



SALA DE AULA INVERTIDA E APRENDIZAGEM COMPORTAMENTAL APLICADA AO ENSINO DE PROGRAMAÇÃO

FLIPPED CLASSROOM AND BEHAVIORAL LEARNING APPLIED TO PROGRAMMING TEACHING

Anderson Cavalcante Gonçalves¹ (UEG/UFG)

Deller James Ferreira² (UFG)

Resumo: A sala de aula invertida muda a forma pela qual a aprendizagem ocorre, transformando o aluno em um agente ativo da aprendizagem. Para que o potencial da sala de aula invertida possa ser aproveitado adequadamente é importante que o aluno autorregule suas atividades individuais e em grupo. A aprendizagem comportamental possui perspectivas que podem contribuir para a estruturação do comportamento e melhorar a aprendizagem. Neste artigo é implementado o comportamento operante de Skinner para apoiar a aprendizagem. Foi realizado um estudo qualitativo que indicou sucesso no potencial do uso da sala de aula invertida aliada a aprendizagem comportamental com foco no ensino de programação.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Comportamental, Comportamento, Programação.

Abstract: The flipped classroom changes the way in which learning takes place, transforms the student into an active agent of learning. In order for the potential of the flipped classroom to be properly exploited, it is important for the student to self-regulate their individual and group activities. Behavioral learning has perspectives that can contribute to the structuring of behavior and improve learning. In this article, Skinner's operant behavior is implemented to support learning. A qualitative study was carried out that indicated success in the potential use of the flipped classroom combined with behavioral learning with a focus on teaching programming.

Keywords: Flipped Classroom, Behavioral Learning, Behavior, Programming.

¹ Professor da Universidade Estadual de Goiás. Doutorando em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Goiás (UFG), Mestre em Ciência da Computação pela UFG, Especialista em Segurança da Informação pela UFG, Graduado em Redes de Computadores pela Universidade Estadual de Goiás.

² Possui graduação em Matemática pela Universidade Federal Fluminense (1987), mestrado em Sistemas e Computação pelo Instituto Militar de Engenharia (1990) e doutorado em Educação pela UnB (2008). Pós-doutorado pela University of Exeter (2010). É professora associada do Instituto de Informática da Universidade Federal de Goiás.

Introdução

A sala de aula invertida é uma metodologia ativa de aprendizagem, pois o aluno deixa de ser um agente passivo, para atuar ativamente em todas as fases da aprendizagem (Çakıroğlu e Öztürk, 2017). A sala de aula invertida muda a forma pela qual as aulas são estruturadas. Na sala de aula invertida há três momentos importantes, o antes, durante e depois da sala de aula, em que antes o aluno deve se envolver na autorregulação das atividades, em que durante o aluno se envolve em atividades em grupo e depois, o aluno é convidado a refletir acerca da aprendizagem em que esteve envolvido (Long, Cummins e Waugh, 2017). O comportamento do aluno é muito importante durante todas as fases de aprendizagem (Tabile e Jacometo, 2017).

A aprendizagem comportamental é uma área de estudo que investiga o comportamento e há várias perspectivas que podem ser abordadas. Para este trabalho foi destacado o comportamento operante (Skinner, 1953) que envolve três aspectos do comportamento, estímulo, resposta e consequência.

No modelo proposto para o uso da sala de aula invertida, o aluno é convidado a desenvolver atividades que relacionam aspectos do comportamento e elementos da aprendizagem invertida, que envolvem o antes, durante e depois do processo de ensino e aprendizagem. No momento relacionado ao antes, em que há o desenvolvimento da autorregulação, o aluno é convidado a assistir um vídeo produzido pelo professor (Clark, 2015). Ao obter o conhecimento prévio acerca do que será visto em sala de aula, o aluno estará preparado para as discussões em grupo, para tanto a aprendizagem colaborativa é um aliado importante. É necessário observar alguns aspectos importantes relacionados a sala de aula invertida, ao assistir o vídeo é desejável que o aluno tenha a oportunidade de fazer perguntas imediatas ao professor (Doo e Bonk, 2020). Então o professor deve instruir aos alunos como acessar e assistir ao vídeo de maneira eficaz, é sugerido que o aluno evite distrações enquanto vê o vídeo, que faça anotações e registre as dúvidas para que posteriormente possam ser sanadas pelo professor (Bergmann and Sams, 2012).

Algumas propostas de uso da aprendizagem invertida propõem o uso de tecnologias que possibilitem a interação entre professor e aluno para que haja um feedback mais rápido em relação às atividades dos alunos (Doo e Bonk, 2020).

Embora seja recomendado o uso do vídeo, outros materiais também podem ser utilizados, como textos, vídeos de outros autores, palestras, documentários. Nas aulas invertidas, todas as ações giram em torno do conteúdo ministrado e dos alunos, não do professor, o professor atua como um mediador, coordenando as perguntas e fornecendo feedback especializado ao que está sendo tratado (Lundin, 2018). A inversão da sala de aula pode transformar a prática de ensino, pois dá ao aluno a oportunidade de inferir opiniões, apresentar ideias e sugestões acerca do que está sendo trabalhado (Çakıroğlu e Öztürk, 2017).

A dedicação e a motivação dos alunos a desenvolver as atividades em casa são muito importantes para o sucesso da aprendizagem invertida. A aprendizagem comportamental pode contribuir significativamente para o sucesso da aprendizagem invertida.

Os problemas investigados envolvem a utilização da aprendizagem comportamental para maximizar a eficiência da aprendizagem invertida, uma vez que o comportamento é essencial para o sucesso durante todas as fases da aprendizagem invertida.

A aprendizagem comportamental está relacionada à importância do comportamento durante a aprendizagem e como pode ser utilizado para ajudar a melhorar aspectos cognitivos que podem ajudar a promover a aprendizagem.

Skinner (1953) aborda o comportamento operante que possui três componentes, estímulo, resposta e consequências. Correlacionando a aprendizagem invertida o professor pode promover o estímulo, por meio da inserção de materiais didáticos interativos que possam ser usados em sala de aula. A resposta está relacionada a como os discentes irão reagir ao conteúdo proposto e a consequência será o resultado dessa interação, que visa ampliar as habilidades cognitivas e ajudar a promover novos conhecimentos.

Professores e alunos estão inseridos em uma sociedade repleta de recursos digitais, a Internet está presente em praticamente todas as áreas de atuação. No entanto, enquanto assistem às aulas, os alunos podem se distrair e utilizar de forma inadequada as mais diversas aplicações de Internet, o que pode ser inibido com o uso dos estímulos corretos (Eppard e Rochdi, 2017). A aprendizagem invertida pode ajudar a explorar tais

recursos tecnológicos, que são parte do dia a dia de professores e alunos (Bergmann e Sams, 2012). Na aprendizagem invertida o que tradicionalmente ocorre na sala de aula é feito em casa, com o uso de recursos digitais, o que normalmente é feito em casa, como por exemplo trabalhos, são feitos em sala de aula com a participação do professor. Observa-se que o modelo de aprendizagem invertida tem sido aplicado de forma satisfatória na tecnologia educacional, com bom desempenho em disciplinas relacionadas ao ensino superior (Koh, 2019).

O objetivo deste trabalho é analisar a aplicação da aprendizagem invertida apoiada pela aprendizagem comportamental no ensino de programação para promover a interação entre docentes e discentes dentro e fora da sala de aula. Propor para docentes e discentes o uso da aprendizagem invertida no ensino de programação.

Trabalhos Correlatos

A literatura analisada tem por objetivo contribuir na fundamentação teórica dos objetos em estudo na aprendizagem invertida e no ensino de programação, para fomentar a interação e discussão em grupo e a aplicação de estratégias específicas para a aplicação da sala de aula invertida. Também para investigar o estado da arte de obras publicadas que têm como base estudos relacionados a aprendizagem invertida.

Em relação a aplicação da aprendizagem invertida, Hao (2016) afirma que para entender melhor a abordagem da aprendizagem invertida, é necessário investigar as características individuais dos graduandos. Também não há acordo sobre a maneira pela qual a interação deve ocorrer na sala de aula. Os modelos mais comuns incluem a resolução de problemas, a resolução cooperativa, também há dúvidas sobre como o professor deve interagir com os alunos, para responder ao menor tempo possível as dúvidas dos alunos (Danker, 2015).

Hao e Lee (2016) investigam as preocupações e anseios dos professores sobre a aplicação da sala de aula invertida, analisam que as preocupações pessoais influenciam no processo da aprendizagem invertida. A falta de conhecimento acerca das tecnologias utilizadas e a falta de uma ferramenta específica para a criação do conteúdo das aulas é uma das maiores preocupações dos professores.

Grypp e Luebeck (2015) propõe um modelo de sala de aula invertida para o ensino superior, faz uma comparação da sala de aula invertida com a abordagem tradicional. A pesquisa investiga a eficácia da sala de aula invertida combinada com a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem cooperativa, em comparação com a sala de aula tradicional.

No que tange a aprendizagem invertida aplicada ao ensino de programação é constatado que é difícil para os alunos aprender os conteúdos que possuem alto nível de complexidade, sendo desejável o uso de metodologias ativas de aprendizagem, como a sala de aula invertida que pode ajudar a facilitar o processo de ensino e aprendizagem (Grypp e Luebeck, 2015).

Todos os trabalhos investigados apresentam modelos relevantes para a aplicação da aprendizagem invertida, No entanto os trabalhos relatam dificuldades a serem superadas e a necessidade de um modelo estruturado para a aplicação da sala de aula invertida.

Metodologia

A aplicação da aprendizagem invertida aliada a aprendizagem comportamental ocorreu de acordo com a estrutura metodológica proposta por Skinner (1953) relacionada ao comportamento operante e seguiu da seguinte forma: Antes da sala de aula o professor infere uma questão provocativa no intuito de promover um estímulo. Em seguida foi observada a resposta e posteriormente as consequências por meio de avaliação de aprendizagem. Para apoiar o professor foi elaborada uma estratégia com atividades realizadas, antes, durante e após a aprendizagem. No antes é proposta a questão provocativa, elaborada de acordo com as diretrizes das perspectivas cognitivas sobre a aprendizagem entre pares (O'Donnel e King, 1999). No durante é observada a resposta dos alunos e no depois é analisado o desempenho dos discentes de acordo com a verificação de aprendizagem realizada.

Foi utilizada uma metodologia de pesquisa qualitativa para analisar os resultados obtidos por meio de um questionário estruturado aplicado aos discentes (Yu, 2020), para investigar a experiência dos discentes, no intuito de obter resultados relacionados ao sucesso da metodologia ativa de aprendizagem utilizada. A análise foi feita com base na

abordagem proposta no modelo de Newman, Webb e Cochrane (1996). Para realizar a análise foram utilizadas quatro diretrizes do modelo: Novas Ideias, Informações e Soluções; Importância; Justificação e Avaliação Crítica.

A primeira diretriz utilizada do modelo ajuda a identificar e analisar novas ideias, informações e soluções propostas, a segunda diretriz de importância, ajuda a identificar aspectos importantes mencionados na pesquisa, a terceira diretriz de justificação ajuda a verificar as razões e justificativas apresentadas no texto, a quarta diretriz de avaliação crítica possibilita a investigação dos aspectos críticos apontados pelos discentes. As diretrizes foram selecionadas para analisar a experiência dos discentes na aplicação da aprendizagem invertida no ensino de programação. O questionário envolveu questões objetivas e uma questão dissertativa, em que o discente foi convidado a analisar o uso da aprendizagem invertida.

Resultados Obtidos

Em uma análise feita com uma turma da Universidade Estadual de Goiás que cursava a disciplina de Lógica de Programação envolvida na sala de aula invertida aliada a aprendizagem comportamental, os alunos responderam um questionário, em que o resultado das seguintes questões obteve destaque, “Você se sentiu mais à vontade em interagir durante às aulas?”, “As aulas foram mais interessantes, dinâmicas e colaborativas?”, “Às aulas te ajudaram a analisar as opiniões dos colegas de turma?” A primeira questão apresentada obteve resultado de 81.9% para sim, o que indica que os alunos se sentiram mais à vontade em interagir e inferir opiniões com a sala de aula invertida aliada a aprendizagem comportamental, na segunda questão 90% dos alunos concordaram que as aulas foram mais interessantes, dinâmicas e colaborativas, 69% responderam que o uso da sala de aula invertida ajudou a analisar a opinião dos colegas de turma, o que indica que houve sucesso no objetivo proposto. Envolver elementos da aprendizagem comportamental contribuiu para a melhora da aplicação da aprendizagem invertida.

Conclusão

O uso da sala de aula invertida apresenta significativo potencial para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para que os alunos alcancem mais

conhecimento. No entanto, estruturar o uso da sala de aula invertida para o ensino de programação não é fácil, devido ao alto nível de complexidade, inúmeros cenários devem ser previstos e coordenados.

Os resultados obtidos indicam que o uso da sala de aula invertida pode ajudar na compreensão dos conteúdos que compõem a área de programação, no entanto os discentes relataram ter dificuldades para se engajar em atividades profícuas.

Em análise realizada observa-se que o uso da sala de aula invertida ajuda a promover a aprendizagem, normalmente a sala de aula invertida também envolve outro tipo de metodologia ativa de aprendizagem como a aprendizagem colaborativa, aprendizagem interativa e a solução de problemas complexos.

O artigo obteve sucesso em investigar a aplicação da sala de aula invertida apoiada pela aprendizagem comportamental no ensino de programação e sugere como trabalho futuro, uma pesquisa mais aprofundada relacionada à aprendizagem comportamental para abranger diferentes perspectivas do comportamento para ajudar a melhorar a aprendizagem.

Referências

Çakıroğlu, Ü. & Öztürk, M. (2017). Flipped classroom with problem-based activities: Exploring self-regulated learning in a programming language course. *Educational Technology and Society*, 20(1), 337-349.

Long, T., Cummins, J. & Waugh, M. (2017). Use of the flipped classroom instructional model in higher education: Instructors' perspectives. *Journal of Computing in Higher Education*, 29(2), 179-200.

Tabile, Ariete Fröhlich e Jacometo, Marisa Claudia Durante. Fatores influenciadores no processo de aprendizagem: um estudo de caso. *Rev. psicopedag.* 2017, vol.34, n.103, pp. 75-86.

Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.

Clark, K. R. (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115

Doo, M. Y., and Bonk, C. J. (2020). The effects of self-efficacy, self-regulation and social presence on learning engagement in a large university class using flipped learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 997-1010.

Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (pp. 120-190). Washington DC: International Society for Technology in Education.

Lundin, M., Bergviken Rensfeldt, A., Hillman, T. et al. Higher education dominance and siloed knowledge: a systematic review of flipped classroom research. *Int J Educ Technol High Educ* 15, 2018.

Eppard, J. & Rochdi, A. (2017). A framework for flipped learning. International Association for Development of the Information Society. In 13th International Conference of Mobile Learning.

Koh, Joyce Hwee Ling. Four Pedagogical Dimensions for Understanding Flipped Classroom Practices in Higher Education: A Systematic Review. *Educational Science: Theory e Practice*. vol.19.n.4. 2019.

Hao, Y. (2016). Exploring undergraduates' perspectives and flipped learning readiness in their flipped classrooms. *Computer in Human Behavior*. Vol. 59. Pág 82-92.

Danker, B. (2015). Using flipped classroom approach to explore deep learning in large classrooms. *IAFOR Journal of Education*, 3(1), 171-186.

Hao, Y. e Lee, K. (2016). Teaching in flipped classrooms: Exploring pre-service teachers' concerns. *Computer in Human Behavior*. Vol. 57. Pág 250-260.

Grypp, L. & Luebeck, J. (2015). Rotating solids and flipping instruction. *Mathematics Teacher*, 109(3), 186-193.

O'Donnell, A. M., & King, A. (1999). *The Rutgers Invitational Symposium on Education Series: Cognitive perspectives on peer learning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Yu, F. (2020). Innovative UX Methods for Information Access Based on Interdisciplinary Approaches: Practical Lessons from Academia and Industry. *Sciend*, v. 4 (1). pág. 74-80.

Newman, D.R., Webb, B., e Cochrane, C. A content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer supported group learning. St. Louis: University of Missouri–St. Louis, 1996.

Recebido em 31/05/2022
Aprovado em 11/07/2022