

Material Didático Interativo para a disciplina de Introdução à Programação de Computadores

Thiago Lopes Costa, Elaine H. T. Oliveira,
Alexandre Passito, Marcos A. S. Pinto, Leandro
S. G. Carvalho, David B. F. Oliveira
Universidade Federal do Amazonas
Manaus – AM, Brasil
tlc2@icomp.ufam.edu.br

Filipe Dwan Pereira
Universidade Federal de Roraima
Boa Vista – RR, Brasil
filipe.dwan@ufr.br

O Instituto de Computação (IComp) da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) oferece a disciplina de Introdução à Programação de Computadores (IPC) para diversos cursos de áreas que não são de computação (conhecidos como *Non-CS Majors*), como Matemática, Estatística, Física, Engenharias. Esses estudantes dos cursos *Non-CS Majors* podem enfrentar bastante dificuldade na disciplina [1, 2, 4, 14, 15, 17]. Além disso, pode haver uma falta de interesse dos alunos no conteúdo de programação uma vez que computação não é a atividade fim desses cursos [6, 8, 13, 16, 19]. Com o objetivo de despertar maior interesse dos estudantes nas aulas, principalmente para *Non-CS Majors* cursos, iniciou-se um projeto desenvolvimento para adaptar a apresentação dos slides usados nas aulas expositivas em material didático interativo.

O material desenvolvido deve explicar de maneira interativa o conteúdo da disciplina e propor desafios que possam ser resolvidos dentro do próprio material [7, 10, 18], de tal forma que o estudante trilhe seus próprios caminhos pelo material. Ademais, a literatura [5, 9, 12, 18, 20] afirma que é importante que tais recursos didáticos sejam de fácil manutenção, sejam intuitivos, e permitam armazenar todos os dados de interação com o material de forma bem granular, o que permite uma análise bem detalhada do processo de interação. O professor deve ter conhecimento dessa interação para poder adaptar o material posteriormente. Além disso, o material deverá ter suporte à demonstração de código de computação (ou seja, de forma que o estudante possa ver o código sendo executado linha por linha, acompanhando como isso afeta os valores das variáveis no programa e as saídas resultantes da execução do programa), ser online e de fácil integração com o juiz online CodeBench¹.

Para o desenvolvimento desse material e o cumprimento desses requisitos foi feita uma busca por soluções e ferramentas que atendessem aos objetivos propostos. A partir dessa busca foi encontrado o `Reveal.js`², um framework de código aberto para apresentações de slides em HTML, que foi escolhido por ser um recurso web que facilita sua integração com o CodeBench, permitindo a inserção de atividades interativas no juiz online.

¹codebench.icomp.ufam.edu.br/

²revealjs.com/

Fica permitido ao(s) autor(es) ou a terceiros a reprodução ou distribuição, em parte ou no todo, do material extraído dessa obra, de forma verbatim, adaptada ou remixada, bem como a criação ou produção a partir do conteúdo dessa obra, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos os devidos créditos à criação original, sob os termos da licença CC BY-NC 4.0.

EduComp'21, Abril 26–30, 2021, Jataí, Goiás, Brasil (On-line)

© 2021 Copyright mantido pelo(s) autor(es). Direitos de publicação licenciados à Sociedade Brasileira de Computação (SBC).

Juntamente com o material desenvolvido através do `Reveal.js`, um conjunto de elementos de gamificação foi incorporado ao material [3], tais como barras de progresso, apresentação de desafios e controles de navegação pelo material. Além disso, foi criado um caminho ou jornada pelas páginas seguindo uma história e textos em formas de diálogo com o estudante, com o intuito de gerar uma maior sensação de imersão.

Durante a projeto, duas aulas foram adaptadas para o formato de material didático interativo: a “Aula 01 – Variáveis e Estrutura Sequencial” e a “Aula 02 – Estruturas Condicionais Simples e Compostas”. A adaptação seguiu a apresentação de slides original modificando os exemplos de demonstração de código para animações detalhadas de suas execuções, nas quais cada linha do código é executada por vez, explicitando os comandos presentes daquela linha, os valores que as variáveis assumem e as saídas geradas, se houvesse alguma.

Também foram adicionados desafios em que o estudante podia inserir ou selecionar respostas que ele julgasse corretas, como preencher uma parte do código ou selecionar a estrutura de programação que era pedida no exemplo. As soluções dos desafios foram apresentadas em seguida, buscando garantir o entendimento do conteúdo do material. O estudante ainda foi incentivado a programar através de exemplos que pediam soluções em código para alguns problemas. As respostas do estudante e as páginas por ele visitadas foram registradas no log do console do navegador e, futuramente, serão tratadas para gerar um registro detalhado de uso do material.

Dessas aulas, a Aula 01 foi apresentada aos alunos e ex-alunos de IPC como um protótipo avaliado através de uma pesquisa que buscava verificar o interesse que o material despertou nos estudantes sobre o conteúdo da disciplina. Além disso, verificou-se se o material era visto como interativo, divertido e se facilitava o entendimento do conteúdo na visão do estudante (considerando a escala de Likert[11] de 1 a 5) como também sugestões e críticas para a melhoria do material. A pesquisa foi feita por meio de formulário online, em que o participante tinha acesso ao material interativo e em seguida respondia a um questionário sobre o seu uso.

A pesquisa foi disponibilizada para a comunidade acadêmica da UFAM através de convite por e-mail, sendo respondida por cerca de 40 pesquisados. Observaram-se resultados preliminares com potencial de despertar o interesse dos alunos em relação ao material didático interativo, além de apontamentos relevantes para aprimoramentos no material.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa, realizada no âmbito do Projeto Samsung-UFAM de Ensino e Pesquisa (SUPER), nos termos do artigo 48 do Decreto nº 6.008/2006 (SUFRAMA), foi parcialmente financiada pela Samsung Eletrônica da Amazônia Ltda., nos termos da Lei Federal nº 8.387/1991, por meio dos convênios 001/2020 e 003/2019, firmados com a Universidade Federal do Amazonas e a FAEPI, Brasil. O presente trabalho, também, foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Brasil (Processo 308513/2020-7).

REFERÊNCIAS

- [1] Ada Araujo, Daniel Lopes Zordan Filho, Elaine Harada Teixeira de Oliveira, Leandro Silva Galvão de Carvalho, Filipe Dwan Pereira, and David Braga Fernandes de Oliveira. 2021. Mapeamento e análise empírica de misconceptions comuns em avaliações de introdução à programação. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*. SBC, 123–131.
- [2] Leandro SG Carvalho, Bruno F Gadelha, Fabíola G Nakamura, David BF Oliveira, and Elaine HT Oliveira. 2016. Ensino de programação para futuros não-programadores: contextualizando os exercícios com as demais disciplinas de mesmo período letivo. In *Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação*. SBC, 121–130.
- [3] Sérgio de Freitas, Thiago Lima, Edna Canedo, and Ricardo Lopes Costa. 2016. Gamificação e avaliação do engajamento dos estudantes em uma disciplina técnica de curso de graduação. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 27. 370.
- [4] Marcos Avner Pimenta de Lima Lima, Leandro Silva Galvão de Carvalho, Elaine Harada Teixeira de Oliveira, David Braga Fernandes de Oliveira, and Filipe Dwan Pereira. 2021. Uso de atributos de código para classificação da facilidade de questões de codificação. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*. SBC, 113–122.
- [5] Michael Ebert. 2017. Increase active learning in programming courses. In *2017 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*. IEEE, 848–851.
- [6] Leovy Echeverria, Ruth Cobos, Liliana Machuca, and Ivan Claros. 2017. Using collaborative learning scenarios to teach programming to non-CS majors. *Computer applications in engineering education* 25, 5 (2017), 719–731.
- [7] Robert Bruce Findler and Matthew Flatt. 2006. Slideshow: functional presentations. *Journal of Functional Programming* 16, 4-5 (2006), 583.
- [8] Samuel C Fonseca, Filipe Dwan Pereira, Elaine HT Oliveira, David BF Oliveira, Leandro SG Carvalho, and Alexandra I Cristea. 2020. Automatic Subject-based Contextualisation of Programming Assignment Lists. EDM.
- [9] Petri Ihanola, Juha Helminen, and Ville Karavirta. 2013. How to study programming on mobile touch devices: interactive Python code exercises. In *Proceedings of the 13th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*. 51–58.
- [10] Colleen M Lewis and Phillip Conrad. 2020. Teaching Practices Game: Interactive Resources for Training Teaching Assistants. In *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. 1110–1111.
- [11] Rensis Likert. 1932. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology* (1932).
- [12] Ana Maria Monteiro, Rodrigo Bonacin, and Marcos Augusto Francisco Borges. 2017. Declaração de Princípios para o Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Reutilizáveis para Dispositivos Móveis. (2017).
- [13] Victor T Norman and Joel C Adams. 2015. Improving non-CS major performance in CS1. In *Proceedings of the 46th ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. 558–562.
- [14] Filipe Pereira, Elaine Oliveira, David Fernandes, Hermínio Junior, and Leandro Silva Galvão de Carvalho. 2019. Otimização e automação da predição precoce do desempenho de alunos que utilizam juízes online: uma abordagem com algoritmo genético. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 30. 1451.
- [15] Filipe Dwan Pereira, Linnik Maciel de Souza, Elaine Harada Teixeira de Oliveira, David Braga Fernandes de Oliveira, and Leandro Silva Galvão de Carvalho. 2020. Predição de desempenho em ambientes computacionais para turmas de programação: um Mapeamento Sistemático da Literatura. In *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. SBC, 1673–1682.
- [16] Filipe Dwan Pereira, Elaine HT Oliveira, David Oliveira, Alexandra I Cristea, Leandro Carvalho, Samuel Fonseca, Armando Toda, and Seiji Isotani. 2020. Using learning analytics in the Amazonas: understanding students' behaviour in introductory programming. *British journal of educational technology*. (2020).
- [17] Filipe Dwan Pereira, Elaine H T Oliveira, and David F B Oliveira. 2018. *Uso de um método preditivo para inferir a zona de aprendizagem de alunos de programação em um ambiente de correção automática de código*. Mestrado em Informática. Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- [18] Homero L Piccolo, Vinícius de F Sena, Kamila B Nogueira, Marcus O da Silva, and Yuri AN Maia. 2010. Ambiente Interativo e Adaptável para ensino de Programação. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 1.
- [19] Bianca L Santana and Roberto A Bittencourt. 2018. Increasing motivation of cs1 non-majors through an approach contextualized by games and media. In *2018 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*. IEEE, 1–9.
- [20] Giovanni Vincenti, J Scott Hilberg, and James Braman. 2017. Student preferences and concerns about supplemental instructional material in CS0/CS1/CS2 courses. *International Journal on E-Learning* 16, 4 (2017), 417–441.