1).

Informações descritivas	Informações qualitativas
Dados Cadastrais <ul style="list-style-type: none">• Nome do Software• Versão• Fabricante• Faixa Etária• Área• Licença• Sistema Operacional• Classificação (jogo, simulador, ...)	Aspectos Pedagógicos <ul style="list-style-type: none">• É adequado ao nível do aprendiz• Apresenta desafios sem gerar ansiedade• Bem seqüenciado
Dados Pedagógicos <ul style="list-style-type: none">• Teoria de Aprendizagem (construtivista, behaviorista, ...)• Adequado ao estilo de aprendizagem: abstrato, concreto, ...	Aspectos Técnicos <ul style="list-style-type: none">• Recursos de imagens são ricos e bem empregados• Possui recursos de animação instrutivos• Explora interação com aluno de maneira enriquecedora
	Aspectos de Usabilidade <ul style="list-style-type: none">• Fácil localização das funções desejadas• Emprego de metáforas (ícones, imagens) é apropriado

Figura 1. Estrutura de um caso

Cada avaliação de software educativo é armazenada no sistema como um caso. A organização destes em duas porções (Informações descritivas e qualitativas) permite sistematizar a coleta de informações sobre os softwares, além de segmentar os tipos de dados coletados: enquanto as informações descritivas caracterizam os softwares educativos e possibilitam a identificação de softwares semelhantes, as informações qualitativas caracterizam as avaliações efetuadas e permitem explorar avaliações similares. O processo de recuperação de casos emprega o algoritmo do vizinho mais próximo. Como a base do sistema possui um número pequeno de casos, seu desempenho com relação ao tempo de recuperação de avaliações anteriores não é comprometido. Uma interface gráfica coleta as informações preliminares relativas ao software que se busca avaliar. Nesta mesma etapa, um mecanismo de indexação simples permite que o usuário estabeleça alguns critérios mínimos para seleção de casos, i.e. pares $\{\text{atributo}, \text{valor}\}$ que devem estar presentes para que uma avaliação anterior seja considerada no processo de busca. Em seguida, o algoritmo do vizinho mais próximo é ativado, empregando a seguinte fórmula para determinar a semelhança entre dois casos k e l :

$$\sum_{i=1}^n p_i \times \text{sim}(a_i^k, a_i^l)$$

onde p é o peso que pondera a importância de cada atributo, sim é a função de similaridade que indica o quanto o valor do atributo a_i do caso k é semelhante ao valor do mesmo atributo para o caso l . Depois de calcular a similaridade entre o novo caso e todas as avaliações de software cadastradas da base, os n casos mais semelhantes são recuperados e apresentados ao usuário. A comparação entre softwares permite ao aluno explorar o universo de avaliações anteriores tanto para aprimorar seu conhecimento, quanto para apoiar suas decisões de como catalogar e avaliar o software em questão. Alternativamente, a ferramenta de RBC pode ainda auxiliar o usuário no exame e escolha de sistemas computacionais com finalidades educativas determinadas.

4. Avaliação Preliminar

Um experimento foi realizado junto a alunos de dois cursos de nossa instituição: 11 alunos do curso de Licenciatura em Computação e 17 alunos do curso de pós-graduação em Informática na Educação. Estes receberam um email solicitando que dois softwares educativos disponíveis online fossem avaliados empregando um documento de texto. Concluídas as avaliações, foi solicitado aos mesmos alunos que avaliassem dois outros softwares semelhantes empregando a ferramenta desenvolvida. Dezesete outros softwares já estavam cadastrados na ferramenta, permitindo que os alunos explorassem estas fichas no processo de avaliação. Depois de avaliados os softwares, os alunos responderam a um questionário também encaminhado por email. Neste questionário constavam as seguintes perguntas:

- a. *Você acredita que o software auxiliou-o no preenchimento da ficha?*
- b. *A função de busca por casos similares foi utilizada?*
- c. *Você acredita que a ferramenta apóia a aprendizagem da tarefa de avaliação de software educativo?*
- d. *A possibilidade de explorar casos similares pode auxiliar os alunos no processo de aprendizagem (aprendizagem da tarefa de avaliação de software educativo)?*

Do total de 28 alunos, apenas 2 (7,1%) responderam que o software auxiliou-os parcialmente no preenchimento da ficha (questão a). Todos os restantes (92,9%) indicaram que o software foi útil no preenchimento. Em relação à segunda questão, 8 alunos (28,57%) declararam não ter empregado a função de busca por casos similares. Portanto, suas respostas não foram consideradas na análise das duas questões seguintes, deixando-nos com uma população de 20 alunos. Dentre estes, 19 (95,0%) respondeu que acredita que a ferramenta apóia a aprendizagem da tarefa de avaliação de software educativo (questão c), e 18 (90,0%) julgaram positiva a possibilidade de explorar casos anteriores no processo de aprendizagem (questão d). Algumas observações interessantes feitas pelos alunos:

“... a ferramenta traz maior agilidade no preenchimento das fichas de avaliação, principalmente nos casos em que o fabricante e a área de conhecimento são as mesmas, possibilitando a reutilização de avaliações já realizadas.”

“... a ferramenta de busca de casos similares também é útil na procura por softwares semelhantes para esclarecer dúvidas no preenchimento de alguns itens.”

Alguns comentários negativos também foram apresentados:

“Como a ferramenta tem a possibilidade de preencher os campos que ainda não foram avaliados, o trabalho do avaliador pode não ter a qualidade esperada, uma vez que a ferramenta busca casos similares, e não idênticos.”

“... a busca por casos similares foi empregada e ajudou na avaliação de alguns itens, esclarecendo dúvidas relacionadas aos softwares em questão. Para outros itens, o uso da ferramenta foi confuso, como se tratam de casos similares e não iguais.”

O fato de 8 alunos (28,6%) não terem utilizado a função de recuperação de casos, aliado aos comentários acima, ressaltam a necessidade de treinamento para a utilização da ferramenta.

6. Conclusão

Este artigo apresentou uma abordagem para avaliação de softwares educativos baseada na pesquisa em experiências anteriores, empregando a técnica de raciocínio baseado em casos. O retorno positivo dos usuários nos experimentos realizados aponta para os benefícios que podem ser obtidos pelo uso da técnica tanto no apoio ao processo de avaliação de softwares educativos quanto no ensino deste processo. Pesquisas têm apontado que as bibliotecas de casos são recursos muito ricos, possuindo outras utilidades além do apoio na realização de tarefas (Kolodner, 2005). Nosso principal desafio agora é transformar a ferramenta de RBC desenvolvida em uma ferramenta web, permitindo que alunos de outras universidades em outros centros também tenham acesso aos recursos desenvolvidos e ao nosso banco de avaliações de softwares educativos.

6. Bibliografia

- Andrews, D. H., & Goodson, L. A. A comparative analysis of models of instructional design. *Journal of Instructional Development*, 3(4), 2-16. 1980.
- Campos, G. H. B. e Rocha, A. R. C. Manual de Avaliação de Software Educacional. Relatório Técnico do Programa de Engenharia de Sistemas. Es-232/91. COPPE/UFRJ. Janeiro de 1991.
- Gerdt, P., Miraftabi, R., Tukiainen, M. Evaluating Educational Software Environments. *Proceedings of the International Conference on Computers in Education (ICCE'02)*, Auckland, New Zealand, 3-6 December 2002.
- Jonassen, D. H. & Hernandez-Serrano, J. (2002). Case-based reasoning and instructional design: Using stories to support problem solving. *Educational Technology Research and Development*, 50(2), 65-77.
- Kolodner, J. K., Cox, M. T., Gonzales-Calero, P. A. Case-based reasoning-inspired approaches to education. *The Knowledge Engineering Review*, Vol. 00:0, 1-4. 2005, Cambridge University Press.
- Oliveira, C. C. de; Costa, J. W. Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo. São Paulo: Papyrus, 2001. 144 p.
- Schank, R. and Cleary, C. *Engines for Education*. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, NJ, 1995
- Vieira, F. M. S. Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Criteriosa. Disponível em <http://www.edutec.net/Textos/Alia/MISC/edmagali2.htm>. Capturado em março de 2007.