

APRENDIZAGEM DE ALGORITMOS – DIFICULDADES E SOLUÇÕES

Eliézer Marques Faria¹, Vívian Cirino de Lima²

Resumo

A disciplina de Algoritmos ou Lógica de Programação tem apresentado um alto índice de reprovação de alunos nos cursos em que está inserida. Estes cursos podem ser da área de Computação ou outros cursos tais como: Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Agrimensura, Geoprocessamento dentre outros. Os estudos sobre o baixo rendimento dos alunos nesta disciplina dão pistas das dificuldades encontradas por estes na criação de soluções “computacionais” dos problemas apresentados, por meio de algoritmos estruturados ou de alguma linguagem de programação. Tais estudos, geralmente, sugerem soluções em dimensões que podem ou não serem utilizadas conjuntamente, quais sejam elas: o desenvolvimento de softwares especialistas e/ou ferramentas computacionais; o uso de ferramentas informatizadas prontas (Ambientes de Programação, Ambientes Virtuais de Aprendizagem, Objetos de Aprendizagem, etc.); a aplicação de metodologias distintas da metodologia tradicional em sala de aula e laboratórios de informática. Este artigo tem por objetivo principal expor o conhecimento apreendido sobre a Aprendizagem de Algoritmos no que tange às dificuldades encontradas pelos alunos, segundo os professores e os pesquisadores, e das soluções apresentadas. O trabalho foi realizado por meio de levantamento bibliográfico em teses e artigos, com caráter essencialmente teórico. Alguns conceitos aqui colocados – aprendizagem, algoritmos, lógica de programação - serão trabalhados posteriormente, de forma mais aprofundada em tese de Doutorado que está em fase de desenvolvimento. Como resultado deste trabalho pode-se comprovar que há esforços para a da solução dos problemas de aprendizagem de lógica de programação, e que esta solução não passa por um só caminho, mas que o mesmo deve ser tratado de forma holística nas dimensões do ser humano e da sala de aula.

Palavras chave: Aprendizagem, Algoritmos, Lógica de Programação.

¹ Prof. Ms. do Instituto Federal de Goiás, doutorando em Educação na PUC–Goiás. eliezerfaria@gmail.com financiado por Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão do Estado de Goiás – FAPEG.

² Prof. Ms. do Instituto Federal Goiano, campus Urutaí, doutoranda em Educação na PUC–Goiás. viviancirino@gmail.com

Introdução

O conteúdo de Lógica de Programação faz parte da matriz curricular de cursos em diversos tipos e níveis de ensino, tais como os cursos superiores regulares, o bacharelado, o tecnológico, cursos técnicos, de extensão. Estes cursos, geralmente, são da área de Informática. Entretanto, o mesmo conteúdo, ou parte dele, é ministrado em cursos da área de Engenharia, Geomática e outras, na forma de uma disciplina designada como: Computação ou Algoritmos Estruturados.

O objetivo desta disciplina é fazer o aluno compreender a forma de “raciocínio” do computador e dominar as técnicas para solucionar problemas propostos. Estas soluções podem ser um programa de computador ou só um pseudocódigo – o Algoritmo. Um algoritmo é um conjunto finito de comandos que resolverão um problema proposto, conforme FARRER (1989, p.23).

É consenso entre os pesquisadores (FALCKEMBACH, p. 1, SOUTO, p.1) que esta é uma disciplina de grande importância em cursos da área da Computação. Contudo, foi constatado que nela o nível de aprendizagem é muito baixo, conforme diversos pesquisadores denunciam (SILVA, p.1, SOUTO, p. 1). Em busca de solução, têm-se desenvolvido diversos trabalhos multidisciplinares, buscando respostas na Pedagogia, na Didática, na Psicologia e, segundo FALCKEMBACH (p. 3), até mesmo em Ciências Cognitivas³.

Como resultado identificou-se várias dificuldades de aprendizagem por parte dos alunos e, também, as limitações no ensino pelos professores. Muitas destas dificuldades foram comuns entre os trabalhos, demonstrando estarmos no caminho certo para a melhoria da aprendizagem de algoritmos, mas não há uma que seja absoluta.

Teorias de Aprendizagem

O processo de aprendizagem é multidisciplinar e envolve aspectos psicológicos, sociais e didáticos.

Pritchard (2009) resume os principais conceitos adotados para definir o que é aprendizagem:

- Uma mudança no comportamento como resultado da experiência ou da prática;
- A aquisição de conhecimento;

³ Pode ser definida: "como o estudo interdisciplinar da aquisição e da utilização do conhecimento e têm por objetivo:...descrever, explorar e eventualmente simular as principais disposições e capacidades do espírito humano - linguagem, raciocínio, percepção, coordenação motora, planificação (...)" [ANDLER, 1998 *apud* Falckembach & Araújo].

- Conhecimento adquirido pelo estudo;
- Adquirir conhecimento ou habilidade em alguma coisa, através do estudo, do ensino, da instrução ou da experiência;
- Um processo pelo qual o comportamento é alterado, moldado ou controlado;
- O processo individual de construção da compreensão baseada na experiência a partir de diversas fontes.

Pela teoria comportamental, o Behaviorismo de John Watson, a aprendizagem se dá por reações de resposta a estímulos externos, sem considerar qualquer processo mental ou intermediário de construção dessa aprendizagem. O aprendizado seria um condicionamento comportamental em resposta a algo que vem de fora e induz uma reação no indivíduo (MOREIRA, 1999). Edward Tollman, psicólogo defensor do cognitivismo que se contrapõe ao behaviorismo, advoga que o comportamento não é mecânico e sim intencional, resultado do desenvolvimento cognitivo que ocorre pela experiência acumulada com determinados estímulos. A teoria alemã da Gestalt acredita que a resposta é resultado de um conjunto de significados associados e acumulados na mente e que, estimulados, são reorganizados, formando novas configurações significativas e agregando conteúdo a essa experiência, conforme MOREIRA (1999).

Atualmente, Jean Piaget e Vygotsky são dois dos mais estudados pesquisadores na área da Educação. Sinteticamente, o Construtivismo, de Piaget, defende que a aprendizagem é uma construção do próprio homem, de maneira individual ou coletiva. Ao contrário, Vygotsky acredita que o conhecimento e a aprendizagem se dão como resultado da interação do indivíduo com a sociedade. Portanto, as habilidades cognitivas e o processo de estruturação do pensamento dependem da história pessoal e da história social do meio onde a pessoa se desenvolve. Daí a importância dada à linguagem, pois é através dela que as idéias são transmitidas à criança em seu período de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1991). Enquanto Piaget se refere ao construtivismo, Vygotsky trabalha com o sócio-construtivismo.

Uma terceira corrente para explicar a aprendizagem surge com Carl Rogers, psicólogo americano, o pai da Psicologia Humanista, e das pesquisas de David Ausubel, que esclarece Aprendizagem Significativa como o processo de assimilação e relacionamento da nova informação com outros conhecimentos já existentes. Esta corrente difere-se das anteriores ao pôr o aprendiz como sujeito ativo do processo, enquanto as teorias comportamentais e cognitivistas o tratam como elemento passivo, sujeito a interferências internas ou externas, independentemente de sua autonomia.

Dificuldades e Soluções

Expõem-se aqui as dificuldades/entraves levantadas nos trabalhos analisados. Uma mesma dificuldade ocorreu em diversos trabalhos e soluções semelhantes foram sugeridas. Os autores deste sugerem soluções nos casos em que não foram feitas nos trabalhos originais. Faz, também, a relação da solução com a Teoria de Aprendizagem em qual esta se encaixa. Esclarece que não há como estabelecer que uma solução esteja ligada a uma só teoria, ou que esta solução contemple todos os pontos desta.

Desta forma tem-se a seguinte tabela:

Dificuldade / Entraves	Autores	Soluções propostas	Teoria de Aprendizagem
Desenvolvimento do Raciocínio Lógico	SILVA (2009, p.2) SOUTO (2009, p.2) VIEIRA (2008, p.33) FALCKEMBACH (p. 1)	<ul style="list-style-type: none"> •Estratégia Ascendente de solução de problemas - FALCKEMBACH & ARAÚJO (p. 1) •Jogos educacionais - SILVA (2009, p.1) 	Construtivismo
Criação de Abstrações	SILVA (2009, p.2) MACHADO (p. 1) FALCKEMBACH (p. 1)	<ul style="list-style-type: none"> •Ilustração de algoritmos VIEIRA (2008, p.36) •Software especialista MACHADO (p. 2) 	Construtivismo
Inexperiência em práticas comerciais/ industriais	MATTOS (p.2)	Simulação de práticas comerciais/ industriais em jogos e estudos de caso (autores)	Sócio- Construtivismo
Impossibilidade de acompanhamento individualizado	OLIVEIRA (2008, p.3) PIMENTEL (2003, p. 534)	Monitoria com alunos que dominem o conteúdo (autores)	Sócio- Construtivismo
Disparidade de conhecimento e ritmo de aprendizagem	MACHADO (p. 1) PIMENTEL (2003, p. 534)	Aulas de nivelamento, Objetos de aprendizagem (autores)	Sócio- Construtivismo
Baixa compreensão de enunciados dos algoritmos	PIMENTEL (2003, p. 534)	Aulas de interpretação de texto (autores)	Sócio- Construtivismo

Tabela 1 – Dificuldades e Soluções para a aprendizagem de Algoritmo/Lógica de programação.

Conclusão

Pelos resultados encontrados pode-se concluir: 1. As principais dificuldades são de natureza cognitiva - a baixa capacidade de abstração e a deficiência em raciocínio lógico; 2. Deficiências na formação básica do aluno, em português e matemática, prejudicam sua aprendizagem; 3. É necessário que o professor respeite o ritmo de aprendizagem de cada aluno, sugerindo-lhe alternativas para aprender; 4. Há necessidade de mudanças na didática em sala de aula com aplicação de novas tecnologias e métodos.

A criação de um processo de avaliação do desenvolvimento dos alunos com linguagem direta para que professores que não possuam conhecimentos pedagógicos essenciais possam realizar sozinhos este processo e, estudos mais aprofundados de caráter pedagógico das deficiências cognitivas citadas no âmbito da lógica de programação, ficam como sugestões para novos trabalhos.

Referências Bibliográficas

FALCKEMBACH, Gilse A. M.; ARAÚJO, Fabrício V. de. Aprendizagem de Algoritmos: dificuldades na resolução de problemas. Universidade Luterana do Brasil – Santa Maria – RS. 07 pp. Disponível em http://www.fabricioviero.com.br/artigos/a4_siie.pdf Acesso em: 05 abr 2011.

FARRER, Harry, Algoritmos Estruturados, Editora LTC, 1989, página 23, Rio de Janeiro – RJ.

MACHADO, Rosele F. S.; RAABE, André L. A. . Modelagem Cognitiva dos Problemas de Aprendizagem de Algoritmos. Universidade do Vale do Itajaí. Disponível em <http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2008/SBIE/sbie_posters/Modelagem%20cognitiva%20dos%20problemas%20de%20aprendizagem.pdf> Acesso em: 05 abr 2011.

MOREIRA, Marco Antônio. Teorias de Aprendizagem. São Paulo: EPU, 1999.

PIMENTEL Edson; FRANÇA, Vilma; NORONHA, Robinson; OMAR, Nizam. Avaliação Contínua da Aprendizagem, das Competências e Habilidades em Programação de Computadores. IX Workshop de Informática na Escola, 2003, 12 p. Disponível em <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/819/805>> Acesso em: 07 abr 2011.

PRITCHARD, ALAN. Ways of Learning: Learning Theories and Learning Styles in the Classroom. David Fulton Publishers Ltd, 136 pp, 2008.

SILVA, Ítalo F. A. ; SILVA, Ivanda M. M.; SANTOS, Marizete S.. Análise de problemas e soluções aplicadas ao ensino de disciplinas introdutórias de programação. Universidade Fed. Rural de Pernambuco, Recife – PE. 03 pp. Disponível em <<http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1479-1.pdf>>. Acesso em: 05 abr 2011.

SOUTO, Aletéia Vanessa M.; DUDUCHI, Marcelo. Um processo de avaliação baseado em ferramenta computadorizada para o apoio ao ensino de programação de computadores. Disponível em <<http://bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=1363>>. Acesso em: 01 abr 2011.

VIEIRA, Paulo V. ; RAABE, André L. A.; ZEFERIN, Cesar A.. BIPIDE – Ambiente de Desenvolvimento Integrado para a Arquitetura dos Processadores BIP. Revista Brasileira de Informática na Educação, v. 18, n.1, p. 32-43, 2010. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/viewFile/1215/1111> Acesso em: 07 abr 2011.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Pensamento e Linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 1991.