

O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO DE COMPUTADORES E EAD: UMA PARCERIA POSSÍVEL

Porto Alegre - RS - Março 2011

Maurício Machado da Rosa - PUCRS - iimmrii@gmail.com

Lucia Maria Martins Giraffa - PUCRS - giraffa@pucrs.br

Categoria Métodos e Tecnologias

Setor Educacional Educação Universitária

Natureza Relatório de Pesquisa

Classe Investigação Científica

RESUMO

A Ciência da Computação é uma área do conhecimento em constante evolução, uma das suas subáreas é a programação de computadores, a qual direciona o funcionamento de qualquer computador. Aprender a programar computadores é tão antigo quanto o próprio computador, uma vez que nenhum funciona sem um software. Face às mudanças constantes e o mercado de trabalho destinado ao desenvolvedor de software, emergem reflexões e desafios muito importantes, uma vez que precisamos formar profissionais aptos a atuar neste mercado de trabalho. Em termos de processo de aprendizagem, o grande desafio do professor de programação é verificar se o aluno está realmente aprendendo a programar ou se apenas decorou a solução de um conjunto de situações. No contexto atual observa-se o crescente uso da modalidade de Educação a Distância como possibilidade para auxiliar a ampliar as condições de ensino e aprendizado de diversas áreas do conhecimento. O presente trabalho busca refletir acerca da utilização de ferramentas, na modalidade EAD, no auxílio do ensino de programação. Para tanto, investigou-se ferramentas de EAD adequadas ao ensino de programação juntamente com artigos e publicações a respeito do assunto, confrontando com a experiência profissional no desenvolvimento de softwares e na docência de ambos os autores.

Palavras-chave: Ensino de Programação de Computadores, Educação a Distância.

1. Introdução

Atualmente um programador deve possuir um conjunto de competências que o possibilite atuar de forma mais transversal nos projetos onde participa. Ou seja, não basta apenas possuir competência técnica da ferramenta/linguagem específica onde será construída esta solução, ele deve ser capaz de poder compreender o escopo de sua atuação e suas interdependências. Desta forma, torna-se parte de uma equipe que busca construir uma solução e não apenas um desenvolvedor de setores de código ou pedaços da solução. Fazer parte de uma equipe é muito mais do que executar um segmento de um projeto, é mais do que ser apenas uma mão de obra. Frente à expansão da computação, nas diversas áreas de atuação, dos diversos profissionais prestadores de serviços, diretos ou indiretos; surge a necessidade de se desenvolver programas de computador específicos para cada área profissional e, em boa parte das ocasiões, programas desenvolvidos especificamente para suprir a necessidade de um determinado profissional de uma área específica. Uma reflexão faz-se necessária, o profissional que está sendo formado, saberá interpretar a necessidade do seu usuário?

O estudo nesta área é de suma importância, pois trata de um problema enfrentado por alunos e professores nas disciplinas iniciais de lógica de programação, as quais são a base fundamental para a formação de um bom programador. [1] Existem ferramentas de EAD específicas para o ensino de programação de computadores e outras tantas que também podem ser aplicadas para este fim, porém cabe ao professor conhecê-las para tomar a decisão de usá-las.

Considerando este contexto e a constatação da importância deste tema face ao grande número de artigos encontrados nos últimos 12 anos, nos principais eventos da área da Ciência da Computação que discutem a questão do ensino de programação de computadores, a principal meta consiste na verificação da viabilidade de utilização de ferramentas de Educação a Distância que possam auxiliar no ensino de programação de computadores e tornar o

aprendizado mais atrativo para o aluno, através da utilização destas ferramentas tanto pelo professor quanto pelo aluno.

2. Metodologia

Através de pesquisas em artigos e livros, da área da educação e da ciência da computação, conseguiu-se verificar os pontos onde os alunos encontram uma maior dificuldade no aprendizado da programação para, partindo destas limitações, buscar ferramentas de EAD que pudessem sanar estes problemas.

Tanto a teoria quanto a prática foram de fundamental importância para o desenvolvimento da temática deste texto, a pesquisa norteada por estes dois conhecimentos não poderia ocorrer de forma clara e objetiva sem esta união.

A discussão do ensino de Algoritmos e Linguagens de Programação, embasada nas publicações encontradas e experiência dos autores, como profissional que atua no desenvolvimento de softwares há mais de dez anos e professora de programação por mais de vinte anos, trazem a tona os seguintes questionamentos:

Será que estamos formando profissionais aptos para atuar no segmento de programação com a devida capacitação? Cada vez mais se vê computadores auxiliando o trabalho dos profissionais de hoje em dia, sem restrição de área de atuação. Desta forma, existem ferramentas que podem ser utilizadas para ensinar os futuros programadores?

Considerando todo o incentivo e o crescimento da Educação a Distância apoiada na *Internet* e seus recursos, por que não ensinar programação na modalidade EAD?

O escopo desta pesquisa foi mantido dentro da programação de computadores no sentido de buscar ferramentas que auxiliassem o dia a dia do

ensino de algoritmos nas disciplinas iniciais dos cursos de graduação na área da computação.

3. Fundamentação

O aprendizado socialmente distribuído surge de forma conjunta com a disseminação do uso da Internet e a globalização da informação. Este tipo de sistema permite que o conhecimento possa estar numa área comum onde todos possam buscá-lo e ao mesmo tempo acrescentar novos conhecimentos [2]. O potencial deste tipo de sistema é que ele é útil não só ao estudante, mas também ajuda na formação dos professores. A *Internet* é o meio utilizado para ligar o conhecimento de diversas pessoas, e estes conteúdos estão disponíveis na *World Wide Web* – WWW [2].

Nos ambientes interativos de aprendizado, “o aprendizado é entendido como a construção individual do conhecimento a partir de atividades de exploração, investigação e descoberta.” [2]. Os ambientes interativos de aprendizado são baseados em quatro princípios [2]:

- 1.O estudante deve construir seu conhecimento;
- 2.O controle do sistema é feito, de forma mais significativa, pelo estudante;
- 3.O sistema é individualizado para cada estudante;
- 4.O retorno ou *feedback* é gerado em função da interação do estudante com o ambiente. Algumas categorias desta classe de sistemas são: sistemas de modelagem e simulação, sistemas de autoria e ambientes e linguagens de programação.

Baseado nesta temática o que se propõe é uma maneira de tornar mais atrativa e mais instigante, a difícil tarefa do ensino e aprendizado da programação de computadores. A Educação a Distância (EAD) é parceira nesta tarefa, disponibilizando as ferramentas necessárias ao professor, atuante como tutor nesta fase do aprendizado [3], a atingir a meta de conhecer e saber aplicar a arte da programação de computadores para a solução de problemas simples até os mais complexos, desta forma, se engajando ao mercado de trabalho.

4. Ferramentas para o Ensino de Programação à Distância

Os programas educacionais podem ser explorados de diferentes formas, de acordo com a metodologia utilizada pelo professor [3]. Neste sentido, estes ambientes requerem um conjunto de funções para atender os aspectos pedagógicos, identificados pelos professores especialistas [3]. Como esta tarefa não é de fácil execução, dado o perfil diferenciado da equipe interdisciplinar, fez-se necessário a utilização de uma metodologia para guiar e organizar todo o projeto de desenvolvimento do produto de *software* [4]. O desenvolvimento de ferramentas para o apoio da aprendizagem de programação de computadores é uma das áreas de maior contribuição dentro da ciência da computação. Estas ferramentas visam não só auxiliar ao aluno, mas também ao professor, nas tarefas de aprendizado e ensino. Existem ferramentas desenvolvidas no âmbito acadêmico que utilizam uma pseudo linguagem, como o português estruturado, por vez chamado de *portugol*, união de português com ALGOL de algoritmo.

Tradicionalmente a pesquisa em Sistemas Tutores Inteligente (STI) visava desenvolver um modelo que buscasse atender às necessidades individuais dos estudantes sem a intervenção de professores humanos [5]. A participação do professor, na maioria das vezes, ficava restrita na condição de especialista durante a modelagem do domínio e, em alguns casos, na definição da estratégia pedagógica do sistema [5]. Em seu trabalho os autores [5] propuseram a inserção do tutor (modelado no sistema como uma agente externo) a fim de permitir a adaptação do sistema, ao estilo do professor, de forma mais interativa e flexível. Nesta linha aparece o termo *Intelligent Teaching Assistant* (ITA) e abre a possibilidade do professor auxiliar na construção do diagnóstico do aluno [5]. Dessa forma, o professor e o STI estabelecem uma parceria. O professor participa ativamente do trabalho do aluno, auxiliando na personalização do seu atendimento e observando as necessidades pedagógicas dos estudantes [5]. O tutor artificial organiza e amplia a capacidade de atenção do professor aos alunos, permitindo a

individualização do atendimento sem perder a noção de conjunto (a turma como um todo) [5].

Nesse contexto, a teoria pedagógica não fica restrita ao componente pedagógico do sistema. Ela embasa toda interação entre professores, alunos e STI.

4.1 WebPortugol

Uma ferramenta muito interessante para atuar no âmbito do ensino de programação à distância é o WebPortugol esta ferramenta se propõe a [6]:

- Ser totalmente acessível via navegador *Internet* para viabilizar a integração como o STI;
- Possibilitar a edição e testes de programas escritos na pseudo-linguagem portugol;
- Possibilitar a execução do algoritmo, passo a passo, ilustrando as variáveis utilizadas;
- Apresentar mensagens de erro sintático, em português, com exemplos associados ilustrando a correta utilização das construções da linguagem;
- Salientar as construções sintáticas válidas durante a edição;
- Permitir a disponibilização de questões compostas de um enunciado e um conjunto de grupos de testes pré-definidos;
- Realizar os testes pré-definidos e informar o aluno do sucesso ou falha, e neste caso quais valores geraram as falhas.

A proposta desta ferramenta é possuir uma interface simples contendo apenas as operações necessárias para o desenvolvimento da lógica de programação utilizando o *portugol* [6]. A ferramenta mostrou-se bastante eficiente no que se propõe e ainda encontra-se disponível para livre acesso na *Internet*, mediante o preenchimento de uma ficha cadastral. Segundo os autores [6] a característica que apresentou maiores benefícios, na ferramenta, é o verificador de algoritmos. Ela possibilita aos alunos ampliar o grau de autonomia durante o desenvolvimento das soluções, pois permite que alguns

testes com valores pré-definidos sejam realizados, a exemplo do que muitas vezes faz o professor em sala de aula via papel.

Esse tipo de ferramenta se torna muito útil para o aprendizado inicial do aluno, uma vez que ele terá uma preocupação a menos que seria a de decorar sintaxes em inglês para poder executar seus algoritmos e verificar sua eficácia.

4.2 – A.L.I.C.E.

A fim de auxiliar na redução das dificuldades de aprendizagem dos alunos, auxiliando o professor na tarefa do acompanhamento individualizado, foi desenvolvido um ambiente via *Internet* na modalidade ITA [7]. O objetivo do ambiente denominado ALICE (*Algorithm Learning Internet-based Computer Environment*) é de complementar o conteúdo ministrado em sala de aula, permitindo aos alunos determinarem onde e quando estudar e trabalhar os conceitos que apresentam maiores dificuldades. [7]

O sistema de computador ALICE dispõe de três perfis de usuários: o administrador (gerencia cadastros de alunos, professores, disciplinas, cursos e configuração do sistema), o professor (gerencia o conteúdo instrucional, analisa e acompanha as atividades dos alunos) e o perfil aluno (acessa o conteúdo, interage com os participantes e realiza exercícios) [7].

O Ambiente fornece um repositório de materiais didáticos classificados em básicos, materiais de referência usados também nas aulas presenciais e complementares, como apostilas, tutoriais, códigos-fonte, etc. [7]. Existe uma seção direcionada à prática dos alunos e fornece questões objetivas e dissertativas organizadas em exercícios confeccionados pelos professores ou pelo próprio ambiente [7]. Um exercício pode ser composto por várias questões, cada questão está associada a um ou mais conceitos, de forma que a nota atribuída pelo professor é contabilizada para cada um dos conceitos envolvidos na questão [7]. Os exercícios objetivos são corrigidos automaticamente pelo sistema de computador ALICE, os subjetivos são corrigidos pelo professor na sua interface com o sistema. Estes exercícios

serão os indicadores de desempenho do aluno e servirão para o professor verificar os pontos falhos na aprendizagem.

Os algoritmos escritos pelos alunos, para resolver algum problema proposto, são corrigidos pelo professor e este atribui uma nota à solução do aluno. No experimento conduzido com a ferramenta, realizado pelo autor [7], foi considerada como uma dificuldade de aprendizagem toda vez que o aluno possui um desempenho médio com conceito abaixo da nota 6.0, em analogia à nota necessária para aprovação na disciplina [7]. Este valor é configurável pelo professor. O professor é assistido por um conjunto de ferramentas que permitem o registro de chamadas, a informação das notas obtidas em avaliações presenciais, envio de recados aos alunos, gerenciamento das dificuldades de aprendizagem dos alunos e visualização dos acessos [7].

O sistema de computador ALICE ainda conta com ferramentas de socialização que permitem a troca de mensagens e conhecer o perfil de cada participante. Também possui diversas ferramentas, as que mais chamam a atenção são as ferramentas de detecção de plágio em respostas e um assistente de correção de algoritmo.

5. Conclusão

O aprendizado de programação é um dos grandes desafios na área de ensino da ciência da computação, visto que as dificuldades encontradas pelos alunos são demasiadamente elevadas. É essencial o desenvolvimento de ferramentas que busquem despertar o interesse do aluno, assim como facilitar o entendimento da lógica de programação. A Educação a Distância tem o papel de auxiliar o aluno no seu estudo, dando condições deste realizar atividades extraclases sem a necessidade da intervenção direta ou presencial de um professor. Esta característica pode causar medo em alguns profissionais que não estão preparados para esta mudança, pois toda e qualquer mudança, no início, pode ser traumática sofrer resistência por parte dos alunos e dos professores.

O emprego de ferramentas de EAD só tem a contribuir para formação destes alunos, provando que esta parceria é possível, tanto alunos quanto professores saem ganhando, considerando todo o incentivo e o crescimento da EAD apoiada pela *Internet*, e seus recursos, não há por que não ensinar programação na modalidade EAD. O que se tem na modalidade à distância são aportes tecnológicos que dão maior dinamicidade às relações entre o professor, o conhecimento e o aluno.

Sob a luz da EAD o ensino de programação de computadores pode ser redescoberto de uma maneira mais suave e menos traumática para o aluno. As ferramentas apresentadas mostraram-se muito promissoras para auxiliar nesta redescoberta. Um dos principais problemas que via na prática do ensino de programação era o de se realizar a programação de computadores sem utilizar o computador. Com o auxílio das ferramentas baseadas em EAD, aqui analisadas, esta tarefa se torna mais interessante para o aluno, seriam necessárias poucas aulas iniciais para ensinar a lógica e alguns comandos básicos para o aluno poder escrever alguns algoritmos e poder testá-los via web, sendo esta a promessa do WebPortugol, que a meu ver parece uma excelente ferramenta para o estudo da lógica de programação. De outra forma, não se optando pelo WebPortugol, porém mantendo o português estruturado, não tão rígido, os testes e execuções dos algoritmos ficam restritos ao papel.

O ALICE serve como complemento para o WebPortugol, construído para ser um ambiente de aprendizagem, ele se propõe a auxiliar tanto ao professor quanto ao aluno, pois possui métricas que facilitam ao professor identificar os pontos falhos na aprendizagem, e com isso, retomar alguns conceitos para corrigir estas falhas.

Esta prática do levantamento das falhas na aprendizagem é comum em sala de aula, porém, com as ferramentas de EAD para o auxílio desta tarefa, fica mais fácil a verificação destas falhas em cada aluno, e acompanhar de maneira mais fácil e unificada a evolução de cada um.

Um ponto de difícil decisão para o professor é como avaliar se o aluno aprendeu ou não a lógica de programação, pois, mesmo que o aluno tenha recebido uma nota suficiente para ser aprovado, o método de avaliação pode ter sido um facilitador, em outras palavras, o teste aplicado era demasiadamente fácil [1]. A EAD pode nos auxiliar fornecendo ferramentas que possibilitam uma maior facilidade no cumprimento desta tarefa, através do acompanhamento da execução das tarefas, realizadas pelos alunos, caracterizando uma avaliação diagnóstica e contínua, como também um facilitador na observação das habilidades adquiridas durante o processo ensino-aprendizagem, identificando os pontos falhos e de sucesso no aprendizado do aluno e do docente.

Referências

- [1] - JESUS, Elieser Ademir de; RAABE, André Luis Alice. **Interpretações da Taxonomia de Bloom no Contexto da Programação Introdutória**. Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, 2009.
- [2] - BARANAUSKAS, Maria C. C. et al. **Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computador**. In: VALENTE, José A. (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. São Paulo: USP; Estação Palavra, 1999. 45-68 p.
- [3] - GIRAFFA, L.M.M. **Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais**. Porto Alegre: PGCC/UFRGS (Tese de Doutorado), 1999.
- [4] - GIRAFFA, L., MARCZAK, S. e PRIKLADNICK, R. **PSD-E: Em Direção a um Processo para Desenvolvimento de Software Educacional**. XI Workshop de Informática na Escola – WIE 2005. São Leopoldo, RS, Brasil.
- [5] - GIRAFFA, L. RAABE, A. L. A. **Uma Arquitetura de Tutor para Promover Experiências de Aprendizagem Mediadas**. Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE 2006.
- [6] - HOSTINS, H., RAABE, A. L. A. **AUXILIANDO A APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS COM A FERRAMENTA WEBPORTUGOL**. XV Workshop sobre Educação em Computação - WEI 2007. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- [7] - RAABE, A. L. A., SILVA, J. M. C. **Um Ambiente para Atendimento as Dificuldades de Aprendizagem de Algoritmos**. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, São Leopoldo, RS, Brasil, 2005.