



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76

Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2020**

Avaliação de uma Abordagem de Ensino-Aprendizagem de Programação Orientada a Objetos

Francisco T. S. S. Pereira¹ and Roberto A. Bittencourt²

¹Bolsista PIBIC/CNPq, Graduando em Engenharia de Computação, Universidade Estadual de Feira de Santana,
e-mail: francisco.p@gmail.com

²Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: roberto@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: programação orientada a objetos; motivação; PBL.

INTRODUÇÃO

A evasão e a reprovação nos cursos de TI nos primeiros semestres são dois assuntos que são frequentemente abordados na área. Tais fatos podem ocorrer pela desmotivação do estudante para aprender programação, que muitas vezes pode parecer difícil e abstrata.

Sendo assim, seria importante realizar o estudo dos fatores não cognitivos que influenciam no aprendizado do estudante, o que pode contribuir para a redução dos altos índices de reprovação. Um desses fatores é a motivação, a qual é fundamental para a explicação da direção e a magnitude do comportamento do ser humano em relação aos objetivos que as pessoas escolhem alcançar (KELLER, 2009).

Ao ensinar a segunda disciplina de programação no ensino superior (CS2), é comum encontrar relatos de que a maioria dos problemas encontrados envolvem a dificuldade em transformar um problema do papel para o código. Por isso, professores buscam encontrar melhores soluções para motivar o estudante no processo de aprendizagem (ARSHAD, 2009). Além disso, metodologias ativas, como a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL, do termo em inglês), voltada para a autoaprendizagem, são bastante utilizadas para introduzir os estudantes a problemas que se relacionam com a vida real, buscando estimular a autonomia, trabalho em grupo, expressão oral e colaboração do estudante (ANGELO, Michele Fúlvia et al. 2014).

Com o intuito de aumentar o acervo de estudos dos aspectos motivacionais e seu impacto nos resultados de aprendizagem, este trabalho busca analisar a motivação dos estudantes nas disciplinas do CS2 da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), que formam um curso integrado de Estruturas de Dados, Algoritmos e Programação II e Projeto de Sistemas.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), com os estudantes de Engenharia de Computação. Este curso usa PBL como uma de suas principais metodologias de ensino-aprendizagem. Geralmente, atividades com PBL ocorrem nos componentes curriculares denominados Estudos Integrados (EI), os quais promovem a interligação de disciplinas do curso a partir da organização em módulos teóricos (MT) e módulo integrador (MI). Em cada módulo teórico, conceitos específicos são abordados. Estão presentes no módulo teórico do segundo semestre do curso as matérias: Algoritmos e Programação II, Estruturas de Dados e Projetos de Sistemas. No módulo integrador, o estudante integra os conceitos de todos os módulos através da solução de problemas no estilo PBL.

Participantes. Participaram desta pesquisa os estudantes de Engenharia de Computação que cursaram o EI de Programação no segundo semestre de 2019. As turmas foram formadas por estudantes cursando as disciplinas pela primeira vez assim como alguns previamente reprovados. Tivemos 52 participantes, levando em conta que os estudantes podem estar matriculados em um ou mais módulos, sendo que 43 estavam matriculados em todos os módulos.

Coleta e Análise de Dados. Antes de iniciar a coleta dos dados, os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Para mensurar motivação, usamos dois questionários fundamentados teoricamente nos conceitos motivacionais do modelo ARCS. No MI de Programação, usamos o questionário IMMS (Instructional Materials Motivation Survey), criado com o intuito de medir reações para materiais de instrução autodirigidos. Nos módulos teóricos, usamos o CIS (Course Interest Survey), concebido para medir as reações dos estudantes diante de instrução guiada por um professor.

Os resultados foram analisados utilizando estatísticas descritivas, testes de hipótese e correlação. Estatísticas paramétricas ou não paramétricas foram usadas de acordo com a normalidade ou não dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da coleta e análise dos dados, reunimos inicialmente os dados dos questionários IMMS e CIS. Para cada questionário, pode-se analisar separadamente cada categoria do modelo ARCS: Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação.

No Módulo Integrador foi possível verificar que, dentre as categorias do ARCS, a mediana da relevância foi maior em comparação com as outras categorias. Em contrapartida, a confiança obteve os menores valores da mediana. Porém, todos os resultados foram positivos, alcançando uma mediana acima do valor neutro (3), demonstrando que todos os problemas foram bem recebidos pelos estudantes. O teste não paramétrico de Friedman foi utilizado para verificar se o escore das quatro categorias varia significativamente entre os problemas. O teste mostrou que os escores das categorias ARCS foram os mesmos com os seguintes parâmetros de χ^2 para as comparações múltiplas entre problemas: 2,141, 2,487, 2,541 e 2,541, todos com valores de $p > 0,05$.

Em relação aos módulos teóricos, na categoria atenção, somente o módulo Projeto de Sistemas obteve mediana acima de três. Utilizamos ANOVA para testar se a atenção varia significativamente entre os módulos teóricos. Esta hipótese foi confirmada com $F = 7,677, p = 0,001$.

O teste *post-hoc* de Tukey demonstrou que os resultados apresentam diferenças significativas entre Projeto de Sistemas e Algoritmos e Programação II.

Para relevância, somente o módulo Estruturas de Dados obteve a mediana acima de três. Utilizamos ANOVA para testar se a relevância varia significativamente entre os módulos teóricos, o que foi confirmado com $F = 5,323, p = 0,009$. O Teste *post-hoc* de Tukey demonstrou que os resultados apresentaram diferenças significativas entre os módulos teóricos de Estruturas de Dados e Projeto de Sistemas

Para confiança, novamente o módulo Estruturas de Dados apresenta uma mediana acima de três, ao contrário dos outros módulos. Utilizamos ANOVA para testar se a confiança varia significativamente entre os módulos teóricos, o que foi confirmado com $F = 13,859, p < 0.001$. O Teste *post-hoc* de Tukey demonstrou que os resultados apresentaram diferenças significativas entre: a) Projeto de Sistemas e Estruturas de Dados e b) Projeto de Sistemas e Algoritmos e Programação II.

Por fim, para a categoria satisfação, o módulo Estruturas de Dados obteve uma mediana acima do valor neutro. Utilizando ANOVA para testar se a satisfação varia significativamente entre os módulos teóricos, confirmamos isto com $F = 10,596, p = 0,000195$. O Teste *post-hoc* de Tukey demonstra que os resultados apresentaram diferenças significativas entre os módulos teóricos: a) Projeto de Sistemas e Estruturas de Dados e b) Projeto de Sistemas e Algoritmos e Programação II.

Após realizar as análises envolvendo as 4 categorias do modelo ARCS, pode-se fazer a correlação destas com as notas dos estudantes:

Problema	Atenção	Relevância	Confiança	Satisfação
P1	-0,009 (0,958)	0,015 (0,930)	0,405* (0,013)	0,139 (0,412)
P2	0,126 (0,451)	0,453** (0,004)	-0,096 (0,568)	0,218 (0,189)
P3	-0,078 (0,718)	0,227 (0,286)	0,171 (0,423)	0,463* (0,023)

Tabela 1: Correlações entre Motivação e Aprendizagem no Módulo Integrador

No Problema 1, percebe-se que não existe correlação entre a nota do estudante com Atenção e Relevância, mas existe uma correlação fraca com Satisfação e moderada com Confiança. Já no Problema 2, não existe correlação entre as notas e Confiança, mas existe uma correlação fraca com a Atenção e Satisfação, e moderada com Relevância. No Problema 3, não existe correlação com Atenção, por outro lado, existe uma correlação fraca com Confiança e Relevância e moderada com Satisfação.

Módulo Teórico	Atenção	Relevância	Confiança	Satisfação
Algor. e Programação II	0,287 (0,299)	0,008 (0,979)	-0,076 (0,788)	0,014 (0,961)
Estruturas de Dados	-0,016 (0,949)	-0,017 (0,945)	-0,077 (0,760)	0,324 (0,190)
Projeto de Sistemas	0,673* (0,023)	0,243 (0,471)	0,500 (0,117)	0,371 (0,261)

Tabela 2: Correlações entre Motivação e Aprendizagem nos Módulos Teóricos

Algoritmos e Programação II não apresenta correlação com Confiança, Relevância e Satisfação, por outro lado, apresenta uma correlação fraca com Atenção. Já Estruturas de Dados, não apresenta correlação com Atenção, Relevância e Confiança, porém apresenta correlação fraca com

Satisfação. Por fim, Projeto de Sistemas apresenta uma correlação fraca com Relevância e Satisfação e forte com Confiança e Atenção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados demonstraram que, no módulo integrador, a relevância obteve melhores resultados, provavelmente explicado pelos participantes da pesquisa serem da área de computação e considerarem a matéria importante para a sua formação. A confiança obteve os menores resultados, fato que pode ser explicado pela mudança de paradigma de programação de imperativo procedural para orientado a objetos, o que, para muitos, pode ser considerado um processo turbulento e complicado. Além disso, foi verificado também que todos os escores ARCS atingiram mediana acima da neutralidade, sendo este um bom resultado que sugere que os problemas resolvidos pelos estudantes foram razoavelmente bem elaborados e bem recebidos. Em relação aos módulos teóricos, o módulo de Estruturas de Dados obteve os melhores resultados em Relevância, Confiança e Satisfação, mostrando que pelo fato de a matéria ser um pouco mais prática que as demais, isto pode ter aumentado a motivação dos estudantes.

Pode-se perceber que, apesar da migração do paradigma procedural para o orientado a objetos e das dificuldades que ela pode acarretar, os problemas do MI de Programação e as metodologias utilizadas pelos professores nos módulos teóricos puderam influenciar no processo de aprendizagem do estudante, motivando-o ou desmotivando-o em maior ou menor grau. Os resultados sugerem que os estudantes sentiram-se motivados em todos os problemas do MI, o que pode ser inferido por conta dos escores ARCS de motivação obtidos.

REFERÊNCIAS

ANGELO, Michele Fúlvia et al. Aplicação e avaliação do método PBL em um componente curricular integrado de programação de computadores. *Revista de Ensino de Engenharia*, v. 33, n. 2, 2014.

ARSHAD, Naveed. Teaching programming and problem solving to CS2 students using think-alouds. In: *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education*. 2009. p. 372-376.

BERGIN, Susan; REILLY, Ronan. The influence of motivation and comfort-level on learning to program. 2005.

DA SILVA CINTRA, Cristiano; BITTENCOURT, Roberto Almeida. Being a PBL teacher in computer engineering: an interpretative phenomenological analysis. In: *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. IEEE, 2015. p. 1-8.

JENKINS, Tony. On the difficulty of learning to program. In: *Proceedings of the 3rd Annual Conference of the LTSN Centre for Information and Computer Sciences*. 2002. p. 53-58.

KELLER, John M. Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach. Springer Science & Business Media, 2009.

KÖLLING, Michael. The problem of teaching object-oriented programming, Part 1: Languages. *Journal of Object-oriented programming*, v. 11, n. 8, p. 8-15, 1999.

RIBEIRO, Ayala L.; BITTENCOURT, Roberto A.; SANTANA, Bianca L. Análise da Motivação em um Estudo Integrado de Programação Baseado em PBL. In: *Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 2018.