

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

Educação Profissional e Tecnológica: ensino de lógica de programação por meio de mapas conceituais

Robson Escotiel Silva Rocha¹, Senira Anie Ferraz Fernandez²

Resumo - A disciplina lógica de programação é fundamental no curso Superior de Ciências da Computação, apresentando elevado grau de dificuldade de aprendizagem. O presente trabalho discute os desafios do ensino de lógica de programação e parte do pressuposto que o uso de mapas conceituais pode ser uma alternativa facilitadora da aprendizagem significativa. A metodologia utilizada é a demonstração e o relato de um exemplo de mapa conceitual criado para evidenciar e esmiuçar sucintamente os conceitos da disciplina. Os resultados apontam que a metodologia se mostrou eficiente ao proporcionar a produção de um material didático potencialmente significativo e dinâmico, capaz de provocar alterações positivas na estrutura cognitiva do aprendiz.

Palavras-chave: Educação Profissional e Tecnológica, aprendizagem significativa, mapas conceituais, lógica de programação.

Abstract - Programming logic is a fundamental curricular subject of the graduate program in Computer Science with a high level of learning difficulty. This paper discusses the challenges of teaching programming logic and assumes that the use of concept maps can be an alternative to further meaningful learning. The methodology used is the demonstration and the report of a concept map example created specifically to highlight and analyze in a basic way the main concepts of the programming logic subject. The found results point to the understanding that the methodology was efficient by providing the production of a potentially significant and dynamic didactic material capable of provoking positive changes in the learner cognitive structure.

Keywords: Professional and Technological Education, meaningful learning, concept maps, programming logic.

¹ Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. E-mail: robson.rocha4@etec.sp.gov.br

² Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. E-mail: digame@uol.com.br

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

1. Educação Profissional e Tecnológica: os desafios do ensino de lógica de programação

O desenvolvimento e a complexidade da sociedade têm aumentado exponencialmente nas últimas décadas devido à inegável influência das novas tecnologias, que tem desse modo requerido profissionais cada vez mais aptos a se adaptarem à essa nova realidade, surgindo assim a necessidade de se criarem mecanismos e soluções que supram essa demanda. Como resposta foi desenvolvida uma política pública de ensino voltada à Educação Profissional e Tecnológica., com a implementação de cursos técnicos, tecnológicos e profissionalizantes.

Neste contexto surgiu a Educação Profissional e Tecnológica, contemplada no artigo 39 da Lei de Diretrizes e Bases (9.394/96), que integra a educação nacional nos seus diferentes níveis e modalidades nas dimensões do trabalho, da ciência e tecnologia, focada no desenvolvimento de competências, formando profissionais capazes de aplicar os conhecimentos adquiridos de forma inovadora no mercado do trabalho.

Tendo como foco os cursos da área de tecnologia da informação, em seus diferentes níveis, existe a disciplina de lógica de programação que é, juntamente com a de algoritmos, aquela que serve de base para os cursos desta área de atuação, e encontrada comumente nos cursos de programação de computadores. Esta requer dos estudantes e futuros profissionais habilidades tais como: raciocínio lógico, abstração, concentração, interpretação e solução de problemas, com o objetivo de construir *softwares* que auxiliem o ser humano em diversas áreas de atuação.

Tais habilidades são correlatas da área de exatas, mais especificamente da disciplina de matemática, não obstante uma das que apresentam maior dificuldade de aprendizado e conseqüentemente rejeição por parte da maioria dos estudantes, inclusive atribuindo-se rótulos pejorativos de “nerds” ou “gênios” àqueles que apresentam certa facilidade na disciplina. Essa mística criada ao longo dos anos acaba por afastar e desmotivar o estudo, pois os estudantes não querem ser relacionados aos rótulos acima citados.

Os alunos ao ingressarem em um curso da área de tecnologia, já no primeiro semestre/ano, deparam-se com algo completamente inesperado como a necessidade de possuírem estas habilidades para aprenderem a disciplina de lógica de programação, sendo que estas também não foram estudadas ou as foram de forma insuficiente durante os ensinamentos fundamental e médio, trazendo extremas dificuldades no aprendizado da disciplina em questão.

Deparam-se então novamente com os “fantasmas” e os pré-conceitos vivenciados durante o ensino regular, o que causa efeitos negativos no aprendizado como desmotivação, ocasionando o mau desempenho e número elevado de evasão nos primeiros módulos cursos de computação.

Esses números são evidenciados no trabalho de ROCHA (1994), que mediu a taxa de evasão nos primeiros módulos dos cursos de computação em números correspondentes a alarmantes 60%, e por causa dessas dificuldades os alunos acabam não sendo capazes de visualizar a inter-relação entre os conceitos

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

da disciplina, bem como sua utilidade na vida cotidiana, causando um efeito desmotivador ainda maior no aprendizado, distanciando-os do conteúdo.

Em contrapartida Aviz (2007) defende que essa dificuldade não é inerente apenas do aluno, mas que apresenta conexões com o modo como a disciplina é trabalhada pelo professor - que é o modelo instrucional ou a chamada metodologia tradicional – em que o conteúdo é em sua maioria estático e desinteressante, cabendo aos alunos o papel de meros agentes receptores de informação, não sendo estimulados a criarem novas conexões em sua estrutura cognitiva, culminando no não entendimento dos conceitos.

Essa forma de ensinar é adotada por se assimilar à maneira que os computadores aprendem e trabalham, que é instrucionista por definição, já que esperam sempre ordens que seguem uma sequência pré-definida, delimitada e não adaptável.

A teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, corroborada por Moreira (1980), aparece como alternativa a esse método de ensino tradicional, pois tem como característica tornar a aprendizagem motivadora e permanente para o indivíduo através de mecanismos que o torne capaz de estabelecer relações entre os conceitos estudados com a sua experiência de vida - conhecimentos prévios - ou seja, permitindo a este encontrar significância ou sentido no que está estudando.

O uso de mapas conceituais, defendido por Novak e Gowin (1996) e Moreira (2010), seria uma alternativa facilitadora na aplicação da teoria da aprendizagem significativa, pois ao ser utilizado como recurso didático proporcionaria ao professor a identificação dos conhecimentos prévios do aluno e ainda provocaria o surgimento de novas ligações em sua estrutura cognitiva.

Além disso também seria capaz de propiciar o surgimento e desenvolvimento do espírito de colaboração entre os alunos, bem como da autonomia e automotivação.

2. Referencial Teórico

Afim de averiguar a influência da utilização de mapas conceituais na aplicação, obtenção e avaliação da aprendizagem significativa especificamente na disciplina de lógica de programação, foi realizada pesquisa bibliográfica sobre o assunto e apresentado exemplo de como seria sua aplicação.

2.1. Aprendizagem significativa

De acordo com David Ausubel, a aprendizagem significativa é alcançada quando um conceito, uma proposição ou uma nova ideia são de certa forma ancorados à um conhecimento prévio – chamado subsunçor - existente na estrutura cognitiva do indivíduo, ocasionando mudanças nessa estrutura e, a partir deste momento, este novo conceito torna-se significativo por adquirir importância e fazer

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

sentido. Esse processo não é estático e modifica-se à medida que novos conceitos são estudados e novos subsunçores vão sendo criados e interagindo entre si, fazendo surgirem novos pontos de ancoragem.

Desse modo o ato de aprender é entendido como algo idiossincrático, já que os conhecimentos pré-existentes variam de pessoa para pessoa, bem como as alterações decorrentes dessas interações.

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo. (AUSUBEL 1978, prefácio).

Ausubel defendia que o foco do ensino deve estar no aluno, e não nas atitudes do professor por si só. Acreditava que os esforços para conhecer e identificar os conhecimentos prévios do aluno eram primordiais para o favorecimento de um aprendizado significativo de quaisquer conceitos, devendo contemplar os dois itens a seguir:

- a) **Organização de um material de ensino potencialmente significativo:** deve ser elaborado levando-se em conta a natureza da estrutura cognitiva do aluno e os conceitos que se querem ser ensinados, pois tanto um quanto o outro podem variar.
- b) **Intencionalidade do aluno para aprender de forma significativa:** o aluno deve estar disposto a aprender de maneira significativa e não mecânica, ou de nada adiantará produzir-se um material de ensino potencialmente significativo.

Para que exista um ambiente propício para o surgimento da aprendizagem significativa esses dois itens devem acontecer de modo simultâneo, demandando um comprometimento dos dois atores principais desse processo: o professor e o aluno.

Segundo Lemos (2006) durante a aprendizagem significativa ocorrem ainda outros dois importantes processos:

- i) **Diferenciação progressiva:** aquela que ocorre quando são apresentadas as ideias mais gerais de um determinado conceito, para daí então caminhar-se em direção à conceitos mais específicos.
- ii) **Reconciliação integrativa:** ocorre quando existe exploração entre os conceitos, ocasionando a navegação entre eles na estrutura cognitiva de modo não sequencial, apontando semelhanças e diferenças entre estes.

Os mapas conceituais são ferramentas construídas para permitir a existência, evidenciação e avaliação da aprendizagem significativa, permitindo ao professor e ao aluno terem uma visão geral dos conceitos, bem como navegar na estrutura hierárquica e não sequencial do mapa.

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

2.2. Mapas conceituais

Segundo Moreira (2000) mapas conceituais nada mais são do que representações gráficas que demonstram relações entre conceitos, e apesar de possuírem linhas e/ou setas que indicam direção ou sentido não devem ser confundidos com organogramas ou diagramas de fluxo, pois descrevem significados e relações significativas entre eles.

O autor esclarece ainda que essas representações podem vir em formas de elipses, retângulos, círculos, linhas e setas, cada uma delas representando um conceito mais ou menos abrangente, ou ainda indicando relações entre estes, mas que esta conformação não é padrão, ficando assim à critério de quem vai desenvolver o mapa, já que o objetivo é relacionar os conceitos de forma significativa para o aprendiz e de modo que o professor consiga visualizar os conhecimentos prévios para adequar o ensino.

Sendo assim é importante que se estabeleça um padrão de representação que torne mais fácil o entendimento por parte do aluno, que passará a identificar e relacionar os conceitos de forma significativa na sua estrutura cognitiva. Isto possibilitará o professor focar-se no objetivo final que é o ensino dos conceitos.

Quando um mapa conceitual é criado, quer seja pelo professor ou pelo aluno, dois ou mais conceitos são unidos através de linhas e/ou setas, que servem para evidenciar significados ou relações existentes entre eles. Nessas linhas e/ou setas são definidas palavras-chave (no máximo duas) que são utilizadas para relacionar os conceitos de modo que possam ser explicados por quem está confeccionando o mapa.

Apesar de sua aparente facilidade de criação e ausência de uma definição de certo ou errado, um mapa conceitual não deve ser criado de qualquer maneira, sob a pena de não fazer surtir o efeito necessário à aprendizagem significativa, não passando assim de uma mera representação gráfica desconexa.

Por causa dessas características e facilidade de criação os mapas conceituais podem ser aplicados em qualquer área de conhecimento e em qualquer âmbito como uma aula, unidade educacional ou curso. Ainda por representar a idiosincrasia não cabe o julgamento por parte do professor pois não existe mapa conceitual certo ou errado, onde a finalidade é aferir se o aluno está aprendendo o conteúdo de forma significativa. Isso significa que o professor deve analisá-los de modo qualitativo e não quantitativo, pois se do contrário estaria promovendo a aprendizagem mecânica ou tradicional. Moreira sugere que o professor compartilhe seu mapa e que encoraje os alunos compartilharem os mapas conceituais entre si:

Compartilhe seu mapa com colegas e examine os mapas deles. Pergunte o que significam as relações, questione a localização de certos conceitos, a inclusão de alguns que não lhe parecem importantes, a omissão de outros que você julga fundamentais. O mapa conceitual é um bom instrumento para compartilhar, trocar e “negociar” significados (MOREIRA, 1999, p. 247).

Essa prática proporciona ao professor a oportunidade de melhor trabalhar todos os conceitos da disciplina e de ter um *feedback* significativo e em tempo real

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

quanto ao aprendizado, podendo assim em tempo adaptar seus métodos e formas de ensinar e avaliar.

Aos alunos permite conhecerem e enxergarem outras ligações ou significados dos conceitos que estão estudando com os dos colegas, favorecendo a colaboração entre eles e ao mesmo tempo construindo a automotivação e autonomia, tendo como resultado final a apropriação do conhecimento, que é o objetivo final da aprendizagem significativa.

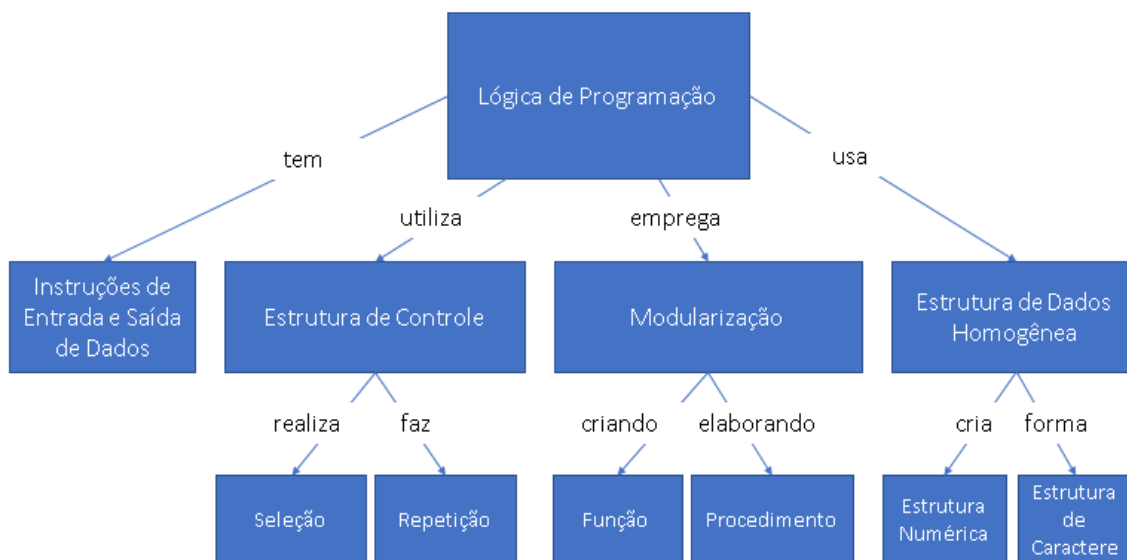
A seguir é demonstrado um exemplo de mapa conceitual criado especificamente para evidenciar e esmiuçar de forma básica os conceitos da disciplina de lógica de programação.

3. Métodos

3.1 Mapa conceitual aplicado na disciplina de lógica de programação

Para fins de verificação se a construção de um mapa conceitual sobre a disciplina de lógica de programação poderia ser capaz de resumir e dar visão geral aos conceitos da disciplina foi elaborado o mapa a seguir:

Figura 1: mapa conceitual da disciplina de lógica de programação



Fonte: autor, utilizando Microsoft PowerPoint

Este mapa foi construído sob a ótica qualitativa seguindo os preceitos da aprendizagem significativa e regras básicas de criação de mapas conceituais, apresentando os conceitos mais básicos da disciplina de lógica de programação de um curso superior de ciências da computação e está estruturado de modo a permitir a navegação entre os conceitos partindo do mais geral para o mais específico e vice-versa, além de apresentar uma visão macro da disciplina.

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

Vale ressaltar que este mapa não tem por objetivo ser referência, mas apenas um modelo que pode ser alterado e melhorado de acordo com a necessidade. Inclusive nota-se que foram utilizadas apenas uma forma geométrica (retângulos) e setas indicativas, e que para contemplar toda a complexidade da disciplina de lógica de programação faz-se necessária a confecção de um mapa conceitual melhor elaborado e mais abrangente, que contemple todas as nuances da disciplina, ou seja, este serve apenas para fins de ilustração deste trabalho.

4. Resultados e Discussão

A construção do mapa conceitual mostrou-se eficiente no atendimento aos requisitos necessários para o surgimento da aprendizagem significativa ao proporcionar a produção de um material didático potencialmente significativo e dinâmico, capaz de provocar alterações positivas na estrutura cognitiva do aprendiz, provendo ao professor mecanismos que o façam identificar o que o aluno tem de conhecimento sobre a disciplina de lógica de programação, mesmo que esta seja nula, garantindo que o conteúdo possa ser constantemente adaptado conforme a necessidade, auxiliando ainda na avaliação.

Para o aprendiz traz a oportunidade de trabalhar as habilidades necessárias para obter um bom aproveitamento na disciplina através do entendimento, do constructo e do compartilhamento de ideias e significados relevantes inerentes à disciplina de lógica de programação.

5. Considerações Finais

A busca por um ensino de qualidade que venha de encontro aos anseios do aprendiz, que atenda à demanda de mercado e que forme cidadãos conscientes e críticos é um dos maiores desafios a serem alcançados na área educacional, sendo objeto de inúmeros estudos e discussões na comunidade acadêmica.

Quebrar essa barreira do ensino tradicional é uma atitude necessária para alcançar-se este objetivo, devendo esta partir primordialmente do professor, que está ainda habituado a ser de certa maneira o detentor do conhecimento, muitas vezes não notando que o ator principal no processo de ensino-aprendizagem deve ser o aprendiz.

Cabe ao professor então a necessidade de aperfeiçoar seus conhecimentos e suas práticas de modo a propiciar um ambiente adequado ao surgimento de alunos cada vez mais participativos neste processo. As contribuições acadêmicas à cerca da aprendizagem significativa aliada à utilização de recursos e ferramentas tais como mapas conceituais são de extrema importância e se bem compreendidas e utilizadas podem contribuir significativamente para uma nova forma de ensinar.

Neste trabalho, no contexto da disciplina de lógica de programação o uso de mapas conceituais mostrou-se extremamente eficiente ao detalhar aspectos

Saberes e práticas contemporâneas em gestão e inovação na Educação Profissional e em Sistemas Produtivos

importantes da disciplina, que é o primeiro passo para que o aluno possa entender do que se trata e se aproximar do conteúdo, favorecendo a motivação de estudar e aumentando inevitavelmente o desempenho na disciplina e conseqüentemente no curso.

Dessa forma o uso de mapas conceituais deve ser conhecido, trabalhado e encorajado nos cursos da área de informática e tecnologia ou afins, mais especificamente na disciplina de lógica de programação.

Referências

AUSUBEL, D. P., Novak, J. D., Hanesian, H. *Psicologia educacional*. 2ed., Rio de Janeiro: Interamericana. 625p, 1980.

AVIZ JUNIOR, A.A. (2007). *A Aprendizagem de Algoritmos: Uma experiência no curso de Tecnologia em Informática do CEFET-PA*. 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação e Matemática) - Universidade Federal do Pará, Belém.

LEMOS E.S. *A aprendizagem significativa: estratégias facilitadoras e avaliação*. Série Estudos – Periódico do Mestrado de Educação da UCDB, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, n.21, p.53-66, 2006.

MOREIRA, M.A. *Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa*. Ciência & Cultura, São Paulo, v. 32, n. 4, p. 474-479, 1980.

_____. *Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente*. En M. A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero, Eds. *Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo*. Universidad de Burgos. P.19-44, 1997.

_____. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora da UnB. 1999.

_____. *Mapas conceituais e aprendizagem significativa*. São Paulo: Centauro Editora, 2010.

NOVAK, J.D. e GOWIN, D.B. *Aprender a aprender*. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. Tradução de *Learning how to learn*. (1984). Ithaca, N.Y.: Cornell University Press, 1996.

PETEROSSI, H.G. *Subsídios ao estudo da Educação Profissional e Tecnológica* São. Paulo, Centro Paula Souza, 2016.

ROCHA, H. V. . Representações Computacionais Auxiliares ao Entendimento de Conceitos de Programação Logo. In: Valente, J. (ed.). (Org.). *Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação*. 1 ed. Campinas, SP: UNICAMP, v. 1, p. 395-416, 1994.