

Uma Plataforma Web para apoiar Docentes no Ensino de Programação em Cursos de Sistemas de Informação

Ivanilse Calderon^{1,3}, Williamson Silva², Eduardo Feitosa¹

¹Instituto de Computação (IComp) – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Manaus, AM – Brasil

²Laboratory of Empirical Studies in Software Engineering (LESSE) - Departamento
de Engenharia de Software - Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
- Alegrete, RS - Brasil

³Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)
Campus Porto Velho Zona Norte - Porto Velho, RO - Brasil

{^{1,3}ivanilse.calderon,¹efeitosa}@icomp.ufam.edu.br

²williamsonsilva@unipampa.edu.br

Abstract. *Teaching programming in Information Systems courses is not just about fulfilling a step in the academic curriculum or merely about writing code with students, but rather a journey to prepare them for job market opportunities and to empower them to be agents of change and innovation. Active methodologies are strategies that can assist in this process. Educators face barriers and challenges in adopting active methodologies to enhance their teaching practices in programming. This work presents CollabProg, an open web platform available online, which brings together different types of active methodologies in a single environment to support educators in programming teaching.*

Resumo. *Ensinar programação nos cursos de Sistemas de Informação não é apenas cumprir uma etapa no currículo acadêmico ou sobre escrever linhas de código com os estudantes, mas uma jornada para preparar os estudantes para as oportunidades do mercado de trabalho e para capacitá-los a serem agentes de mudança e inovação. As metodologias ativas são estratégias que podem ajudar neste processo. Os docentes enfrentam barreiras e desafios para a adoção de metodologias ativas para melhorar suas praticas docentes em relação ao ensino de programação. Este trabalho apresenta o CollabProg, uma plataforma web aberta, disponível na internet, que reúne, em único ambiente diferentes tipos de metodologias ativas para apoiar os docentes no ensino de programação.*

1. Introdução

O ensino de programação é fundamental no currículo de cursos de Sistemas de Informação (SI) e representa um desafio para os docentes [Imbulpitiya et al. 2019]. Ao ensinar programação, espera-se capacitar os estudantes com habilidades essenciais para o mundo digital, que está em constante evolução. No entanto, a natureza dinâmica da tecnologia exige que os educadores busquem recursos atualizados e eficazes para o ensino. Isso ocorre porque tais disciplinas demandam conhecimentos prévios em lógica, matemática, leitura, interpretação de texto, abstração de ideias, entre outras habilidades

[Bigolin et al. 2020]. As Metodologias Ativas (MAs) têm despertado o interesse dos docentes para a prática pedagógica em sala de aula. Segundo Koenig (2020), as MAs têm suas bases na teoria Construtivista, que busca tornar o estudante protagonista de sua própria aprendizagem. Isso auxilia os estudantes a desenvolver habilidades críticas, refletir sobre suas práticas, além de explorar atitudes, valores pessoais e o aprendizado por meio da prática (*learning by doing*) [Ribeiro et al. 2021].

Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma plataforma web colaborativa e aberta, denominada CollabProg, destinada a apoiar os docentes na adoção de MAs no ensino de programação. Na seção 2, são abordados os trabalhos relacionados, enquanto a seção 3 apresenta o referencial teórico. O CollabProg é detalhado na seção 4. Por fim, as considerações finais e os trabalhos futuros são abordados na seção 5.

2. Trabalhos relacionados

Pesquisadores têm se empenhado em aprimorar a adoção de MAs por meio de novas tecnologias de comunicação e instrução. No contexto educacional, observam-se pesquisas para a criação de repositórios digitais que apoiam a prática docente em diversas áreas. O portal ALCASYSYSTEM [de Castro and Siqueira 2019] é um exemplo disso, sendo uma plataforma web que auxilia os docentes na busca, seleção e recomendação de MAs no contexto da Computação. Outro exemplo é o portal OpenSMALS [Silva et al. 2020], um repositório aberto voltado para o ensino de modelagem de software por meio de MAs. Nesse contexto, Lima et al., (2021) criaram um guia de seleção destinado a auxiliar os docentes na escolha de MAs com base no perfil e estilo de aprendizagem dos estudantes, é específico para a engenharia de software. Ahshan (2021) apresenta um *framework* para implementar atividades e estratégias que promovam o engajamento dos estudantes, combinando tecnologias educacionais e um sistema de gerenciamento de *e-learning*.

3. Referencial teórico

Dentre os grandes desafios na área de Sistemas de Informação (SI), observa-se a necessidade de aprimorar a formação para desenvolver habilidades, conhecimento e atitudes profissionais, além de analisar os conteúdos das disciplinas [Cafezeiro et al. 2017]. O ensino de programação desenvolve habilidades que abrem portas para uma ampla gama de oportunidades profissionais e acadêmicas na área de Tecnologia da Informação (TI). Contudo, o ensino de programação nos cursos de SI é considerado complexo, pois requer uma compreensão profunda de conceitos abstratos que ainda não são totalmente compreensíveis aos estudantes [Luxton-Reilly et al. 2018]. Neste contexto, nota-se que os docentes dos cursos de SI podem enfrentar diversas barreiras, como a falta de tempo para o planejamento das aulas [Michael 2007], dificuldades em cumprir todo o conteúdo da disciplina [Eickholt 2018], entre outras na adoção das MAs para o ensino de programação. Para mitigar esse problema, os docentes precisam de um ambiente onde possam entender e, conseqüentemente, adaptar ou empregar novas estratégias de ensino, oferecendo, assim, um ambiente de aprendizagem desafiador e engajador para os estudantes.

4. O desenvolvimento do CollabProg

4.1. Método

Para o desenvolvimento do CollabProg, utilizou-se o *Design Science Research* (DSR), escolha justificada pela conexão entre conhecimento e prática [Wieringa 2009]. Segundo

Hevner et al., (2004) o DSR procura identificar e compreender os problemas do mundo real e propor soluções apropriadas e úteis, fazendo avançar o conhecimento teórico da área. O DRS é dividida em três ciclos. No Ciclo de Relevância foi definido o problema investigado e a motivação para a pesquisa. No Ciclo de Design desenvolveu-se, avaliou-se e evoluiu-se o CollabProg. Por fim, no Ciclo de Rigor refere-se aos principais fundamentos relacionados ao conhecimento sobre a adoção de MAs para o ensino de programação, às estratégias para adoção das MAs e aos estudos experimentais.

4.2. Processo de curadoria e seleção das metodologias

O processo de curadoria das MAs que compõem o CollabProg priorizou o compartilhamento apenas dos conteúdos e das opções de suporte ferramental disponíveis na literatura, para a utilização dos docentes. Deste modo, busca-se evitar possíveis frustrações para os usuários desta plataforma web, visto que não serão apresentados conhecimentos e/ou conteúdos sem base científica, sem experimentos ou irrelevantes. A triagem realizada para a seleção das MAs teve como critério principal a escolha de metodologias respaldadas por evidências científicas sólidas, eliminando a adoção de metodologias desprovidas de experimentos ou cujo embasamento teórico se mostrasse irrelevante para a comunidade, diante do contexto desta pesquisa. O detalhamento do protocolo definido e utilizado para a Avaliação de Qualidade (AQ) dos estudos primários pode ser visto *on-line*¹.

4.3. Primeira versão do CollabProg

A Figura 1 ilustra a primeira versão do CollabProg com um recorte sobre uma determinada metodologia ativa, a POGIL. A Parte 01 da Figura 1 apresenta uma breve descrição do CollabProg, a Parte 02 apresenta uma breve descrição sobre a MA escolhida pelo docente, neste caso a POGIL. Por fim, a Parte 03 apresenta explicações mais detalhadas sobre a metodologia, bem como os papéis existentes na metodologia, os passos para adoção e detalhamento de cada passo.

4.4. Avaliação do CollabProg

Para avaliar a viabilidade de uso e aceitação da segunda versão do CollabProg, foi realizado um estudo exploratório, com a participação de docentes de todo o Brasil, utilizando o Modelo de Aceitação da Tecnologia (TAM) [Silva 2015]. Os resultados deste estudo podem ser consultados em Calderon et al., (2023). Com base na avaliação do CollabProg e nas sugestões dos docentes, concluímos que o repositório representa uma ferramenta valiosa para apoiar o ensino de programação com MAs. Embora tenhamos recebido elogios pela sua capacidade de motivar a adoção das MAs e facilitar a compreensão de seu funcionamento, também foram identificadas oportunidades de melhoria em relação à clareza e simplicidade das explicações, à documentação das metodologias e à explicação dos papéis atribuídos em cada uma delas.

4.5. Segunda versão do CollabProg

A Figura 2 apresenta um recorte da segunda versão. Dividida em cinco menus rotulados, os quais dispõem de informações para direcionar o usuário. A Parte 1 apresenta a página inicial e o detalhamento do menu Metodologias (identificação da MA e sua descrição).

¹<https://figshare.com/s/794c9f7e5adfdff915d1>

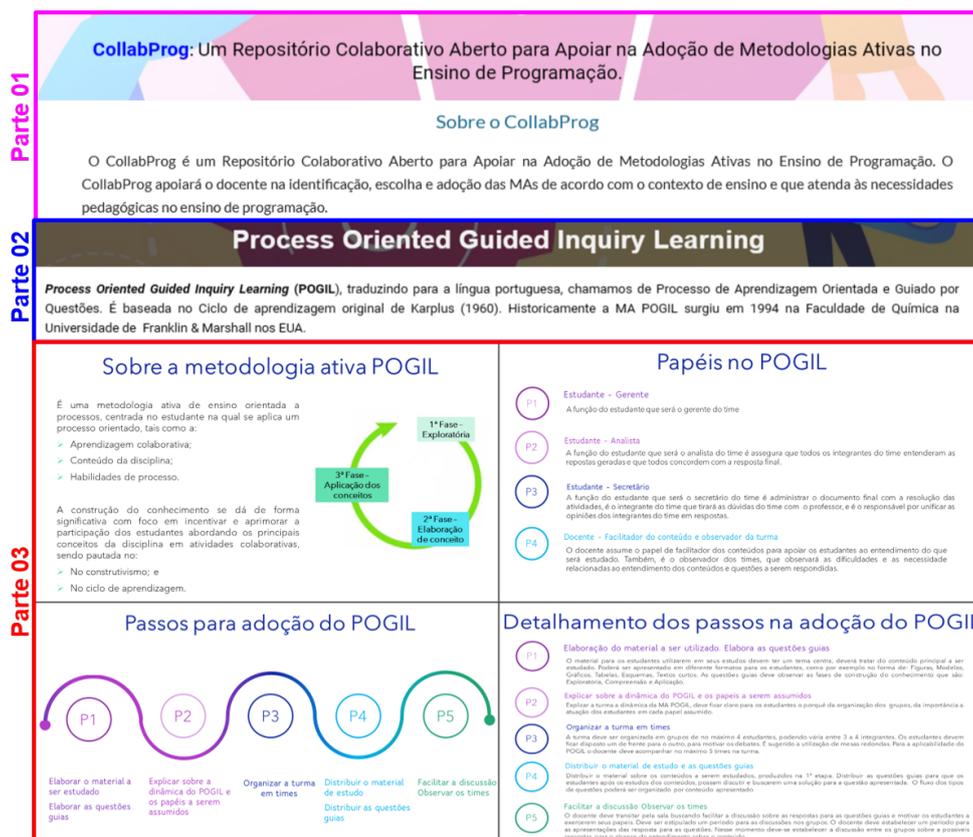


Figura 1. Primeira versão CollabProg

Na Parte 2 são apresentadas informações específicas da MA selecionada. Nesta parte, o usuário, de modo objetivo, consegue verificar se a MA atenderá ou não ao seu contexto de ensino, considerando o tempo de aula, a quantidade de estudantes, quais serão os papéis a serem desempenhados na aula, dentre outras informações que contribuirão para o docente decidir por qual MA adotar. Por fim, na Parte 3 são apresentados dois *submenus*: "Como implementar" e "Mais sobre a metodologia". Nestes, o usuário encontrará um direcionamento detalhado e objetivo sobre a MA selecionada, facilitando o entendimento de como, em quais condições e onde a MA poderá ser adotada.

5. Considerações finais e trabalhos futuros

Desde sua proposta inicial, o CollabProg tem evoluído constantemente e sua segunda versão representa um avanço significativo em termos de estrutura e usabilidade, com uma organização mais clara e intuitiva, facilitando a navegação e compreensão das MAs disponíveis. A plataforma foi submetida a um estudo exploratório com docentes, utilizando o TAM, confirmando sua utilidade no apoio ao ensino de programação com MAs. Atualmente, a terceira versão do CollabProg está em fase de implementação, com a introdução de novos recursos, como o menu "Registrar Metodologia" para o cadastro de novas metodologias e a função de "Recomendação" de MAs, permitindo que os docentes informem características da turma para receber sugestões personalizadas. Esta versão do CollabProg está disponível *online*² para acesso.

²<https://11nq.com/drfa3>

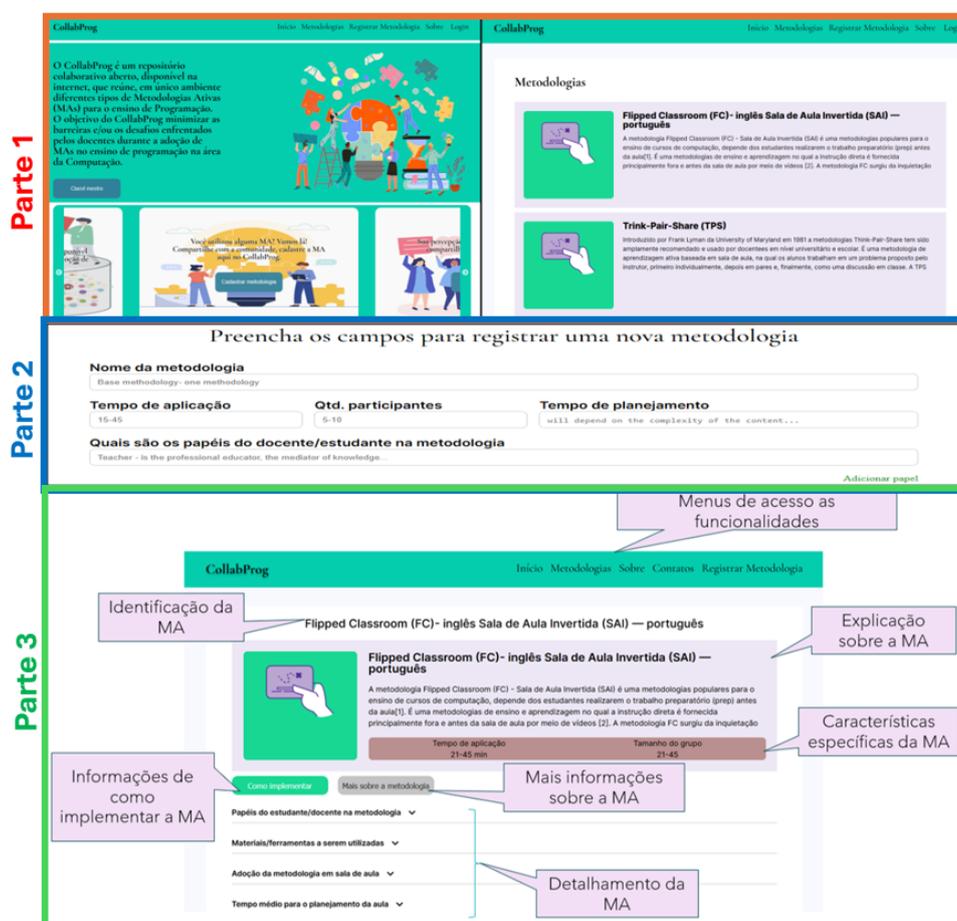


Figura 2. Segunda versão do CollabProg.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001 e parcialmente financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – FAPEAM – por meio do projeto POSGRAD. Williamson Silva agradece pelo apoio financeiro da FA-PERGS (Projeto ARD/ARC - processo 22/2551-0000606. Ivanilse Calderon agradece ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO)/Campus Porto Velho Zona Norte.

Referências

- Ahshan, R. (2021). A framework of implementing strategies for active student engagement in remote/online teaching and learning during the covid-19 pandemic. *Education Sciences*, 11(9):483.
- Bigolin, N. M., Silveira, S. R., Bertolini, C., de Almeida, I. C., Geller, M., Parreira, F. J., da Cunha, G. B., and Macedo, R. T. (2020). Metodologias ativas de aprendizagem: um relato de experiência nas disciplinas de programação e estrutura de dados. *Research, Society and Development*, 9(1):e74911648–e74911648.
- Cafezeiro, I. L., Viterbo Filho, J., Da Costa, L. C., Salgado, L. C. d. C., Meira, M. R., and Monteiro, R. S. (2017). Grand research challenges in information systems in brazil

2016-2026. *GRAND RESEARCH CHALLENGES IN INFORMATION SYSTEMS IN BRAZIL 2016-2026*.

- Calderon, I., Silva, W., and Feitosa, E. (2023). Explorando a aceitação do collabprog como um facilitador de metodologias ativas no ensino de programação. In *Anais do XXXIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*, pages 93–104. SBC.
- de Castro, R. M. and Siqueira, S. (2019). Alcasystem-um portal com técnicas de aprendizagem ativa para disciplinas da área da computação. In *Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação*, volume 8, page 1243.
- Eickholt, J. (2018). Barriers to active learning for computer science faculty. *arXiv preprint arXiv:1808.02426*.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., and Ram, S. (2004). Design science in information systems research. *MIS quarterly*, pages 75–105.
- Imbulpitiya, A., Kodagoda, N., Gamage, A., and Suriyawansa, K. (2019). Using active learning integrated with pedagogical aspects to enhance student’s learning experience in programming and related concepts. In *International Conference on Interactive Collaborative Learning*, pages 218–228. Springer.
- Koenig, K. M. (2020). Personal response systems: Making an informed choice. *Active Learning in College Science: The Case for Evidence-Based Practice*, pages 123–139.
- Lima, J., Alencar, F., and Santos, W. (2021). A preliminary guide for assertive selection of active methodologies in software engineering education. In *Brazilian Symposium on Software Engineering*, pages 170–179.
- Luxton-Reilly, A., Albluwi, I., Becker, B. A., Giannakos, M., Kumar, A. N., Ott, L., Paterson, J., Scott, M. J., Sheard, J., and Szabo, C. (2018). Introductory programming: a systematic literature review. In *Proceedings Companion of the 23rd Annual ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education*, pages 55–106.
- Michael, J. (2007). Faculty perceptions about barriers to active learning. *College teaching*, 55(2):42–47.
- Ribeiro, I. C., Silva, W., and Feitosa, E. L. (2021). Repositório colaborativo para apoiar a adoção de metodologias ativas no ensino de programação. In *Anais Estendidos do I Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, pages 56–57. SBC.
- Silva, P. (2015). Davis’ technology acceptance model (tam)(1989). *Information seeking behavior and technology adoption: Theories and trends*, pages 205–219.
- Silva, W., Gadelha, B., Steinmacher, I., and Conte, T. (2020). Towards an open repository for teaching software modeling applying active learning strategies. In *Proceedings of the ACM/IEEE 42nd International Conference on Software Engineering: Software Engineering Education and Training*, pages 162–172.
- Wieringa, R. (2009). Design science as nested problem solving. In *Proceedings of the 4th international conference on design science research in information systems and technology*, pages 1–12.