

ENSINAR ALGORITMOS E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Eliézer Marques Faria¹
Pôster – GT de Matemática

¹ Eliézer M. Faria – Doutorando em Educação – PUC Goiás – eliezerfaria@gmail.com

Resumo

O Algoritmo tem suas raízes na Matemática e é ensinado em cursos de nível técnico e superior (Tecnólogo e Bacharelado). Inúmeras pesquisas, em nível mundial, buscam e apontam as causas para o baixo nível de aprendizagem desse conteúdo tanto nos cursos da área da Computação, quanto em curso de outras áreas de conhecimento. Na área da Computação, assim como em outras áreas, a disciplina que contempla este conteúdo é denominada Algoritmos Estruturados, Introdução à Computação ou Computação dentre outras denominações. Este estudo foi realizado na perspectiva do ensino, observando se o método de ensinar esse conteúdo colabora na formação das competências que esta disciplina deve suprir dentro dos cursos superiores de Tecnologia em Geoprocessamento. Observou-se que o método de ensino utilizado pelos docentes tem, dentre outras, as seguintes características: o pragmatismo e o empirismo. Essas características influenciam, completamente, o modo de transmissão do conteúdo, e possivelmente a aprendizagem do aluno. Este artigo é um resultado parcial da pesquisa em andamento no Doutorado do autor e tem por objetivo expor questões sobre o ensino do conteúdo de Algoritmos sob as perspectivas da Teoria Comportamental e da Teoria Histórico-cultural. Essa exposição é feita no sentido de buscar um novo olhar ao significado do que é e como ensinar Algoritmos visando a melhoria dos resultados na melhoria do nível de aprendizagem e da compreensão e aplicação deste conceito pelo discente em sua vida particular e profissional. Os dados resultaram da observação em sala de aula e pesquisa bibliográfica.

Palavras chave: Algoritmos, Teoria Histórico-cultural, Teoria Comportamental, Ensino.

INTRODUÇÃO

O Algoritmo² origina-se da Matemática e remonta ao período entre os séculos VII e XII, impulsionado principalmente pelo comércio, pela religião e pelos médicos chamados de curandeiros e algebristas (HOGBEN, 1952).

O conteúdo de Algoritmos faz parte do currículo de cursos superiores, cursos técnicos e de extensão que são, geralmente, da área de Ciências da Computação. Esse conteúdo está presente nos cursos superiores tecnológicos de Agrimensura e de Geoprocessamento.

Os programas de ensino dessa disciplina determinam que seus objetivos são: preparar o aluno para compreender a forma de “raciocínio” do computador e dominar as técnicas para criar soluções computacionais para problemas propostos. Estas soluções podem ser escritas em linguagem natural, no nosso caso em língua portuguesa, ou em pseudocódigo. O pseudocódigo ou Portugol é uma técnica para criação do algoritmo. Um algoritmo é “a descrição de um conjunto de comandos que, obedecidos, provocarão uma sucessão finita de ações que resultarão na resolução do problema proposto” (FARRER, 1989, p.23).

Esse conteúdo é de fundamental importância na área da Computação (FALCKEMBACH e ARAÚJO, 2006, p. 1, SOUTO E DUDUCHI, 2009, p.1). Mas, nos cursos superiores de áreas como a Geomática, é bem provável que seu objetivo não é de somente ensinar o aluno a programar. Ao menos não deveria ser, visto que nesses não há a pretensão de se formar programadores.

Foi constatado que na disciplina de Algoritmos, independente da área, o nível de aprendizagem é muito baixo (SILVA *et. al.*, 2009, p.1, SOUTO e DUDUCHI, 2009, p. 1). Em busca de solução e do entendimento das causas deste problema, têm-se desenvolvido diversos trabalhos multidisciplinares, buscando respostas na Pedagogia, na Didática, na Psicologia e até mesmo em Ciências Cognitivas (FALCKEMBACH E ARAÚJO, 2006, p. 3).

Esses estudos indicam algumas causas para explicar as dificuldades de aprendizagem de Algoritmo: metodologia ineficiente por parte do docente, dificuldade de abstração, hábitos de estudo centrados em memorização, forte carga de conceitos abstratos, dificuldade em interpretar os enunciados, baixo nível de conhecimento em matemática, a dificuldade no desenvolvimento do raciocínio lógico, a impossibilidade de acompanhamento individualizado

² O termo Algoritmos, com inicial em maiúsculo, refere-se à disciplina ou ao conteúdo ministrado. Com inicial em minúsculo, refere-se à uma solução em pseudocódigo. No singular e com inicial maiúscula, refere-se ao objeto em si.

(ALEXANDRINI *et.al.*, 2010; MATTOS, 2005; OLIVEIRA *et.al.*, 2008; SILVA *et. al.*, 2009; SOUTO e DUDUCHI, 2009).

Além dessas acreditamos que outra causa influencia, negativamente, o processo de ensino e de aprendizagem de Algoritmo: a metodologia de ensino é em grande parte responsável por fazer com que o aluno não aprenda. Essa consiste basicamente na explanação direta de conceitos e resolução de exercícios para fixação do conteúdo. Essa forma tradicional de ensino está ligada à teoria comportamental de aprendizagem.

Ensinar não é um ato involuntário e sem intenções. O professor deve ter o objetivo de fazer com que os alunos aprendam o que está sendo ensinado. Assim, o como e o porquê de realizar esse ato deve fazer parte das preocupações de quem ensina.

O objetivo deste artigo é expor e contrapor as características existentes entre a forma tradicional de ensinar, baseada na teoria comportamental e o método de ensino à luz da teoria histórico-cultural (THC), na defesa de um novo olhar quanto ao ensino de Algoritmo.

O ENSINO “TRADICIONAL”

A forma tradicional³ de ensinar Algoritmo tem o professor como único detentor e responsável por transmitir o conhecimento e o aluno como receptor passivo. Logo, aprender torna-se um processo unilateral e individual, ou seja, transmitem-se as informações, e cabe somente ao aluno captá-las e assimilá-las. Assume-se que basta essa transmissão, por meio de um método descritivo e explicativo para que o aluno aprenda. Caso isso não ocorra, ou não alcance os objetivos esperados, recai sobre ele a culpa pelo insucesso em seu processo formativo. Esta forma de ensinar, baseada em estímulos externos se vincula à teoria comportamental.

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. Para ela o aprendizado é um condicionamento comportamental, é uma resposta a um estímulo externo que induz uma reação no indivíduo (MOREIRA, 1999). Outro pensador desta corrente é Skinner, criador do método de Instrução Programada, que consiste em dividir o ensino em módulos logicamente interligados. Esse conceito de ensino/aprendizagem ainda hoje influencia a elaboração de

³ Método mais comum de ensino de algoritmo, com base em revisão de literatura no período entre 2004-2011 em nível internacional (ALEXANDRINI *et.al.*, 2010; MATTOS, 2005; OLIVEIRA *et.al.*, 2008; SILVA *et. al.*, 2009; SOUTO e DUDUCHI, 2009).

material de ensino e a metodologia utilizada em sala de aula.

Os professores que usam essa metodologia agem de forma pragmática durante o processo de ensino, ou seja, ensinam com base na praticidade e aplicabilidade das técnicas de algoritmo sem ao menos contextualizá-las. Com esta postura, validam os planos de ensino elaborados de forma genérica e desconexa com a real necessidade e função da disciplina de Algoritmos. Suas aulas consistem em expor e explicar definições de termos e estruturas algorítmicas, exemplificar suas aplicações e solicitar aos alunos a resolução de exercícios de memorização de conteúdo. Isto caracteriza o ensino nos parâmetros do pensamento empírico. Nesses, a criação do conceito se dá por um processo inicial de comparação entre objetos ou fenômenos, segue pela análise, implica uma síntese e finaliza em uma generalização. A abstração é componente do processo de generalização e é posta pela separação do geral e sua conferência com o particular (ROSA *et.al.*, 2010).

Na forma tradicional de ensino, as aulas distanciam-se da real finalidade dessa disciplina nos cursos de Agronomia e Geomática: a aquisição e aplicação do conceito de Algoritmo para a resolução de problemas.

ENSINAR ALGORITMOS NA PERSPECTIVA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

Nessa teoria, ao contrário da concepção Behaviorista, a construção do conhecimento e a aprendizagem se dão pela interação entre sujeitos e com a cultura socialmente construída. É um processo social, o qual ocorre pela relação mediada entre sujeito e objeto. Assim, as habilidades cognitivas e o processo de estruturação do pensamento dependem da história pessoal e do meio social onde a pessoa se desenvolve, das relações ocorridas entre ela e as pessoas e a cultura. Nesse processo, a linguagem é tida como o principal instrumento de relacionamento entre os homens, e é através dela que as ideias e a cultura são transmitidas socialmente (VYGOTSKY, 1991).

À luz da THC, o ensino deve iniciar-se por construir o conceito, e não simplesmente definir o objeto, depois passar pela abstração e finalizar na generalização. Não se trabalha sobre uma definição, pois isto engessa e torna estático o objeto, mas para se chegar a um conceito que é algo mais amplo. O que se apresenta aqui é a construção do pensamento teórico, que é a ascensão do abstrato ao concreto. Nesse processo, “[...] não se entende o conceito como uma abstração; ele é, na verdade, o concreto gerado com base na associação de

abstrações” (MOURA *et. al.*, 2010, p. 86). A abstração é a capacidade do aluno em de empregar a compreensão teórica do objeto às suas ações do dia a dia e constituir relações cognitivas com outros conteúdos já existentes em sua memória.

Nessa teoria, o papel principal da escola e do ensino é orientar seu trabalho para que o aluno alcance estágios de desenvolvimento ainda não conquistados, considerando aquilo que ele já sabe antes mesmo de adentrar a instituição, em qualquer nível de ensino.

Entende-se ainda, que fica a cargo do professor propor atividades nas quais sejam articuladas a teoria e a prática, para, quando necessário, o aluno intervir em sua realidade social. Atividades que permitam, ao aluno, que o entendimento dos princípios gerais e particulares de um determinado objeto, ou seja, sua compreensão dos conhecimentos teóricos seja aplicada nos diversos contextos de qual participa.

CONCLUSÃO

Um ponto preocupante foi identificado quanto ao ensino de Algoritmos: a tradicional forma de ensinar, utilizada pelos professores, não está contribuindo para suprir a real necessidade de aprendizagem do conteúdo de Algoritmo, no sentido de favorecer a formação inicial do aluno nos cursos tecnológicos supracitados.

Almejar que os alunos aprendam a criar algoritmos ou a programar, faz com que se reduza o ensino à exposição/transferência das técnicas para construí-los. O mais indicado seria que os alunos se apropriassem do conceito de Algoritmo e assim transpô-lo para outras disciplinas do currículo e para sua vida pessoal.

O trabalho do professor é construído com base em suas convicções do que é ensinar Algoritmo. Logo, é necessário que ele busque compreender em quê e como este conteúdo deve ajudar no desenvolvimento pessoal e acadêmico do aluno; como esse conteúdo se insere dentro do currículo do curso e qual deve ser sua contribuição para o desenvolvimento do pensamento teórico-científico dos alunos.

BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDRINI, Fábio *et. al.* **Estudo de Caso do Processo de Ensino-Aprendizagem de Introdução à Informática e Programação em IES comunitária de Santa Catarina**. VII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Associação Educacional Dom Bosco. Resende-RJ. 2010. Disponível em: <http://www.aedb.br/seget/artigos10/309_ensino%20informatica.pdf>. Acesso em: 07 mai 2011.
- FALCKEMBACH, Gilse A. M.; ARAÚJO, Fabrício V. **Aprendizagem de Algoritmos: dificuldades na resolução de problemas**. Universidade Luterana do Brasil – Sta Maria – RS. 2006. Disponível em: <http://www.fabricioviero.com.br/artigos/a4_siie.pdf>. Acesso em: 05 abr 2011.
- FARRER, Harry, **Algoritmos Estruturados**, Editora LTC, 1989, Rio de Janeiro – RJ.
- HOGBEN, Lancelot. **Maravilhas da Matemática** – Influência e função da Matemática nos conhecimentos humanos. Ed. Globo. 3ª Edição. 1952.
- MATTOS, Airton Pozo de. **A trajetória de aprendizagem no ensino superior: percepções dos acadêmicos**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação. PUCRS. Porto Alegre. 2005.
- MOREIRA, Marco A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- MOURA, Manoel A. *et. al.* **A Atividade Orientadora de Ensino como unidade entre Ensino e Aprendizagem**. A Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural. Liber Livros, 2010.
- OLIVEIRA, Carlos H. J. S., *et. al.*, **Ambiente para Assistência à Aprendizagem de Programação Baseado em Padrões Pedagógicos**. 2008. Congresso SBIE.
- ROSA, Josélia E. ; *et. al.* **As Particularidades do Pensamento Empírico e do Pensamento Teórico na Organização do Ensino**. A Atividade pedagógica na teoria histórico-cultural. Liber Livros, 2010.
- SILVA, Ítalo F. A. *et.al.* **Análise de problemas e soluções aplicadas ao ensino de disciplinas introdutórias de programação**. Universidade Fed. Rural de Pernambuco, Recife – PE. 2009. Disponível em < <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1479-1.pdf>>. Acesso em: 05 abr 2011.
- SOUTO, Aletéia V.M.; DUDUCHI, Marcelo. **Um processo de avaliação baseado em ferramenta computadorizada para o apoio ao ensino de programação de computadores**. XVII Workshop sobre Educação em Informática. Anais da Sociedade Brasileira de Computação. 2009. Disponível em <<http://bibliotecadigital.sbc.org.br/download.php?paper=1363>>. Acesso em: 01 abr 2011.
- VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.