

ABSTRAÇÃO REFLEXIONANTE, APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E PENSAMENTO COMPUTACIONAL: TEORIAS ALIADAS VISANDO A MELHORIA NO APRENDIZADO DE LÓGICA E PROGRAMAÇÃO

DÉBORA PAOLA RODRÍGUEZ TASSANO¹; GLAUCIUS DÉCIO DUARTE²

¹ Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Pelotas
(mestranda/MPET) – deboratassano@gmail.com

² Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Pelotas
(orientador do trabalho/MPET) – glaucius@pelotas.ifsul.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho exige, cada vez mais, pessoas capacitadas na solução de problemas e, para isso, torna-se imperioso o uso de um pensamento lógico. Esta pesquisa tem por objetivo, estudar os principais motivos pelos quais os professores de lógica e programação sentem dificuldades em repassar os conteúdos previstos aos seus alunos. Assim, buscou-se um embasamento teórico na abstração reflexionante, a qual se sustenta, tanto sobre estruturas que permitem ao sujeito captar um determinado conteúdo como sobre as atividades cognitivas do sujeito para extrair novos caracteres e utilizá-los para outras finalidades. Por sua vez, a teoria da aprendizagem significativa sugere que o material didático deve tornar-se significativo para o aluno.

De outra forma, a neurociência cognitiva tem por base investigar e entender o processo de ensino aprendizagem, como este se dá, e quais mecanismos neurofisiológicos favorecem este processo. Assim, com base nesses olhares, este estudo busca mostrar mecanismos que possibilitem melhorar os níveis de aprendizagem dos alunos, em cursos técnicos profissionalizantes, no aprendizado de lógica e programação de computadores. Para isso, torna-se imperioso compreender o que conhecemos, hoje, como pensamento computacional, considerado como uma metodologia voltada para a solução de problemas utilizando-se do pensamento lógico.

Por outro lado, com o avanço atual da tecnologia, torna-se cada vez mais necessário o desenvolvimento cerebral para o entendimento do funcionamento do mundo contemporâneo. As aulas presenciais apresentam, como principal desafio, vencer a gama tecnológica que as cerca, como as redes sociais, os jogos interativos e afins. Para tornar as disciplinas mais interessantes e motivadoras, aos alunos da atualidade, é necessário inovar, inventar ou reinventar, já que estão acostumados com um crescimento tecnológico constante.

Tem-se por objetivo principal, direcionar esta pesquisa para a descoberta de mecanismos educacionais que possibilitem incorporar o pensamento computacional nas aulas de lógica e programação de computadores, aliando os pontos em comum das teorias acima citadas. É necessário, então, que o aluno esteja com sua mente voltada para o pensamento computacional e, neste trabalho, apresentamos possibilidades educativas para exercitar o aluno antes da aula, a fim de tê-lo interagindo de forma mais eficaz, estimulando assim, o pensamento lógico para a solução dos problemas propostos.

2. METODOLOGIA

É importante salientar, que este trabalho está ancorado em uma pesquisa qualitativa, com metodologia de análise de conteúdo. Na pesquisa qualitativa, conforme BOGDAN e BIKLEN (1994), há cinco características principais: o investigador é o instrumento principal; é uma pesquisa descritiva; o investigador interessa-se mais pelo processo do que especificamente pelos resultados; o investigador tende a analisar seus dados de forma indutiva e o significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Esse tipo de pesquisa está, neste estudo, voltado para o método de análise de conteúdo, que segundo BARDIN (2011), tem na compreensão e crítica, o esforço compreensivo, partindo de dentro do fenômeno e, na descrição e interpretação, procura estabelecer conexões entre o nível sintático do texto com os níveis semântico e pragmático.

Por sua vez, incluem-se alguns dos principais estudos de PIAGET (1953; INHELDER, 1958; 1971), relativos ao desenvolvimento da inteligência humana, mais especificamente a abstração reflexionante, e, também, de AUSUBEL (1968), responsável pelo desenvolvimento da teoria que introduz o conceito de conhecimentos subsunçores, conhecida como teoria da aprendizagem significativa. Além disso, realizou-se um estudo sobre a neurociência cognitiva, também conhecida como neuropsicologia, sendo que esta é uma ramificação da neurociência, a qual surgiu de uma junção de interesses de estudos na área neural, no século XX. Para concluir, o foco passa para o estudo do pensamento computacional, como complemento na educação, aliado às teorias de PIAGET (1953; INHELDER, 1958; 1971), AUSUBEL (1968) e a Neurociência Cognitiva (HINTERHOLZ, 2014).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, realizou-se um levantamento, em turmas do Curso Técnico em Eletrônica do IFSul, Campus Pelotas, comprovando o baixo rendimento dos alunos na área de programação, este sendo recorrente na disciplina analisada.

Comprovada a dificuldade dos alunos nessa área, esta pesquisa ancorou-se, num primeiro momento, na teoria da abstração reflexionante (PIAGET, 1971) e na teoria da aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1968). Esta última, inclui a necessidade de compreensão dos conceitos subsunçores, isto é, os conceitos existentes *a priori* na bagagem cognitiva do indivíduo. A seguir, incorporou-se estudos proporcionados pela neurociência cognitiva (HINTERHOLZ, 2014).

A princípio, PIAGET (1953; INHELDER, 1958; 1971) afirma que existem dois tipos de abstração, a empírica, apoiada sobre os objetos e a reflexionante, apoiada sobre as ações ou operações do sujeito. Enquanto a abstração empírica fornece os dados, a abstração reflexionante é estruturante e sempre composta de dois componentes inseparáveis: o reflexionamento e a reflexão. O reflexionamento é a projeção em um nível superior daquilo que foi extraído de um nível inferior. A reflexão é o ato de reconstrução e reorganização do nível superior, que foi extraído do nível inferior.

Por sua vez, AUSUBEL (1968) afirma, em sua teoria, que a aprendizagem significativa estuda a forma como um novo conceito incorpora-se a conceitos prévios que o aluno já possui. Assim, a um conceito já existente na bagagem cognitiva de um sujeito aprendiz, chamou de “conceito subsunçor”.

De outra forma, a neurociência cognitiva (HINTERHOLZ, 2014) tem por base investigar e entender o processo de ensino e aprendizagem, como este se dá, e quais mecanismos neurofisiológicos favorecem este processo, buscando, assim,

entender as causas da dificuldade de aprendizagem e do não aprender do ser humano.

Os conceitos subsunçores, aliados ao que nos traz o estudo da neurociência cognitiva, nos levam a crer, que se treinado o desenvolvimento do pensamento lógico, pode-se aproveitar o cérebro mais do que se imagina. O pensamento lógico leva a um processo de resolução de problemas baseado em etapas com resultados que podem servir para a decisão/resolução de etapas subsequentes. Integrando essas decisões com os conhecimentos existentes *a priori* na bagagem cognitiva dos indivíduos, pode-se chegar a conclusões de maior complexidade.

O pensamento computacional, segundo WING (2006) é um pensamento do ser humano, isto é, não é um pensamento mecânico. Dessa forma, pode-se dizer que é um pensamento conceitualizado e não um pensamento programado. Portanto, não é um produto a venda nas prateleiras, mas sim, um treinamento cerebral dos alunos, para que consigam desenvolvê-lo adequadamente. Considera-se que é um pensamento abstrato de alto nível, possibilitando habilidades importantes para que os indivíduos tenham sucesso na vida contemporânea.

De acordo com a Sociedade Internacional de Tecnologia na Educação (ISTE, 2013), existem habilidades a serem desenvolvidas para obter sucesso no pensamento computacional. Entre elas, podem ser citadas: reformular um problema aparentemente difícil com solução conhecida; pensar recursivamente e processar em paralelo uma abordagem de interpretação de dados e códigos, entre outros. Portanto, é imprescindível analisar em quais aspectos convergem a abstração reflexionante e a neurociência cognitiva, considerando seu impacto no pensamento computacional. Estimulando o treinamento cerebral do indivíduo, juntamente com a utilização de linguagens de programação, será possível pensar e agir para resolver os problemas propostos pelo dia a dia. Este é o maior desafio do ser humano, quando inserido no mercado de trabalho atual.

Propõe-se, neste estudo, aplicar uma espécie de “aquecimento cerebral” antes das aulas, onde, se queremos chegar a um programa, em uma linguagem de alto nível, por exemplo, que resolva a média harmônica de “n” números, iniciaremos a aula, com exercícios de aritmética, seguidos de exercícios de média aritmética, tratada primeiramente com dois valores, com três valores, e com “n” valores. A partir daí, o aluno irá refletir e conseguir gerar a média harmônica para dois valores, três valores e, por último, “n” valores. Temos nesse processo, a inserção da abstração reflexionante de PIAGET (1971), reflexionamento e reflexão.

Assim, o que se deseja com este estudo, é encontrar mecanismos educacionais, ancorados nos estudos de PIAGET (1971), juntamente com o pensamento computacional (WING, 2006), e também da neurociência cognitiva (HINTERHOLZ, 2014). Pretende-se treinar os alunos para que tenham uma maior eficácia quando saírem das disciplinas de lógica e programação de computadores. Visto que o baixo rendimento nessas disciplinas foi comprovado, torna-se imperioso melhorar o desempenho dos alunos, realizando-se uma espécie de “aquecimento cerebral”, que pode ser a saída para parte desse problema.

4. CONCLUSÕES

Como pode ser verificado ao longo desta pesquisa, o desenvolvimento dos alunos em lógica e programação de computadores, pode-se dizer, que é dificultoso. A pesquisa nos mostrou, através de PIAGET (1953; INHELDER, 1958;

1971) e AUSUBEL (1968), que quanto mais desenvolvemos, no aluno, a sua capacidade de incorporação de novos conceitos, mais estimulado ele se torna e melhor passa a ser o seu desempenho. O pensamento computacional (CAMPOS *et al.*, 2014) nos mostra como pensar e agir para a resolução de problemas e, quais recursos utilizar para isso, como desenvolver algoritmos que possam ser expressos em diferentes níveis de abstração. Todo ser humano possui pensamento lógico, mas os níveis precisam ser aprimorados para os processos de tomada de decisão.

A neurociência cognitiva nos apresenta que nosso cérebro pode ser aproveitado muito além da capacidade que achamos que temos. A grande maioria dos alunos subutiliza a capacidade cerebral. Porém, poderiam exercitar o cérebro através do treinamento, com inserção de atividades não repetitivas nas aulas. Assim, se inserirmos uma espécie de “aquecimento cerebral”, antes de iniciar as aulas, faremos com que o cérebro se prepare para o que vem depois. Os exercícios em sala de aula devem iniciar aos poucos, do mais fácil ao mais complexo. Se fugirmos desse conceito, corremos o risco de que os alunos fiquem complexados com os exercícios mais difíceis, e se sintam incapazes de realizar o próximo, e assim por diante. Assim, o emprego da neurociência cognitiva, aliado ao pensamento computacional, nos propõe um ambiente de estudo propício ao desenvolvimento das disciplinas preocupantes neste trabalho. O que não se pode fazer, é permitir que o cérebro dos sujeitos aprendentes fique subutilizado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: a cognitive view**. New York and Toronto: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Ed. Revista e Ampliada. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Portugal: Porto Editora, 1994.
- CAMPOS, G. M. de et al. **Organização de informações via pensamento computacional: relato de atividade aplicada no ensino fundamental**. In: CBIE, 3., SBIE, 25., 2014, Dourados. **Anais...** Dourados: UFGD, 2014.
- CHELLES, R. de C. F. **Neuróbica, ginástica para o cérebro: levantamento do atual estado da arte deste tema**. 2012. 21 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências, Rio Claro, 2012.
- HINTERHOLZ, L. T. et al. Neurociência cognitiva como base para análise do processo do pensamento computacional, através da programação. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 4, n.2, p.54-66, 2014.
- ISTE. **Operational definition of computational thinking**. 2013. <http://www.iste.org/learn/computational-thinking/ct-operational-definition>. Acesso: junho/2015.
- NOGUEIRA, C. M. I.; PAVANELLO, R. M. A abstração reflexionante e a produção do conhecimento matemático. **Bolema**, Rio Claro, a.21, n.30, pp. 111-130, 2008.
- PIAGET, J. **Logic and psychology**. Manchester: Manchester University Press, 1953.
- PIAGET, J.; INHELDER, B. **The growth of logical thinking from childhood to adolescence**. New York: Basil Books Inc., 1958.
- PIAGET, J. **Genetic epistemology**. New York: W.W. Norton, 1971.
- WING, J. M. (2006). Computational thinking. **Communications ACM**, 49(3):33–35.