

O Papel da Pedagogia e da Andragogia no Ensino de Computação em Engenharia

José Albos Rorigues, Pedro Ribeiro Barbosa e Alexsandra Felix de Brito

Abstract — In Computer Science the object of study is the application of computer in the solution of problems related to information processing. It is an area that works upon a unique and peculiar logic, which is deeply linked to the functioning and organizational principles of the computer, that, besides being a complex machine, performs operations that are invisible to the human eye, what jeopardizes the comprehension of the associated concepts. In this word experiences involving the application of Pedagogy and Andragogia principles in order to improve the quality of Computer Science teaching in engineering curses are analyzed.

Index Terms — Pedagogia, Andragogia, Ciência da Computação, Ensino de Engenharia.

I. INTRODUÇÃO

Na Ciência da Computação o objeto de estudo é a aplicação de computadores na resolução de problemas relacionados com processamento da informação. Esta Ciência, aliada à engenharia, gera artefatos tecnológicos como hardware, software e firmware, indispensáveis no ensino de terceiro grau, principalmente no de engenharia, cujo objeto de estudo é a solução de problemas. Todavia, apesar de sua importância nos cursos universitários, esta Ciência não está, ainda, incluída nos currículos escolares de ensinos fundamental e médio, sendo, para o estudante universitário, novidade em sua vida escolar. Estudos realizados com alunos da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e de empresas que ensinam computação, revelam que é grande o esforço cognitivo necessário ao processo ensino-aprendizagem de computação, tanto por parte do professor, quando está explicando os assuntos, quanto do aluno, ao tentar compreender os princípios, idéias e conceitos da área. Isto ocorre porque trata-se de uma ciência que possui uma lógica própria atrelada aos princípios da organização e do funcionamento do computador, que, além de ser uma máquina complexa, realiza operações que são invisíveis ao olho humano, o que dificulta a compreensão dos conceitos relacionadas.

O objetivo deste trabalho é analisar experiências e resultados obtidos em iniciativas com a reformulação do ensino de computação em cursos de engenharia da UFPB, com enfoque que realça aspectos particulares da Pedagogia e da Andragogia, importantes para a melhoria da qualidade do ensino de computação em cursos de engenharia, já que cada uma possui uma visão estratégica diferente, mas com objetivo único, que é o processo ensino-aprendizagem

A. Princípios da Pedagogia e da Andragogia

As ciências cognitivas admitem e realçam a necessidade de se gerenciar currículos e processos ensino-aprendizagem levando-se em consideração a faixa de idade do aprendiz, incluindo o adulto como um ser de um estágio final de formação sob muitos aspectos. A lei e a justiça, também consideram que um ser humano adulto, possui características diferentes de um não adulto. As doutrinas religiosas, militares e ideológicas consideram, igualmente, que adultos possuem diferenças em relação às crianças. Isto se expressa nas separações em grupos, das pessoas para finalidades educacionais.

Há três características importantes que devem ser consideradas nos pressupostos básicos para a educação de adultos e de crianças.

A primeira é o **autoconceito**. A criança vê-se como um ser completamente dependente do mundo adulto, que, por ela toma decisão, elabora currículos e definem o modelo de educação. Ao crescer, começa a experimentar a alegria de ser adulto, aprende decidir por si mesma, rebelando-se, na adolescência, contra o fato de ser, sua vida, decidida pelo mundo adulto. Assim, torna-se psicologicamente adulta no ponto em que seu autoconceito muda de dependência para o de autonomia. Neste tocante o adulto, que já é amadurecido em uma vida de autonomia, deseja ser respeitado e não ser mais tratado como criança exigindo personalização das relações e preocupação com as necessidades humanas e prefere participar da elaboração do currículo voltado para sua educação.

A segunda característica é a **experiência**. A criança, por ter vivido menos, tem pouca experiência acumulada. Em geral se perguntar a um jovem quem é ele, ele se definirá em termos de sua família, sua escola, sua comunidade etc., sendo sua identidade dada pelo mundo que lhe rodeia. O adulto, por outro lado, que já acumulou muitas experiências, se definirá em termos delas, ou seja, sua auto-identificação deriva-se daquilo que ele tem feito. Quando os adultos não vêem o valor de suas experiências incorporadas ao plano educacional, sentem-se rejeitados como GENTE.

A terceira característica que difere aprendizes adultos e crianças é a **perspectiva de tempo**. Em muitos aspectos da vida a perspectiva de tempo do jovem é a do imediato, pois tem dificuldade de adiar satisfações dos seus desejos presentes. Com adultos acontece o oposto, uma vez que já estão acostumados a adiar suas satisfações. Porém no que se refere a aprendizagem há uma inversão desse tipo de comportamento. Em educação o jovem quase sempre adia a aplicação de tudo que aprende, enquanto a perspectiva do adulto em relação a aprendizagem é de aplicação imediata.

Os jovens têm uma educação baseada em disciplinas enquanto os adultos desejam uma educação centrada na

solução de problemas, experiências. Logo a organização de princípios para o currículo de educação de adultos deve envolver mais áreas de problemas do que categorias de disciplinas.

A Pedagogia é a arte e a ciência de ensinar a crianças, tendo como preocupação a formação e o desenvolvimento do homem em sua totalidade. Andragogia é a arte e ciência de ajudar adultos a aprender. A palavra Andragogia deriva do grego *aner* que significa homem ou adultos e baseia-se em pressupostos acerca das diferenças entre crianças e adultos aprendizes.

A educação de adultos sempre esteve presa aos conceitos e métodos da educação de crianças, pois, em geral, quem educa adultos, sabe, sobre ensino, aquilo que aprendem para ensinar crianças, procurando ensinar adultos como se eles fossem crianças.

A frase *“quanto mais velho menos aprende”* é uma afirmação sustentada em idéias pseudocientíficas, que não passam por crivo científico. As empresas afirmavam, no passado, que pessoas mais velhas não têm bom desempenho nos treinamentos formais, porém, está provado que se trocar a metodologia de ensino adaptando-a às características das pessoas maduras, elas terão o desempenho esperado. Logo, essas diferenças exigem metodologias de ensino específicas.

A Andragogia é a abordagem adequada para educar e treinar pessoas adultas, ao passo que a pedagogia é uma abordagem mais adequada para educar crianças.

II. PEDAGOGIA E ANDRAGOGIA NO ENSINO DE COMPUTAÇÃO

No ensino de computação em cursos de engenharia tem-se como aprendizes, pessoas que estão em transição entre a adolescência e a maturidade. O estudante de engenharia é impactado quando ingressa na universidade, por encontrar um mundo onde o comportamento adulto é predominante. Se por um lado ele já pode ser considerado adulto, por outro não tem muita experiência acumulada, o que sugere aplicação dos princípios da pedagogia e da andragogia de forma consorciada.

Em uma disciplina de ciência da computação, o objeto de estudo é a educação de pessoas para a “capacitação do computador para resolver problemas”. Em geral, esse conhecimento está disponível, na literatura, em forma de conceitos abstratos, que exigem grande esforço cognitivo para a aprendizagem. Por isso, uma metodologia de ensino de computação deve partir de pressupostos e premissas que fomentem as estratégias de ensino na direção da formação do pensamento computacional, porque em qualquer processo ensino-aprendizagem deve haver metodologia de ensino, principalmente quando são identificados obstáculos de aprendizagem.

A construção do pensamento computacional requer, contudo, criteriosa aplicação de princípios e conceitos da ciências do conhecimento. É necessária a aplicação dos conceitos e métodos da pedagogia porque trata-se de uma ciência da qual o estudante não teve formação nos níveis de escolaridade inferiores, necessitando portanto de um processo de formação do pensamento computacional, bem como pelo fato de o estudante universitário ser uma pessoa em fase de

transição para a vida adulta, tendo a pedagogia métodos e técnicas já experimentados para este perfil de aprendiz. Os princípios da andragogia também devem ser aplicados porque o estudante universitário já possui significativas experiências acumuladas e porque a qualidade da aprendizagem de computação depende de exercícios práticos.

Se de um lado há deficiência na formação de computação, através de cursos do tipo licenciatura ou similares, de outro, a Computação é uma ciência nova com menos de cinquenta anos e com muito menor tempo difundida.

A Ciência da Computação, aliada à microeletrônica deu origem ao paradigma dominante da era atual que é o paradigma da microeletrônica. O espraiamento desse paradigma, em cuja essência está a lógica da ciência da computação, requer que a humanidade se prepare para um novo agir em termos de domínio daquilo que aprende e consome, o que significa incluir o ensino computação nos níveis fundamental e médio do ensino formal, bem como na educação de profissionais em empresas e demais modalidades de iniciativas educacionais. Também as reformas curriculares de terceiro grau se conduzem na direção de ampliar o conhecimento sobre computação, principalmente nas áreas tecnológicas.

Da mesma forma que o mundo passou longos tempos se preocupando com o ensino da matemática, de linguagens, de ciências etc. em busca de metodologias que identifiquem e superem as barreiras da aprendizagem, mais ainda deve-se fazer algo semelhante com relação ensino de computação.

É importante ressaltar que a maioria dos softwares do mercado como processadores de texto, planilhas eletrônicas, bancos de dados, softwares específicos para editoração eletrônica, computação gráfica, multimídia, projetos de engenharia, Internet etc., todos já possibilitam que através de alguma linguagem de programação seja possível desenvolver aplicações cada vez mais criativas e sofisticadas.

Também as novas formas de ensino como aprendizagem eletrônica (e-learning), aprendizagem online (online learning), livros eletrônicos (e-books) etc., exigem desenvolvimento de metodologias para o processo ensino-aprendizagem, o que exige convergência dos princípios da pedagogia e da andragogia.

O Departamento de Sistemas e Computação juntamente com o Departamento de Educação, ambos da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, desenvolveram metodologias de ensino alicerçadas nas teorias e recomendações da Pedagogia e da Andragogia visando identificar e superar os obstáculos da aprendizagem de conteúdos de Ciência da Computação, tendo-se obtido resultados que comprovam a utilidade desses ramos do conhecimento no ensino de computação em cursos universitários.

Nesta parceria envolveu-se uma equipe multidisciplinar atuando interdisciplinarmente, composta de pessoas com formação nas áreas de Informática, Educação, Qualidade e Produtividade e Inovação Tecnológica. O primeiro desafio da equipe foi identificar os fatores que influenciavam na desistência e na repetência da disciplina Introdução à Ciência da Computação (ICC), oferecida para alunos de engenharia, em cujo conteúdo tem-se o ensino de programação de

computadores, que é o conhecimento básico da ciência da computação. Para essa disciplina são oferecidas cerca de 300 vagas por semestre, divididas em 10 turmas que são alocadas para 5 ou 6 professores. Na maioria das turmas tem-se alunos calouros (recém-ingressados), que vem de um ensino colegial baseado na pedagogia, misturados com alunos em fim de curso (pré-concluintes) que já acumularam muitas experiências intelectuais e de vida.

Este perfil de turma por si justifica que sejam usadas metodologias de ensino com convergência das ciências cognitivas e impõe que sejam baseadas numa abordagem pedagógica e ao mesmo tempo andragógica.

III. COMENTÁRIOS FINAIS

O ensino de computação, precisa de inovações, porque envolve conhecimentos cuja aprendizagem requer grande esforço cognitivo para aprender assuntos como programação de computadores, utilização de softwares, bem como o manuseio de softwares específicos. A prática de ensino de computação é afetada pela inexistência de literatura de referência sobre construção e utilização de metodologias e materiais didáticos para o ensino de computação, pela escassez de professores com capacitação específica para ensinar computação e pela ignorância sobre as potencialidades das tecnologias educacionais, especialmente da multimídia e dos softwares de autoria que são recursos indispensáveis ao processo ensino-aprendizagem. Na UFPB foram desenvolvidas metodologias e materiais didáticos baseados em multimídia tanto para o ensino de informática básica, incluindo processamento de texto e planilha eletrônica, como para o ensino de programação de computadores, testados em um número de alunos que permite estabelecer parâmetros de avaliação sobre a eficácia e a aplicabilidade desses recursos em clientelas específicas. Ao longo de cinco anos foi desenvolvido um programa de qualidade e inovações tecnológicas no ensino de computação em engenharia. Experimentou-se a convergência de múltiplas áreas de conhecimento e tecnologias educacionais pautando-se no rigor metodológico das ciências cognitivas e das área de Qualidade e Produtividade, Inovação Tecnológica, e Tecnologia de Informação, através de equipe multidisciplinar atuando interdisciplinarmente, principalmente através de técnicas de ensino baseadas na experiência.

BIBLIOGRAFIA

- [1] RAMOS, COSETE. Pedagogia da Qualidade Total. Qualitymark Editora, Rio de Janeiro, 1994
- [2] _____. Excelência na Educação: A Escola da Qualidade Total. Qualitymark Editora, 1994
- [3] BARBOSA, EDUARDO FERNANDES et al. Gerência da Qualidade Total na Educação. Fundação Chistiano Ottoni, Belo Horizonte, 1994
- [4] _____. Implantação da Qualidade Total na Educação. Fundação Chistiano Ottoni, Belo Horizonte, 1995
- [5] MORAN, JOSÉ MANUEL. Influência dos Meios de Comunicação no Conhecimento. Revista Ciência da Informação, vol. 23 n. 2 1994
- [6] MACEDO, MEUSA DIAS DE. Escola do Futuro: Um Laboratório Interdisciplinar de Pesquisa da USP. Revista Ciência da Informação Vol. 23 n. 2 1994
- [7] OLIVEIRA, Ramon de. Informática Educativa. Papirus Editora, 1997
- [8] GOULART, Iris Barbosa. A Educação na Perspectiva Construtivista. Editora Vozes, 1995
- [9] LITWIN, Edith. Tecnologia Educacional: Políticas, Histórias e Propostas, Editoras Artes Médicas, 1997.
- [10] WEISS, Alba Maria Lemme; CRUZ, Mara Lúcia R. M.da. A Informática e os Problemas Escolares de Aprendizagem. DP&A Editora, 1998
- [11] UFMG. VII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. ANAIS. Belo Horizonte, 1996.
- [12] UFSCar. III Workshop em Sistemas Multimídia e Hipermídia. ANAIS. São Carlos, 1997.
- [13] ITA. VIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. ANAIS. São José dos Campos, 1997
- [14] UFCE. IX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. ANAIS, Fortaleza, 1998.
- [15] RODRIGUES, JOSE ALBOS; BARBOSA, PEDRO RIBEIRO; BRITO, ALEXSANDRA FÉLIX DE. Uma Inovação Tecnológica no Ensino de Informática em Engenharia, XXVII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Natal, 1999
- [16] RODRIGUES, JOSE ALBOS; BARBOSA, PEDRO RIBEIRO; BRITO, ALEXSANDRA FÉLIX DE. Aplicações Multimídia em Inovações Tecnológicas no Ensino de Programação de Computadores, Workshop sobre Educação em Informática 2000, Sociedade Brasileira de Computação, Curitiba 2000.
- [17] OLIVEIRA, VANDERLÍ FAVA DE; NAVEIRO, RICARDO MANFREDI. Ensino/Aprendizagem na Engenharia: Importância no Contexto de Aplicação. Revista de Ensino de Engenharia. Volume 18 Número 1 pp.26-32
- [18] BRAGA, LUCIANO JOSÉ. Gerência de Recurso Humanos – Andragogia: Uma Nova Abordagem para Educação de Adultos. UFPB, 1996.
- [19] SeniorNet. Andragogia Duas Vezes ao Dia. www.kairosnet.com.br/andragogia.html
- [20] SOCIEDADE BRASILEIRA DE DINÂMICA DE GRUPOS. Seminário – Pedagogia, Andragogia e Terapia. www.sbdg.org.br/textos/artigo115.htm