

15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

Diretrizes para Criação e Avaliação de Objetos de Aprendizagem

GABRIELY FERNANDA RIGHI¹, EDNILSON GERALDO ROSSI², GISLAINE CRISTINA MICHELOTI ROSALES², JANAINA CINTRA ABIB²

¹ Aluna do Curso Técnico em Informática Integrado ao EM no *Campus Araraquara*, IFSP. gabriely.righi@aluno.ifsp.edu.br.

² Docentes da área de Computação no *Campus Araraquara*, IFSP. {ednilsonrossi, gislaine, janaina}@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

RESUMO: Objetos de Aprendizagem são artefatos, digitais ou não, criados para serem (re)usados na promoção da aprendizagem de um conteúdo específico. Além disso, objetos de aprendizagem devem ser de fácil atualização, customização, interoperáveis e compactos. Na computação, principalmente no ensino de lógica e programação, os objetos de aprendizagem facilitam o processo de ensino na medida em que apoiam professores, tutores ou mentores, na preparação de conteúdos e atividades de aula. No ensino de lógica e programação é essencial o desenvolvimento do Pensamento Computacional, a habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar, automatizar, analisar problemas e propor soluções de forma metódica e sistemática. Assim, a ideia de criar, apropriar e (re)usar objetos de aprendizagem que apoiem o ensino de lógica e programação tem se tornado importante na computação e para que os objetos sejam apropriados para este fim, devem ser avaliados antes de serem disponibilizados. Este artigo apresenta os resultados da pesquisa destinada a elaborar um conjunto de diretrizes que auxilie na criação e avaliação de objetos de aprendizagem cujo objetivo é voltado ao ensino de lógica e programação, utilizando a Plataforma APP INVENTOR, para contribuir no desenvolvimento do Pensamento Computacional.

PALAVRAS-CHAVE: avaliação de objetos de aprendizagem; pensamento computacional, ensino de lógica, ensino de programação, APP Inventor.

Guidelines for Creating and Evaluating Learning Objects

ABSTRACT: Learning Objects are artifacts, whether digital or not, created to be (re)used to promote the learning of a specific content. Furthermore, learning objects must be easy to update, customize, interoperable and compact. In computing, especially in the teaching of logic and programming, learning objects facilitate the teaching process as they support teachers, tutors or mentors in the preparation of content and classroom activities. In the teaching of logic and programming, the development of Computational Thinking is essential, the ability to understand, define, model, compare, solve, automate, analyze problems and propose solutions in a methodical and systematic way. Thus, the idea of creating, appropriating and (re)using learning objects that support the teaching of logic and programming has become important in computing and, for the objects to be appropriate for this purpose, they must be evaluated before being made available. This article presents the results of research aimed at developing

a set of guidelines to assist in the creation and evaluation of learning objects whose objective is focused on teaching logic and programming, using the APP INVENTOR Platform, to contribute to the development of Computational Thinking.

KEYWORDS: evaluation of learning objects; computational thinking, teaching logic, teaching programming, APP Inventor.

INTRODUÇÃO

A Computação é a área do conhecimento que estuda recursos de informação, desenvolvimento e técnicas para descrição de processos, além de métodos para análise e resolução de problemas. Contudo, a computação não depende apenas de máquinas (computadores) para existir, sendo empregada de diversas formas no desenvolvimento da sociedade e nas mais variadas disciplinas.

O pensamento computacional é o núcleo central do conhecimento em computação, pois é a habilidade de compreender, definir, modelar, comparar, solucionar e automatizar problemas (COSTA et al., 2019; SBC, 2018). De acordo com Brackmann (2017), o pensamento computacional é uma distinta capacidade criativa, crítica e estratégica humana de saber utilizar os fundamentos da computação nas mais diversas áreas do conhecimento, com a finalidade de identificar e resolver problemas individual e colaborativamente através de passos claros de tal forma que uma pessoa ou uma máquina possam executá-los eficazmente. Assim, o conceito de pensamento computacional compreende a habilidade crítica, criativa e estratégica do uso dos fundamentos da computação em diferentes áreas do conhecimento, para que o aluno possa reconhecer, abstrair, analisar, modelar e resolver problemas de forma individual ou em equipe.

No contexto do ensino da computação, destacam-se plataformas e ambientes que facilitam o ensino de lógica e programação. Entre essas plataformas, o App Inventor, criado pelo *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), é uma ferramenta de desenvolvimento para a criação de aplicativos para dispositivos móveis que utilizam o sistema operacional Android. Este ambiente, baseado em blocos de instruções, permite a programação de aplicativos de forma lúdica, com o intuito de colaborar no ensino e aprendizagem de lógica e de programação, de forma lúdica (FERREIRA et al., 2019).

Ainda no contexto do ensino da computação, a ideia de criar objetos de aprendizagem que facilitem e apoiem o trabalho de professores, tutores e mentores no ensino de lógica e programação se torna aliciente. De acordo com Rebouças, Maia e Scaico (2021), os Objetos de Aprendizagem (OA) são artefatos que podem ser personalizados, (re)utilizados e apropriados da forma mais adequada às diferentes situações de ensino. Para que objetos de aprendizagem cumpram efetivamente seu papel, é necessário que eles sejam avaliados e validados. Para isso, é importante escolher as melhores técnicas de avaliação e validação de objetos de aprendizagem. O objetivo geral deste artigo é apresentar um conjunto de diretrizes que apoie a criação e a avaliação de objetos de aprendizagem no contexto do ensino de lógica e programação, utilizando o ambiente MIT App Inventor.

MATERIAL E MÉTODOS

Como metodologia de trabalho, este projeto envolveu uma pesquisa bibliográfica em bases de conhecimento que apresentam trabalhos nas áreas de computação, pensamento computacional, objetos de aprendizagem e, principalmente, em avaliação e validação de OA. Para a pesquisa bibliográfica, foram utilizados portais e bases de dados científicos como Google Scholar e ACM Digital Library. Foram selecionados trabalhos relevantes e relacionados aos temas desta pesquisa, e como técnica de estudo, utilizou-se o fichamento dos artigos considerados relevantes ou correlatos.

Além disso, foram estudados os objetos de aprendizagem já desenvolvidos no projeto LÓGICAS, com o objetivo de conhecer e entender a estrutura dos objetos disponibilizados e sua relação com o App Inventor. O Quadro 1, apresentado a seguir, relaciona os principais trabalhos que deram suporte teórico ao desenvolvimento deste artigo, envolvendo pesquisas relacionadas a avaliação e validação de objetos de aprendizagem.

Quadro 1. Trabalhos Relacionados

TÍTULO	OBJETIVO	REFERÊNCIA
Avaliação de Objetos de Aprendizagem: aspectos a serem considerados neste processo.	O artigo tem como objetivo analisar e discutir alguns aspectos essenciais tratados por pesquisadores atuais na área no desenvolvimento e avaliação de objetos de aprendizagem, principalmente no aspecto pedagógico. Os autores apontam a necessidade de se criar padrões, modelos e métodos para avaliar OA.	ALMEIDA; CHAVES; ARAÚJO (2013)
Avaliação de Objetos de Aprendizagem.	Os autores apresentam uma ampla reflexão sobre a importância e de como preparar e executar avaliações de objetos de aprendizagem. O foco do artigo é propor um conjunto de critérios para avaliação de OA a partir de análises e reflexões apresentadas no trabalho.	MUSSOI; POZZATTI; BEHAR (2010)
Um Mapeamento Sistemático Sobre Avaliação do Pensamento Computacional no Brasil.	O artigo apresenta conceitos relacionados ao pensamento computacional e como identificar e avaliar o pensamento computacional. Ainda, apresenta trabalhos e estudos no Brasil para estimular o desenvolvimento computacional.	ARAÚJO; ANDRADE; GUERRERO (2016)
Avaliação de Objetos de Aprendizagem: Cruzando Caminhos e Produzindo Novos Olhares	O objetivo do artigo é avaliar a qualidade e a adequação pedagógica de objetos de aprendizagem. O autor apresenta formas de compreender as perspectivas de alunos, professores e especialistas sobre objetos de aprendizagem e como identificar elementos que possam contribuir para a construção de referenciais para o processo de avaliação desses objetos.	PEREIRA MELO (2009)

Os estudos realizados permitiram compreender a importância de se realizar avaliações e validações dos objetos de aprendizagem para verificar se foram elaborados de acordo com seus objetivos, indicar sua efetividade e garantir que os resultados esperados com seu uso sejam confiáveis e replicáveis. Além disso, essas avaliações permitem a comparação com outros OA e o desenvolvimento de uma visão crítica e comparativa entre objetos relacionados.

De acordo com Mussoi, Pozzatti e Behar (2010), para avaliar um OA, é fundamental considerar dois elementos principais: a capacidade de adaptação e a perspectiva epistemológica. A capacidade de adaptação refere-se à habilidade do objeto de responder a diferentes níveis de conhecimento sobre o assunto abordado, possibilitando uma exploração e apropriação total dos conteúdos. Assim, um OA adaptável deve permitir seu uso, alteração, adaptação e complementação. Já a perspectiva epistemológica determina se os OA reforçam, principalmente, o comportamentalismo ou o construtivismo. O estudo visa encontrar as condições necessárias e suficientes para obter o melhor resultado com o uso de um OA.

Recomenda-se considerar alguns parâmetros, tais como: a concepção epistemológica, a qualidade do conteúdo, a interatividade, a adequação do conteúdo ao público-alvo, a definição de objetivos a serem alcançados, a forma de feedback ao usuário, a apresentação e a capacidade de reuso do objeto (MUSSOI; POZZATTI; BEHAR, 2010).

Após os estudos da literatura, iniciou-se a parte prática do projeto, que envolveu a seleção, adaptação e o desenvolvimento de um conjunto de diretrizes para guiar avaliações de OA que apoiam o ensino de lógica e programação. Nessa etapa, as leituras e estudos nortearam a criação de critérios para avaliação de OA, levando em conta os aspectos observados nos objetos de aprendizagem do Projeto LÓGICAS com o uso do APP Inventor e na literatura estudada. Esses critérios foram desenvolvidos para orientar a elaboração e avaliação de OA focados no ensino de lógica e programação.

Após a definição dos critérios, foi elaborado um questionário para testar e validar os critérios desenvolvidos, tendo como base os objetos para o ensino de lógica com o APP Inventor. O questionário foi criado na aplicação *Microsoft Forms* e analisado por professores colaboradores que pesquisam e trabalham com o desenvolvimento do pensamento computacional e o ensino de lógica e de programação.

Com essas etapas concluídas, encerrou-se a atividade de desenvolvimento e validação dos critérios para avaliação de OA, consolidando um conjunto de diretrizes robusto e fundamentado para a criação e avaliação de materiais eficazes no ensino de lógica e programação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação e validação de objetos de aprendizagem são essenciais para garantir que esses materiais educacionais sejam eficazes, confiáveis e capazes de atingir os objetivos pedagógicos estabelecidos. Para abordar essa necessidade, é crucial desenvolver diretrizes baseadas em uma análise criteriosa e fundamentada na literatura acadêmica. Este estudo teve como objetivo principal estabelecer critérios sólidos para a criação e avaliação de OA destinados ao ensino de lógica e programação, baseando-se em uma combinação de revisão bibliográfica e feedback de especialistas na área.

Com o feedback dos especialistas a respeito dos critérios elaborados durante a etapa anterior do projeto, e as ideias propostas por Mussoi, Pozzatti e Behar (2010), que consideram, de forma geral, aspectos pedagógicos, técnicos, ferramentas de apoio ao professor e ao aluno, foram estabelecidas diretrizes para a criação e avaliação de objetos de aprendizagem voltados ao ensino de lógica e programação. As diretrizes propostas integram, de maneira abrangente, os aspectos apresentados por Mussoi, Pozzatti e Behar (2010), sem, contudo, separá-los em categorias distintas e direcionados ao ensino de lógica e programação.

As diretrizes estão listadas e detalhadas no Quadro 2, mostrado a seguir.

Quadro 2. Diretrizes para criação e avaliação de OA.

DIRETRIZ	DESCRIÇÃO
O Objeto de Aprendizagem deve possuir suporte à confecção e planejamento de atividades de ensino.	O OA deve oferecer ferramentas ou orientações que auxilie na criação e organização de novas atividades de ensino, por exemplo: modelos de atividades, exemplos práticos, <i>templates</i> , guias de planejamento, cronogramas, e estratégias pedagógicas para otimizar o ensino dos conteúdos de lógica e programação.
O Objeto de Aprendizagem deve apresentar conteúdo coerente e consistente com objetivos específicos para o ensino de lógica e de programação.	O conteúdo deve estar logicamente estruturado e deve fazer sentido dentro do contexto do ensino de lógica e programação. Deve ser uniforme e estável, assegurando que os conceitos sejam ensinados de maneira clara e constante.
O Objeto de Aprendizagem deve ser simples e de fácil utilização.	O OA deve ser projetado de forma a ser acessível e utilizável por qualquer pessoa, independentemente de seu nível de habilidade técnica, facilitando o foco no aprendizado em vez de na navegação ou uso do material.
A abordagem escolhida para a apresentação dos Objetos de Aprendizagem deve ser atraente e adequada.	A abordagem deve ser apropriada para o público-alvo e o contexto educacional. A apresentação dos OA deve captar e manter o interesse de quem estiver utilizando.
Os Objetos de Aprendizagem devem combinar, de forma adequada, texto e imagem.	A combinação adequada de texto e imagem é essencial para maximizar a eficácia dos OA. O texto fornecerá explicações detalhadas e contextuais, enquanto as imagens ilustrarão conceitos complexos de forma visual.
As figuras e imagens utilizadas nos Objetos de Aprendizagem devem ser úteis.	As imagens devem ser usadas de forma estratégica e intencional nos AO. Precisam ter um propósito claro e contribuir para o entendimento do conteúdo.

Os Objetos de Aprendizagem deverão poder ser adaptados e aplicados.	Os OA podem ser adaptados e combinados de diferentes formas para atender a diversos objetivos. É essencial garantir a adaptabilidade e aplicabilidade dos objetos.
Os Objetos de Aprendizagem devem possuir início, meio e fim.	Os OA precisam ter uma introdução, um desenvolvimento e uma conclusão. Essa estrutura ajuda a garantir que o objeto de aprendizagem seja claro, organizado e eficaz, facilitando o processo de ensino e aprendizagem.
Os Objetos de Aprendizagem devem possuir objetivos possíveis de serem alcançados.	É fundamental que os OA tenham objetivos claros, mensuráveis, alcançáveis e relevantes.
Os Objetos de Aprendizagem devem seguir um padrão na apresentação e conteúdo.	Seguir um padrão na apresentação significa que um OA deve ter uma estrutura visual e organizacional consistente.
Os Objetos de Aprendizagem não devem apresentar excesso de informações.	Ao criar ou utilizar um OA é importante evitar informações desnecessárias ou excessivas, para não atarantar o usuário.
Os Objetos de Aprendizagem não devem apresentar informações incompletas e/ou inconsistente.	Os OA precisam ser bem planejados e revisados, garantindo que todas as informações sejam precisas, completas e apresentadas de maneira clara e lógica.
Os Objetos de Aprendizagem devem estar descritos de forma clara e de fácil entendimento.	É necessário usar uma linguagem simples e precisa, com informações acessíveis e compreensíveis, que qualquer pessoa, do público-alvo, possa entender sem dificuldades.
Os Objetos de Aprendizagem devem apresentar dicas e/ou exemplos que facilitam o uso dos objetos.	O objetivo de incluir dicas e exemplos é tornar o uso dos OA mais intuitivo e acessível. Ao fornecer orientações claras e exemplos práticos, os OA se tornam ferramentas mais interessantes e eficazes para o ensino e a aprendizagem.

A validação dos critérios propostos para a avaliação dos objetos de aprendizagem voltados ao ensino de lógica e de programação, realizada por meio do questionário e análise dos professores colaboradores, mostrou-se eficaz na identificação dos pontos fortes e das áreas de melhoria dos OA analisados. As diretrizes estabelecidas, que abrangem aspectos pedagógicos, técnicos, e ferramentas de apoio ao professor e ao aluno, dão indícios de proporcionar uma base sólida para a criação e avaliação de materiais educacionais mais coerentes e efetivos.

CONCLUSÕES

A elaboração e validação de critérios específicos para a criação e avaliação de Objetos de Aprendizagem revelam-se fundamentais no contexto educacional, especialmente no ensino de lógica e programação. Este estudo demonstrou que diretrizes bem-definidas não apenas asseguram a coerência e consistência dos materiais educacionais, mas também promovem a adaptabilidade, a usabilidade e a apropriação, essenciais para o sucesso do aprendizado. A integração dos aspectos pedagógicos, técnicos, e das ferramentas de apoio ao professor e ao aluno permite uma abordagem holística e eficaz na criação de OA.

A importância de se ter guias que norteiem a criação e avaliação de OA é indiscutível. Esses guias fornecem uma estrutura clara e objetiva, garantindo que os materiais desenvolvidos atendam aos objetivos educacionais e ofereçam uma experiência de aprendizagem enriquecedora. Além disso, eles facilitam a replicabilidade e a escalabilidade dos recursos educacionais, promovendo a disseminação de boas práticas e a melhoria contínua da qualidade do ensino. Portanto, investir na definição e validação de critérios de avaliação para OA é um passo crucial para assegurar a eficácia e a eficiência dos processos de ensino e aprendizagem, contribuindo para a formação de estudantes mais preparados e competentes nas áreas de lógica e programação.

Espera-se que as diretrizes apresentadas neste trabalho possam apoiar professores, tutores e mentores durante suas atividades de ensino de lógica e programação, fornecendo-lhes ferramentas robustas e eficazes para o desenvolvimento de materiais educacionais de alta qualidade.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Os autores Ednilson Geraldo Rossi, Gabriely Fernanda Righi, Gislaine Cristina Micheloti Rosales e Janaina Cintra Abib contribuíram com a concepção e design deste trabalho. Gabriely Fernanda Righi contribuiu na execução da metodologia e redação inicial do trabalho. Gabriely Fernanda Righi, Ednilson Geraldo Rossi e Janaina Cintra Abib procederam nas validações de dados e experimentos. Janaina Cintra Abib foi responsável pela apresentação dos resultados e conclusão do trabalho. Ednilson Geraldo Rossi e Gislaine Cristina Micheloti Rosales contribuíram na redação final do trabalho. Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao IFSP pelo incentivo financeiro dado aos projetos que fundamentam este artigo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R. R.; CHAVES, A., C., L.; ARAÚJO, C. F. **Avaliação de Objetos de Aprendizagem: aspectos a serem considerados neste processo.** In: Revista Educação e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (REVEDUTEC), n°. 13. 2013. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/pb/index.php/revedutec-ct/issue/view/89/showToc>. Acesso em: 26 jun 2024.
- ARAUJO, A. L.; ANDRADE, W.; GUERRERO, D. **Um mapeamento sistemático sobre a avaliação do pensamento computacional no brasil.** In: Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. p. 1147 - 1158. 2016.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, BRRS. 2017. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/172208>>. Acesso em: 03 fev. de 2023.
- COSTA, R. D. A. et al. **Desenvolvimento e avaliação de aplicativos para dispositivos móveis por professores da Educação Básica.** In: SCIENTIA CUM INDUSTRIA, Caxias do Sul, V. 7, N. 1, PP. 27 - 32, 2019.
- FERREIRA, A. M., et al. **Aprendendo Lógica de Programação de Maneira Lúdica.** In: Anais do XI Simpósio de Informática - 2019, IFNMG – Campus Januária, 2019.
- MUSSOI, E.; POZZATTI, M.; BEHAR, P. **Avaliação de Objetos de Aprendizagem.** En J. Sánchez (Ed.): Congresso Iberoamericano de Informática Educativa, Volume 1, pp 122-126, Santiago de Chile. 2010.
- PEREIRA MELO, J.A. **Avaliação de objetos de aprendizagem: cruzando caminhos e produzindo novos olhares.** In: Revista Latino-americana de Tecnologia Educativa RELATEC, Vol. 8, n°. 2, p. 59-75. 2009.
- REBOUÇAS, A. D.; MAIA, D. L.; SCAICO, P. D. **Objetos de Aprendizagem: da Definição ao Desenvolvimento, Passando pela Sala de Aula.** In: PIMENTEL, M.; SAMPAIO, F. F.; SANTOS, E. O. (Org.). Informática na Educação: ambientes de aprendizagem, objetos de aprendizagem e empreendedorismo. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação. (Série Informática na Educação, v.5). 2021. Disponível em: <http://ieducacao.ceie-br.org/objetos-aprendizagem>. Acesso em: 03 ago. de 2024.
- SBC. **Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica.** 2018. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/131-curriculos-de-referencia/1177-diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica>. Acesso em: 26 jun. de 2024.