



MAPEAMENTO SISTEMÁTICO SOBRE CONSTRUÇÃO DE SISTEMAS EDUCACIONAIS

Systematic mapping on construction of educational systems

Vinicius Farias Moreira¹, Regis Rodolfo Schuch², Alex Vinícius Telocken², LuccaAlexandre Schrammel¹, Patricia Mariotto Mozzaquatro Chicon³

Resumo: Este artigo é parte integrante de um projeto de pesquisa em desenvolvimento de um Sistema educacional que detecta o perfil acadêmico por meio do estilo de aprendizagem e hábitos de estudo apresentando materiais digitais em diversificados formatos. Um estudo de mapeamento sistemático foi conduzido, foram examinados 10 estudos relacionados ao período do ano de 2005 a 2018. Os resultados obtidos apresentam uma compreensão panorâmica da área investigada, revelando as principais linguagens de programação utilizadas, como são realizados os testes, se na avaliação automática, os softwares são classificados com pontuação e quais as principais áreas que são desenvolvidos sistemas educacionais. Além disso, outras informações pertinentes foram mapeadas: a distribuição das publicações ao longo do período e os autores mais ativos na área.

Palavras-chave: Mapeamento Sistemático. Softwares Educacionais. Educação

Abstract: This article is part of a research project on the development of an educational system that detects the academic profile through learning style and study habits presenting digital materials in diverse formats. A systematic mapping study was conducted. Ten studies related to the period of the year 2005 to 2018 were examined. The obtained results present a panoramic understanding of the investigated area, revealing the main programming language used, how the tests are carried out, if in the automatic evaluation. The software is rated with scoring and what are the main areas that educational systems are developed. In addition, other information was mapped: the distribution of publications over the period and the most active authors in the area.

Keywords: Systematic mapping. Educational Softwares. Education.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a web vem se apresentando como um meio cada vez mais promissor para o desenvolvimento de sistemas de ensino. A principal meta na área educacional é a construção do conhecimento. Pesquisas são feitas com o intuito de aprimorar estratégias de ensino para a obtenção de melhores resultados na aprendizagem (FALKEMBACH; TAROUCO, 2002).

¹ Discentes do curso de Ciência da Computação, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: viniciusfm13@gmail.com, lucca.a.s@hotmail.com

² Docentes do Curso de Ciência da Computação, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: rschuch@unicruz.edu.br, alextelocken@gmail.com

³ Pesquisadora do Grupo de Pesquisa ENGETEC, Docente do Curso de Ciência da Computação, da Universidade de Cruz Alta - Unicruz, Cruz Alta, Brasil. E-mail: pmozzaquatro@unicruz.edu.br



De acordo com HODGINS (2000), “A personalização de experiências de aprendizagem exige conhecer o aluno”. Também acrescenta que quanto mais se conhecer o aluno para a construção do sistema de aprendizagem, maior é a oportunidade para lhe proporcionar informação adequada.

Têm-se vivenciado uma mudança de paradigma na computação. Dentre os recursos disponíveis pelas Tecnologias da Informação e da Comunicação (TICs), uma preocupação surgiu em relação à possibilidade de tornar os materiais digitais voltados aos processos de ensino e aprendizagem desenvolvidos, mais personalizados conforme o perfil do estudante.

Do mesmo modo, com a classificação do perfil e meios utilizados no estudo, faz-se de uma importante ferramenta para utilização da Universidade, então, compreende-se que conhecer as condições de estudo que dispõem os alunos, constituem um objetivo para a Universidade, afim de poder trazer ao mínimo possível o baixo desempenho acadêmico.

Neste contexto, esta pesquisa tem por objetivo apresentar um mapeamento sistemático sobre a construção de sistemas educacionais, ou seja, busca uma compreensão panorâmica da área investigada, revelando as principais linguagens de programação utilizadas, como são realizados os testes, se na avaliação automática, os softwares são classificados com pontuação e quais as principais áreas que são desenvolvidos sistemas educacionais.

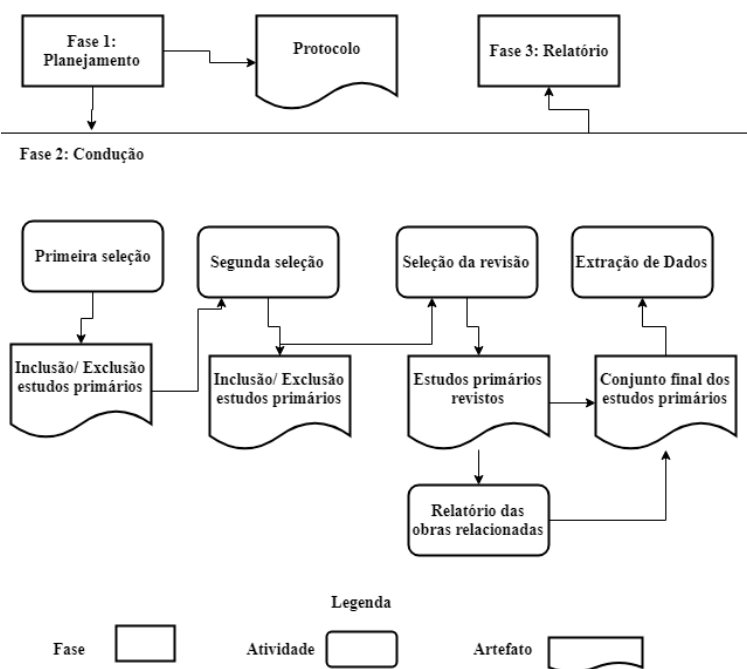
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estudos de mapeamento sistemático são projetados para dar uma visão geral de uma área de pesquisa através da classificação e contando contribuições em relação às categorias dessa classificação (Petersen et al., 2008), (Kitchenham, 2007). A condução deste mapeamento sistemático baseia-se em um protocolo pré-definido que considera os guidelines definidos por Petersen et al. (2008).

Na Figura 1, ilustra-se o processo de condução do mapeamento sistemático.



Figura 1- Processo adotado na condução do Mapeamento Sistemático



Fonte: Elaborado pelo Autor

2.1 Planejamento da pesquisa

A pesquisa irá integrar as seguintes etapas: (i) definição de questões de pesquisa, (ii) realização de buscas por estudos primários relevantes, (iii) triagem dos documentos, (iv) *keywords* dos resumos, e (v) extração e análise dos dados.

Dado o objetivo de realizar um mapeamento sistemático sobre a construção de softwares educacionais, foram definidas as seguintes questões de pesquisa:

QP1: Qual a distribuição temporal dos trabalhos?

QP2: Qual a linguagem de programação utilizada?

QP3: Como são realizados os testes?

QP4: Na avaliação automática, os softwares são classificados com pontuação?

QP5: Quais áreas são utilizados sistemas educacionais ou objetos de aprendizagem?

Para o mapeamento sistemático deste trabalho, foram utilizadas duas bases de dados. Foram consultados trabalhos publicados, em periódicos e conferências, na língua inglesa e portuguesa. As bases de dados são as seguintes: IEEE Xplore Digital Library⁴ e Google Scholar⁵.

⁴ ieeexplore.ieee.org

⁵ scholar.google.com.br



As palavras-chave “*programming language, learning object, educational software, tests, validation*”, foram utilizadas para realização das pesquisas em língua inglesa. Desta mesma forma, as palavras-chave “*linguagem de programação, objeto de aprendizagem, software educacional, testes, validação*”, foram utilizadas para as pesquisas em língua portuguesa.

Foram estabelecidos os seguintes critérios de Inclusão, Exclusão e Qualidade:

1) Critérios de Inclusão

- Pesquisas em Inglês;
- Pesquisas em Português;
- Pesquisas com relevância;

2) Critérios de Exclusão;

- Pesquisas que não utilizam softwares educacionais;
- Pesquisas publicadas antes de 2005;
- Pesquisas que não apresentam autores;

3) Critérios de Qualidade;

- Pesquisas que apresentam uma definição clara dos seus objetivos;
- Pesquisas com resultados integrais/completos;
- Pesquisas com propostas distintas.

Na etapa de condução do mapeamento, foi realizado a identificação da pesquisa nas bases de dados escolhidas, a comparação das buscas e aplicação dos critérios de inclusão, exclusão e qualidade, análise crítica e avaliação de todos os estudos incluídos no mapeamento inicial de artigos e síntese dos dados.

A cadeia de pesquisa usada no mapeamento sistemático é descrita na língua inglesa e portuguesa, respectivamente: ((*learning object OR educational software*) AND (*programming language*) AND (*validation*)); ((objeto de aprendizagem OU software educacional) E (linguagem de programação OU linguagem) E (testes OU validação)).

3 RESULTADOS

Esta seção apresenta o relatório de resultados e síntese dos dados. A Tabela 1 ilustra o resultado do mapeamento sistemático.



Tabela 1 – Resultado do Mapeamento Sistemático

Estudo 1: Processo de Desenvolvimento de Software Educacional: proposta e experimentação	
Autor	Fabiane Barreto Vavassori Benitti * Everton Flávio Rufino Seara ** Luciane Maria Schindwein ***
Ano	2005
Linguagem de programação	Php
Testes realizados	Testes realizados pela equipe de engenharia de software
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Não
Áreas	Educação
Estudo 2: Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Criteriosa	
Autor	Fábia Magali Santos Vieira
Ano	2018
Linguagem de Programação	-
Testes realizados	-
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	-
Áreas	Educação
Estudo 3: Integrating Formative Feedback in Introductory Programming Modules	
Autor	Felipe I. Anfurrutia, Ainhoa Álvarez, Mikel Larrañaga, Member, IEEE, and Juan-Miguel López-Gil
Ano	2018
Linguagem de Programação	java
Testes realizados	Testes realizados durante experiências antigas com alunos
Valiação automática, os softwares são classificados	Sim



com pontuação?sim ou não?	
Áreas	Educação
Estudo 4: Integration of Virtual Programming Lab in a process of teaching programming EduScrum based	
Autor	Marílio Cardoso, António Vieira de Castro Instituto Superior de Engenharia Instituto Politécnico do Porto Porto, Portugal Álvaro Rocha Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade de Coimbra Coimbra, Portugal
Ano	2018
Linguagem de Programação	C,C++, java, python, C# e Ruby
Testes realizados	Questionário com a opinião de estudantes sobre usar mais ou menos linguagens de programação.
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Sim
Áreas	Educação
Estudo 5: Methodology for Developing Gamification-Based Learning Programming Language Framework	
Autor	Firas Layth Khaleel Faculty of Information Science and Technology Universiti Kebangsaan Malaysia Tikrit University – Iraq Noraidah Sahari Ashaari, Tengku Siti Meriam Tengku Wook and Amirah Ismail Faculty of Information Science and Technology Universiti Kebangsaan Malaysia
Ano	2017
Linguagem de Programação	Framework
Testes realizados	Realizados em faculdades com iniciantes de cursos de programação
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Não
Áreas	Educação
Estudo 6: Evolução, Avaliação e Validação do Software RoboEduc	
Autor	Renata Pitta Barros
Ano	2011
Linguagem de Programação	-



Testes realizados	Realizados questionários com respostas sobre os softwares
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Sim
Áreas	Educação
Estudo 7: Towards a Methodology for Serious Games Design for Children with Auditory Impairment	
Autor	S. Cano, Member, IEEE , J. M. Arteaga , C. A. Collazos, C. S. Gonzalez and S. Zapata
Ano	2016
Linguagem de Programação	-
Testes realizados	Realizados testes em crianças com deficiência auditiva.
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Sim
Áreas	Educação
Estudo 8: TRANSPRO: An Educational Tool for the Design and Analysis of Power Transmission Lines	
Autor	Gerard Francesco DG. Apolinario Michael C. Pacis
Ano	2017
Linguagem de Programação	-
Testes realizados	Testes de potência de sinal e como o software reage
Validação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Sim
Áreas	Educação
Estudo 9: Utilização do Software Hot Potatoes para a Produção de Jogos Educacionais	
Autor	Walteno Martins Parreira Júnior João Ribeiro Franco Neto Márcio Oliveira da Costa



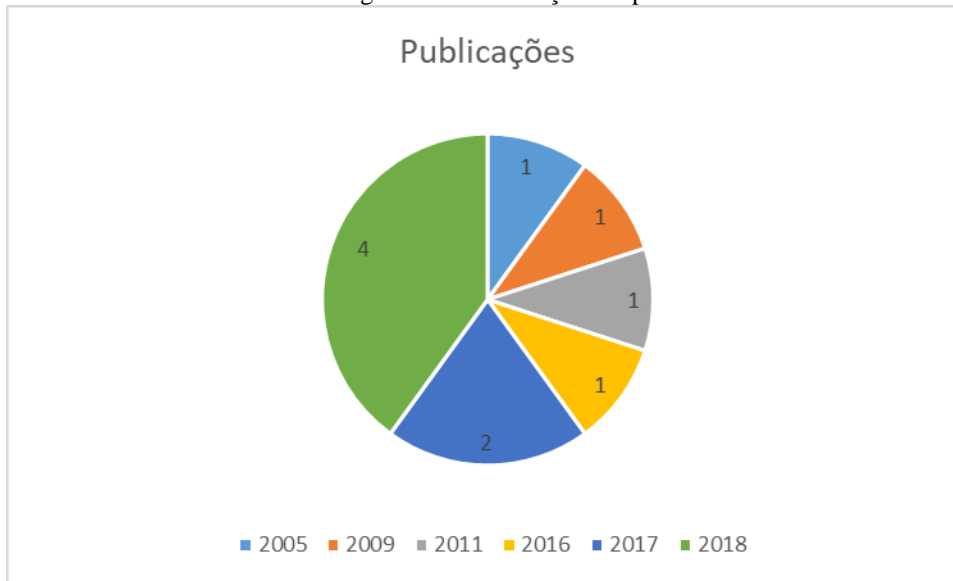
Ano	2009
Linguagem de Programação	php
Testes realizados	Testes com 16 instituições, apresentando 301 acessos.
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Sim
Áreas	Educação
Estudo 10: Validating Halstead Metrics for Scratch Program using Process Data	
Autor	Zhong Chang RongGang Song Yan Sun
Ano	2018
Linguagem de Programação	C, Java
Testes realizados	Testes realizados no software Matlab
Valiação automática, os softwares são classificados com pontuação?sim ou não?	Sim
Áreas	Educação

Fonte: Elaborado pelo Autor

A Figura 2 mostra a distribuição temporal dos estudos analisados. Constatou-se que a maioria dos estudos faz parte do ano de 2018 e 2017.



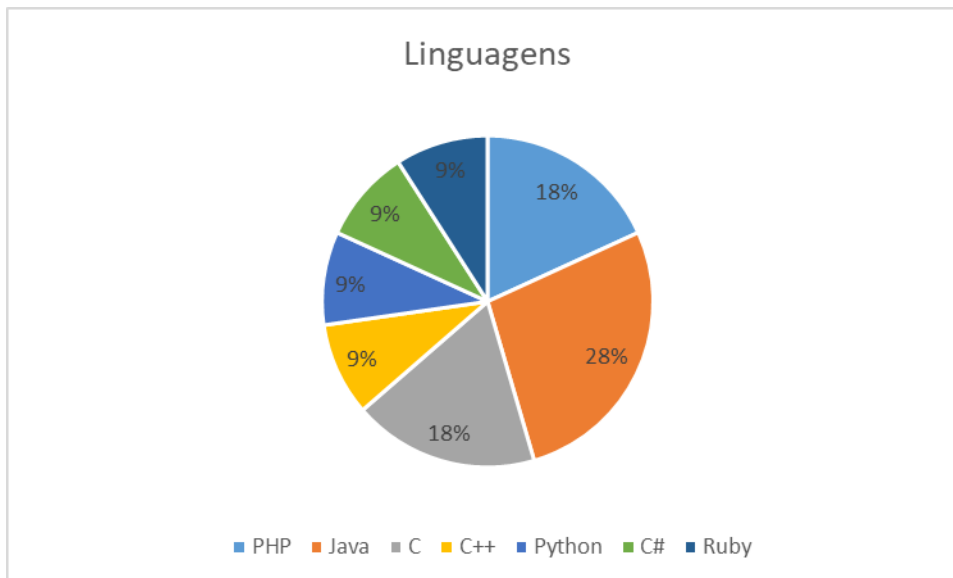
Figura 2 – Distribuição temporal dos trabalhos



Fonte: Elaborado pelo Autor

A Figura 3 trata da linguagem de programação a ser utilizada no desenvolvimento de sistemas educacionais. Constatou-se que a maioria dos sistemas são desenvolvidos com as linguagem Java e PHP.

Figura 3 - linguagem de programação utilizada

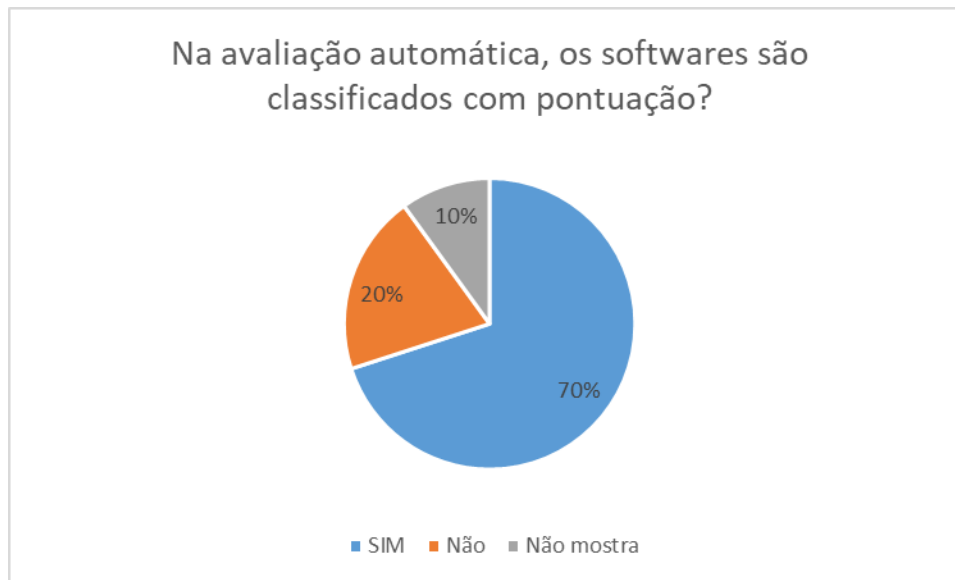


Fonte: Elaborado pelo Autor

A Figura 4 trata da forma de avaliação dos sistemas educacionais. A questão de pesquisa verificava se os softwares são avaliados por pontuação. Constatou-se que a maioria (70%) são classificados por pontuação, 20% não utilizam pontuação e 10% dos estudos não aborda a forma de avaliação.



Figura 4 - Na avaliação automática, os softwares são classificados com pontuação



Fonte: Elaborado pelo Autor

Quanto as áreas de desenvolvimento dos sistemas, todos os estudos apresentaram a área educacional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa é parte integrante de um projeto de pesquisa em execução. Foi realizado este mapeamento sistemático com o objetivo de verificar a linguagem de programação mais utilizada para o desenvolvimento de softwares educacionais, como são realizados os testes, se na avaliação automática, os softwares são classificados com pontuação e quais as áreas são utilizados sistemas educacionais ou objetos de aprendizagem. Constatou-se que as linguagens mais utilizadas foram PHP e Java. A maioria das avaliações são realizadas por pontuação. Quanto a área, todas as pesquisas integravam a área educacional. Os resultados da pesquisa serão de fundamental importância para o estudo em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

ANFURRUTIA, Felipe I; ÁLVAREZ Ainhoa; LARRAÑAGA MIKEL, MEMBER, IEEE; GIL-LÓPEZ Juan-Miguel. **Integratin Formative Feedback in Introductory Programming Modules**. IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias Del Aprendiz, Vol. 13, NO 1, Fevereiro 2018.

APOLINARIO, Gerand Francesco DG; PACIS, Michael C. **TRANSPRO: An Educational Tool for the Design and Analysis of Power Transmission Lines**. Electrical Engineering



Department, Technological Institute of the Philippines. School of EECE, Mapua University. 2017.

BARROS, Renata Pitta. **Evolução, Avaliação e Validação do Software RoboEduc.** UFRN, Programa de Pós-Graduação em Engenharia e de Computação. 2011, Fevereiro.

BENITTI, Fabiane Barreto Vavassori; SEARA, Everton Flávio Rufino; SCHLINDWEIN, Luciane Maria. **Processo de Desenvolvimento de Software Educacional: proposta e experimentação.** CINTED UFRGS. Novas Tecnologias na Educação, V. 3 Nº 1, Maio, 2005.

CANO, S. member, IEEE; ARTEAGA, J.M; COLLAZOS, C.A.; GONZALES, C.S.; ZAPATA, S. **Towards a Methodology for Serious Games Design for Children with Auditory Impairments.** IEEE Latin America Transactions, Vol. 14, NO. 5, Maio 2016.

CARDOSO, Marílio; CASTRO, António Vieira; ROCHA Álvaro. **Integration of Virtual Programming Lab in a Process of Teaching Programming EduScrum Based.** Faculdade de Ciências e Tecnologias; Universidade de Coimbra, Portugal; Faculdade de Ciências e Tecnologias; Instituto politécnico do Porto, Portugal, 2018.

CHANG, Zhong; SONG, RongGang; SUN, Yan. **Validating Halstead Metrics for Scratch Program using Process Data.** Beijing University of Posts and Telecommunications, Yiwu Research Institute of Education Science. IEE, International Conference on Consumer Eletronics, Taiwan. 2018.

FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental; TAROUCO, Liane Rockembach. **Hipermídia adaptativa: uma opção para o desenvolvimento de sistemas educacionais visando uma aprendizagem mais efetiva.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul. PGIE – Pós Graduação em Informática na Educação, 2002.

HODGINS, H. W.. **The future of learning objects**, 2000. Disponível em:<
<http://www.reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>>.

JÚNIOR, Walteno Martins Parreira; NETO, João Ribeiro Franco; COSTA, Márcio Oliveira. **Utilização do Software Hot Potatoes para a Produção de Jogos Educacionais.** ISEPI-UEMG, ESI- Colégio Santa Tereza. 2009.

KHALEEL, Firas Layth; ASHAARI, Noraidah Sahari; WOOK, Tengku Siti Meriam Tengku; ISMAIL, Amirah. **Methodology for Developing Gamification-Based Learning Programming Language Framework.** Faculty of Information Science and Technology, University Kebangsaan Malaysia, Tikrit University, Iraq. 2017.

KITCHENHAM, B.; Charters, S. **Guidelines for Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering**, Tech. rep., Technical report, EBSE Technical Report EBSE-2007-01, 2007.

PETERSEN, K.; Feldt, R.; Mujtaba, S. ; Mattsson, M. **Systematic mapping studies in software engineering**, in: 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering, vol. 17, 2008, p. 1.



VIEIRA, Fábila Magali Santos. **Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Criteriosa**, 2018. Disponível em: < Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma Análise Criteriosa>. Acesso em set de 2019