

Jogos Não Digitais para Ensino de Computação – um Mapeamento Sistemático

Emerson Goncalves Clementino¹, Thiago Reis da Silva², Eduardo Henrique da Silva Aranha³ e Felipe Gonçalves dos Santos⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFMA –
Campus São Raimundo das Mangabeiras

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA –
Campus São João dos Patos

³Programa de Pós-Graduação em Sistemas Computacionais –
PPgSC/Universidade Federal do Rio Grande Norte – UFRN

⁴Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – IFPI –
Campus Corrente

emerson.clementino, thiago.reis@ifma.edu.br,
eduardoaranha@dimap.ufrn.br, felipe.goncalves@ifpi.edu.br

Abstract. *Educational digital games for teaching Computing can engage students, but it is only viable when there are fully functioning computer labs. Aiming to help teachers and researchers who deal with the lack of these laboratories, this work presents a Systematic Mapping of Literature on the use of non-digital games in the teaching and learning of computing. The search for primary studies took place in the main sources of publications in the area of Computing and Informatics in Education, considering the years 2016 to 2021. As a result, it was observed that the non-digital games reported in the works prove to be a viable methodology for the computing teaching, being adaptive and low-cost tools.*

Resumo. *Jogos digitais educacionais para o ensino de Computação podem engajar estudantes, porém sendo viável apenas quando existem laboratórios de informática em pleno funcionamento. Visando auxiliar professores e pesquisadores que lidam com a falta desses laboratórios, este trabalho apresenta um Mapeamento Sistemático de Literatura sobre o uso de jogos não digitais no ensino e aprendizagem de computação. A busca por estudos primários ocorreu nas principais fontes de publicações da área de Computação e Informática na Educação, considerando os anos de 2016 a 2021. Como resultado, observou-se que os jogos não digitais relatados nos trabalhos se mostram como uma metodologia viável para o ensino de computação, sendo ferramentas adaptativas e de baixo custo.*

1. Introdução

Os conhecimentos básicos em computação tornaram-se fundamentais para todos os indivíduos. Eles têm se mostrado tão relevantes para a sociedade quanto os saberes em Matemática, Física, dentre outros, assim como as habilidades de contar, abstrair, pensar, relacionar ou medir [Brackmann, 2017]. A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) tem o mesmo entendimento quando afirma que é essencial e estratégico para o Brasil que assuntos de Computação sejam abordados a partir da Educação Básica [SBC, 2019].

Neste contexto, Battistella (2016) argumenta que a utilização de jogos educacionais para o ensino de Computação vem se mostrando uma eficiente estratégia instrucional que leva os alunos a uma aprendizagem ativa e adquirir novos

conhecimentos, habilidades e atitudes. Segundo Fava (2014), estudantes que passam muito tempo jogando *games* interativos, atraentes e divertidos não aceitarão mais um aprendizado entediante. Eles demandam um ambiente de aprendizado mais envolvente e motivador. Na busca pela inovação, criatividade e motivação nas práticas pedagógicas, jogos educativos – que podem ser digitais ou não digitais – têm sido considerados um importante recurso tecnológico de apoio à educação, uma vez que estes aumentam o engajamento e a motivação dos alunos [Guarda e Goulart, 2018; Silva *et. al.*, 2021]. Conforme Agnol, Ribeiro e Darin (2020) muitas escolas não estão conseguindo inovar por falta de infraestrutura adequada para utilizar recursos tecnológicos como jogos digitais. Neste contexto, estratégias desplugadas como os jogos não digitais se apresentam como uma interessante alternativa para inovar, engajar e motivar alunos em sala de aula.

Segundo o Censo Escolar, na educação infantil da rede municipal que tem o maior quantitativo de alunos nessa modalidade de ensino, somente 52,7% das escolas têm internet de qualidade [INEP, 2021]. Já no ensino fundamental, da rede municipal a situação em relação aos aparatos tecnológicos existentes são: 38,3% das escolas possuem *desktops*, 23,8% dispõem de computadores portáteis, apenas 52,0% das escolas possuem internet e dessas escolas, somente 23,8% disponibilizam o acesso a essa internet aos estudantes [INEP, 2021]. Fazendo com que, escolas presentes em locais vulneráveis socialmente, acabam tendo pouco acesso ao ensino de conceitos computacionais [Gonçalves, 2019]. Sendo assim, os jogos não digitais podem ser considerados ferramentas apropriadas para o ensino de computação nesses cenários [Petri *et. al.* 2018], promovendo assim uma universalização desse ensino.

Embora existam estudos secundários que visam análise dos jogos para o ensino de computação no cenário nacional, eles tipicamente focam em jogos digitais, como apresentado nos estudos de Silva *et. al.* (2018) e Silva, Fernandes e Santos (2018). Neste contexto, esse trabalho apresenta um Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL) que tem como principal objetivo fornecer um panorama da utilização dos jogos não digitais como ferramenta de ensino de computação no Brasil. Para tanto, buscou-se conhecer os jogos não digitais que foram utilizados nesse contexto educacional, a partir de trabalhos publicados sobre o tema nos principais eventos e periódicos científicos nacionais da área entre os anos de 2016 a 2021. Buscou-se observar as áreas da computação e o nível escolar (educação básica, técnica ou superior) nos quais esses jogos foram empregados, a forma de avaliação desses jogos, bem como seus possíveis benefícios e limitações.

Para reportar o trabalho realizado, as demais seções deste artigo encontram-se organizadas da seguinte forma. Na Seção 2 é apresentado o planejamento do MSL, as questões de pesquisa, o processo de busca, os critérios de inclusão e exclusão e a coleta e análise dos dados dos artigos. Já a Seção 3 discute as questões de pesquisa de acordo com os resultados encontrados e as limitações do estudo. Por fim, na Seção 4 são descritas as considerações finais.

2. Planejamento do Mapeamento Sistemático

Segundo Kitchenham *et al.* (2009), uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) deve ser realizada seguindo as etapas de planejamento, condução e documentação da revisão, podendo essas etapas serem também utilizadas no contexto de um MSL. Esta seção apresenta o planejamento do MSL realizado, conforme o modelo proposto por Kitchenham *et al.* (2009), visando responder às questões apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Questões de Pesquisa (QP).

QPs	Descrição
QP1	QP1: Quais jogos não digitais estão sendo usados para o ensino e aprendizagem de computação?

QP2	QP2: Quais as áreas de conhecimento que os jogos não digitais estão sendo focados? E para qual nível de ensino?
QP3	QP3: Como está sendo realizada a avaliação desses jogos?
QP4	QP4: Quais benefícios e limitações estão sendo reportados nos estudos? Os jogos têm tido influência em aprovações/reprovações dos estudantes?

Para Kitchenham *et. al.* (2009), alguns critérios devem ser atendidos para orientar uma seleção adequada dos estudos primários a serem analisados no mapeamento, a saber: *população*, *intervenção* e *resultados*. A *população* refere-se ao grupo populacional que será observado no MSL. Neste estudo, a população consiste em publicações com enfoque no “uso de jogos não digitais para ensino de computação”. A *intervenção* refere-se ao que será observado no contexto do MSL. Neste caso, são observados, por exemplo, os tipos de jogos empregadas e as áreas da computação abordadas. Os *resultados* referem-se aos achados esperados ao final do MSL. Neste caso, como resultados esperados, têm-se: i) os tipos de jogos que abordam ensino de computação; ii) a totalização dos tipos de jogos utilizados no ensino de computação; iii) quais as áreas de conhecimento e níveis educacionais abordados nos estudos; e iv) o levantamento de como está sendo realizada as avaliações dos estudos.

2.1. Processo de busca

O processo de busca de estudos primários consistiu em:

i) realizar buscas manuais nos anais de eventos nacionais relacionadas ao tema, a saber: Seminário Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação (SJEEC); Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE); Simpósio Brasileiro de Engenharia de Software (SBES); Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software (SBQS); Simpósio Brasileiro de Banco de Dados (SBBD); Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos (SBSC); Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EduComp); Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC); Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES); Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação (SBSI); Simpósio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuídos (SBRC); Workshop do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE); Workshop de Informática na Escola (WIE); Workshop sobre Educação em Computação (WEI); e

ii) realizar buscas manuais no site das revistas: Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE); Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE); Revista Informática na Educação: Teoria e Prática (RIETP); Revista de Informática Teórica e Aplicada (RITA), utilizando o mecanismo de busca próprio destes sites e

iii) aplicar a técnica de *backward snowballing* (bola de neve) de forma interativa, técnica complementar que identifica novos estudos primários analisando-se as referências dos artigos já selecionados [Jalali e Wohlin, 2012].

2.2. Critérios de Inclusão e Exclusão

Para um artigo ser considerado relevante para este estudo, ele precisa atender aos seguintes Critérios de Inclusão (CI): **CI1**: Estudo relata o uso de jogos não digitais para ensino de computação, em qualquer nível de ensino; e **CI2**: Artigos publicados entre 1 de janeiro de 2016 a 31 de dezembro de 2021.

Foram excluídos trabalhos que atendessem a um dos seguintes Critérios de Exclusão (CE): **CE1**: Foco principal do estudo não foi sobre o uso jogos não digitais para ensino de computação; **CE2**: Documento disponível na forma de resumo, capítulo de

livros, apresentação ou estudos secundários (RSL ou MSL); **CE3**: Texto completo não disponível para acesso gratuito na *Web*; e **CE4**: Artigo duplicado.

2.3. Procedimentos executados

Para a realização deste MSL foi realizado o seguinte procedimento metodológico, com a participação de três pesquisadores com experiência no tema:

1) Executou-se a busca descrita na Seção 2.1 para identificação dos potenciais estudos primários relacionados ao tema deste MSL;

2) Para seleção dos estudos primários preliminares, um pesquisador realizou a leitura do título, do resumo e das palavras-chave da publicação, aplicando os critérios (CI e CE) descritos na Subseção 2.2;

3) Tendo como resultado um conjunto preliminar de estudos, este mesmo pesquisador realizou a divisão dos artigos para leitura entre os pesquisadores;

4) Os resultados obtidos após o item (2) foram então revisados pelos outros pesquisadores envolvidos neste estudo e eventuais desacordos foram discutidos e solucionados, por meio da manutenção ou da remoção do trabalho previamente selecionado pelo primeiro pesquisador;

5) Obtendo-se o conjunto final de estudos primários incluídos no MS, realizou-se então a extração dos dados. Nesta fase, as informações necessárias para responder às QPs foram extraídas e armazenadas em uma planilha para que pudessem ser analisadas e interpretadas posteriormente. Foram extraídos dados como: objetivos, tipo do jogo, método do estudo, benefícios, conclusões e dificuldades encontradas.

6) Finalmente, análise e interpretação dos dados extraídos, respondendo as questões de pesquisas desse estudo.

3. Resultados e Discussões

A execução desse estudo foi realizada conforme o planejamento descrito nas seções anteriores. A Figura 1 apresenta um resumo dos resultados da aplicação dos CI e CE em cada etapa. A busca manual encontrou 98 artigos em potencial, terminando em 24 artigos ao final. A aplicação da técnica de *backward snowballing* identificou 10 artigos, sendo que apenas 5 deles não tinha sido ainda encontrado no processo de busca manual. Ao final, foram analisados 29 artigos neste mapeamento.



Figura 1: Estratégia de seleção dos estudos primários.

Analisando a Figura 2 (a), pode-se observar um baixo número de publicações ao longo dos anos, mostrando que a comunidade acadêmica utiliza pouca essa estratégia de ensino. O ano de 2021 foi atípico, provavelmente devido ao fechamento das escolas/universidades durante a pandemia do COVID-19. Além disso, através da Figura

2 (b), verifica-se uma maior concentração de trabalhos publicados no SBIE, SBGAMES e WIE.

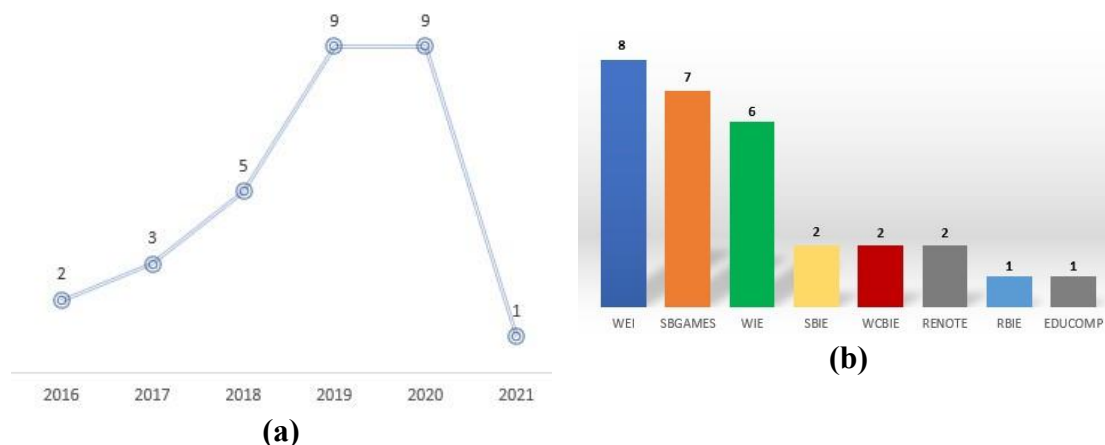


Figura 2: (a) Evolução das publicações e (b) quantidade de estudos por eventos/revistas.

As referências bibliográficas dos 29 artigos incluídos neste MSL podem ser visualizadas em: <encurtador.com.br/qxU28>. Nas seções seguintes, serão apresentadas, as respostas às questões de pesquisa, as limitações e ameaças do estudo e os trabalhos relacionados.

3.1. Respostas às Questões de Pesquisa

Nesta seção, apresentam-se as respostas às questões de pesquisa deste MSL. Um resumo das informações que foram extraídas de cada estudo pode ser encontrado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2: Visão geral dos estudos.

Estudos	Área da Computação	Assunto	Tipo do Jogo	Público-alvo
E1	Interação Humano-Computador	Design de Interação	Cartas	Superior
E2	Programação Orientada a Objetos	Herança	Cartas	Superior
E3	Lógica de Programação	Tipos de dados e Variáveis	Tabuleiro	Superior
E4	Engenharia de Software	Visão Geral	Cartas	Superior/Médio-Técnico
E5	Metodologias e Práticas de Ensino de Computação	Visão Geral	-	Médio/Superior
E6	Engenharia de Software	Gerência de riscos	Cartas	Superior
E7	Arquitetura de Computadores	Sistemas de numeração	Tabuleiro	Fundamental/Mé dio
E8	Pensamento Computacional	Decomposição, reconhecimento de padrões e abstração	Tabuleiro	Ensino básico
E9	Engenharia de Software	Gerência de projetos	Tabuleiro	Superior
E10	Engenharia de Software	Gerência de riscos	Cartas	Superior
E11	Segurança	Criptografia		Fundamental
E12	Redes de Computadores	Modelo OSI e Dispositivos de redes	Tabuleiro e Cartas	Médio/Técnico
E13	Lógica de Programação	Introdução a lógica	Tabuleiro	Ensino básico
E14	Lógica de Programação	Introdução a lógica	Tabuleiro	Ensino Fundamental
E15	Lógica de Programação	Introdução a lógica	-	Fundamental
E16	Engenharia de Software	Gerência de projetos	-	Superior

E17	Segurança	Criptografia	-	Fundamental
E18	Lógica de Programação	Sequências lógicas	Tabuleiro	Médio
E19	Engenharia de Software	Scrum		Superior
E20	UML	Diagramas de atividades	Cartas	Superior
E21	Introdução a Computação	História da computação	Cartas	Todos
E22	Engenharia de Software	Gerenciamento de escopo, tempo e custo	Cartas	Superior
E23	Engenharia de Software	Métodos Ágeis	Caça ao Tesouro	Superior
E24	Pensamento Computacional	Gramática de grafos	Tabuleiro	Fundamental
E25	Algoritmos e Programação	Introdução a Programação	Tabuleiro	Superior
E26	Algoritmos e Programação	Introdução a Python	Tabuleiro	Não mencionado
E27	Pensamento Computacional	Visão Geral	-	Fundamental
E28	Pensamento Computacional	Algoritmos, números binários, Conceitos de hardware e softwares	Tabuleiro	Fundamental
E29	Interação Humano-Computador	Questões éticas em IHC, Métodos de inspeção e observação de uso	Tabuleiro	Superior

QP1: Quais jogos não digitais estão sendo usados para o ensino e aprendizagem de computação?

Essa questão de pesquisa tem o objetivo de trazer uma apresentação dos jogos não digitais que foram encontrados nos artigos incluídos neste mapeamento, seu nome, tipo de jogo (carta, tabuleiro, entre outras) e sua finalidade.

Sendo assim, o estudo [E1] apresenta o Goopie um jogo de cartas que tem como objetivo oferecer aos alunos uma forma complementar de vivenciar o contexto da aplicação do Design de Interação – um dos componentes da disciplina de Interação Humano Computador (IHC). Em [E2] os autores apresentam o Dominoops um jogo de cartas que tem como finalidade transmitir conceitos de Programação Orientada a Objetos (POO). No estudo [E3] são apresentados quatro jogos de tabuleiros – Bullfrogs, Metrocity, Carcassone e Um Império Em Oito Minutos – que foram utilizados na disciplina de programação com a finalidade de verificar se jogos de tabuleiros podem ser usados para diminuir o índice de reprovação nesta disciplina. Vida de ES é um jogo de cartas reportado em [E4] que simula situações vividas por um Engenheiro de Software no seu âmbito de trabalho.

Na sequência, o estudo [E5] utiliza os jogos de Damas adaptado, Torre de Hanói, Uno adaptado, Dominó de ossos e o Quebra-cabeça klotski em atividades que tinham como objetivo estimular à cognição, exercitando o pensamento computacional e promoção da acessibilidade para o ensino de Computação. Seguindo, o estudo [E6] apresenta o jogo de cartas Arriscando que tem como objetivo ensinar os conceitos iniciais de gerenciamento de riscos em projetos de desenvolvimento de software de forma interativa e lúdica. [E7] expõe um jogo de tabuleiro denominado LC Megamente que tem como finalidade, ensinar os conceitos de Arquitetura de Computadores de forma lúdica. Em [E8] é apresentado um jogo de tabuleiro denominado Planetar, que visa explorar os 4 (quatro) pilares do pensamento computacional (decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos), de modo a complementar estudos teóricos sobre esses conceitos. [E9] destaca o jogo de tabuleiro *Pm In Board* que auxilia no ensino de Gerenciamento de Projetos de Softwares. No [E10] é apresentado o *Risk Planning*, um

jogo de cartas direcionado ao gerenciamento de riscos na disciplina de Projeto de Software, cuja finalidade é ajudar um gerente de projeto a identificar e gerenciar os riscos ao longo de um projeto de software.

O estudo [E11] expõe o jogo Criptodata, que tem por objetivo ensinar criptografia trabalhando conjuntamente lógica de programação em consonância com as habilidades do pensamento computacional. No estudo [E12] foram desenvolvidos dois jogos para o ensino de Redes de Computadores de forma lúdica, são eles: Tabulosi (jogo de tabuleiro), com a finalidade específica de abordar os conceitos básicos do modelo *Open System Interconnection* (OSI) e Conhecendo os Dispositivos de Redes (jogo de cartas de memória), com o objetivo de apresentar as funções básicas de dispositivos utilizados em redes de computadores. O estudo [E13] apresenta um jogo de tabuleiro denominado Loop que teve como premissas utilizar a computação desplugada para desenvolver o raciocínio lógico dos participantes, promover a transposição didática de conteúdos computacionais, explorar a interdisciplinaridade no ensino de conteúdos da computação e estimular a resolução de problemas. Em [E14] é apresentado o Splashcode, um jogo de tabuleiro que ensina os conceitos de algoritmos e programação na educação básica. O estudo [E15] apresenta o jogo Circuito 4 Desafios, o circuito explorou os jogos (Tangram, Resta 1, Expressão Numérica e Desafio do Fazendeiro) que trabalharam através da ludicidade conteúdos que envolvem desde o domínio de operações aritméticas até a aplicação de algoritmos no cotidiano, com o propósito de desenvolver, paralelamente, habilidades do pensamento computacional e ensino de programação. Em [E16] foram reportados 8 (oito) jogos, a maioria deles na área de Engenharia de Software, precisamente na disciplina de Planejamento e Gestão de projetos, são eles: Pmdome (jogo que simula as fases de planejamento e execução do gerenciamento de projetos); *Risk Management Game* (jogo de tabuleiro para ensinar sobre riscos em gerenciamento de projetos); Pmmaster (jogo de tabuleiro sobre gerenciamento de projetos); *Detective Game – What Killed The Project?* (jogo de papel e caneta dedutivo que objetiva aplicar o Gerenciamento de Valor Agregado para o monitoramento e controle de projeto de software como parte do ensino de gerenciamento de projetos); Scrumia (jogo de papel e caneta que visa reforçar os conceitos e ensinar sobre o gerenciamento ágil de projetos usando SCRUM); *Ball Point Game* (jogo que ilustra a dinâmica de uma equipe trabalhando iterativamente e em melhoria contínua, na disciplina de Gerência de Projetos); *Dealing With Difficult People* (jogo que objetiva ilustrar as dificuldades relacionadas à gerência de equipes em projetos de software); Sortia (jogo de tabuleiro usado para representar o modelo de memória de uma sequência de chamadas recursivas do algoritmo Quicksort e Heapsort, em disciplinas de Estruturas de Dados).

O estudo [E17] apresenta o jogo Criptolab que explora a criptografia em um ambiente de computação desplugada. [E18] relata o jogo de tabuleiro Lightbot Logicamente que explora de maneira lúdica o uso de sequências lógicas base para o ensino de algoritmos e programação. [E19] apresenta o jogo Agility Scrum que tem como objetivo principal, ensinar a metodologia Scrum de uma forma prática na disciplina de Engenharia de Software. Já o estudo [E20] expõe o Actgame, um jogo de cartas que visa ajudar os alunos durante a modelagem de Diagrama de Atividades em projetos de Software. [E21] apresenta o jogo Computasséia, um jogo de cartas que tem como finalidade apresentar conteúdos relacionados à história da Computação. [E22] traz um jogo de cartas Mega GP que tem como finalidade, ensinar conceitos de engenharia de software aplicados à gerência de projetos. XP Enigma é um jogo do tipo gincana apresentado em [E23], para apoiar o ensino de metodologias ágeis. Em [E24] é apresentado um jogo de tabuleiro baseado em Gramática de grafos denominado “A última

árvore” visando o desenvolvimento do Pensamento Computacional e o ensino de programação. [E25] detalha o Logirunner, um jogo de tabuleiro desenvolvido para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de algoritmos e lógica de programação. “Guerra em Alto Mar”, jogo de tabuleiro que tem como finalidade engajar e motivar alunos, bem como revisar e transmitir conteúdos de programação em Python, é apresentado em [E26]. Nos estudos [E27] e [E28] são apresentados dois jogos, um do tipo circuito e outro do tipo tabuleiro que visam introduzir o Pensamento Computacional e algoritmos no ensino fundamental. Por fim, em [E29] é apresentado um jogo de tabuleiro que visa explorar tópicos na área de IHC, tais como, questões éticas em IHC, métodos de inspeção e observação de usos.

QP2: Quais as áreas de conhecimento os jogos não digitais estão sendo focados? E qual o nível de ensino?

Conhecermos as áreas de conhecimento dos jogos incluídos neste mapeamento é importante para sabermos se tais jogos estão limitados a certas disciplinas, podendo assim ser considerado como ponto negativo, visto que existem diversas áreas dentro da computação. Sendo assim, observando os trabalhos incluídos, podemos verificar que houve uma variedade em relação às áreas do conhecimento na qual os jogos foram utilizados, isso é visto como algo positivo, afinal, mostra que tais jogos podem ser utilizados em diferentes disciplinas, não se restringindo a áreas específicas.

Neste contexto, podemos destacar as áreas de introdução a algoritmos e programação com 41% dos estudos. Dentro desta área inserimos estudos relacionados a Lógica de Programação [E3, E13, E14, E15 e E18], Algoritmos [E25 e E26], Pensamento Computacional [E8, E24, E27 e E28] e Programação Orientada a Objetos [E2].

Engenharia de Software com 28% dos trabalhos [E4, E6, E9, E10, E16, E19, E22 e E23]. Na sequência temos Criptografia [E11 e E17] e Interação Humano-Computador [E1 e E29], correspondendo a 14% do total. Os jogos também foram utilizados para transmitir conhecimentos nas áreas de Arquitetura de Computadores [E7], Metodologias e Práticas de Ensino de Computação [E5], Redes de Computadores [E12], História da Computação [E21], UML [E20], correspondendo a 17%.

Vale ressaltar que alguns estudos serviram para transmitir conteúdos de mais de uma área, como no caso do [E13], que destaca conceitos de Pensamento Computacional, Algoritmos e Criptografia. [E11] foi outro estudo que não se limitou a apenas uma área de conhecimento. Ele abordou Segurança da Informação e Criptografia. Já o jogo apresentado em [E15] ensina conceitos de Lógica de Programação e Pensamento Computacional.

Quanto ao nível de ensino, podemos destacar o Ensino Superior com treze trabalhos (44,82%). Em seguida, vêm o Ensino Fundamental com sete artigos (24,13%) e o Ensino Médio/Técnico com dois trabalhos (9,09%). É importante pontuarmos que quatro estudos (18,18%) reportaram jogos que podem ser utilizados em níveis de ensino diferentes, como o caso dos estudos [E4] e [E5] que podem ser utilizados tanto no ensino superior quanto no ensino médio/técnico. Já o [E7] pode ser utilizado no ensino fundamental e ensino médio. O estudo [E21] foi projetado para ser utilizado no ensino fundamental, médio e no superior. Dois estudos [E8 e E13] (9,09%) mencionaram que os jogos desenvolvidos podem ser utilizados na Educação Básica, sem especificar o nível, se infantil, fundamental ou médio. Por fim, o estudo [E26] não menciona qual o público-alvo do jogo desenvolvido.

QP3: Como está sendo realizada a avaliação desses jogos?

Conforme Silva *et. al.* (2008), a avaliação é um elemento importante para o ensino de qualquer área do conhecimento. Quanto ao método empregado para realizar a avaliação dos jogos, podemos destacar o Questionário. Ele foi o mais apontado, aparecendo em 65,5% (19) dos trabalhos. Destaca-se que [E1] e [E16] usaram o Questionário do modelo MEGA+. Já [E20] usou o modelo MEEGA e [E14] utilizou o MEEGA+KIDS. O estudo [E2] utilizou as impressões pessoais de cada jogador como forma de avaliação. O [E3] além de utilizar questionários pré e pós-teste, utilizou também um Inventário de Resolução de Problemas Sociais (IRPS). O Formulário foi o método utilizado em [E5] e [E29]. E a Entrevista foi utilizada como avaliação em [E18]. Alguns trabalhos não especificaram os métodos de avaliação utilizados, são eles: [E6, E13, E15, E21, E27 e E28], representando 20,7%.

Quanto a esta questão, a maioria dos estudos não apresenta uma avaliação adequada das abordagens propostas. Em sua maioria, os resultados são descritos apenas informal e subjetivamente. Outros estudos reportam que fizeram um experimento, mas não deixa claro se foi um experimento controlado, quasi-experimento ou estudo de caso.

QP4: Quais benefícios e limitações estão sendo reportados nos estudos? Os jogos têm tido influência em aprovações/reprovações dos estudantes?

Com essa questão, objetiva-se conhecer fatores positivos e pontos que precisam ser melhorados em cada jogo, bem como se os jogos tiveram influência direta no quesito aprovação ou reprovação dos estudantes.

Como benefícios, podemos citar a diversão ao aprender os conteúdos, presente nos estudos [E1, E2, E10, E18 e E25]. Os estudos [E4, E10, E22, E23 e E29] afirmaram que o jogo facilitou a assimilação dos conceitos estudados. O aumento da motivação foi outro fator positivo, mencionado em [E5, E14, E15, E19, E20, E23 e E26]. A troca de conhecimento entre os alunos foi mencionada em [E5, E10 e E29].

Ensinar a trabalhar em equipe e desenvolvimento das relações interpessoais foi benefícios relatados em [E7, E11, E15, E16, E18 e E29]. Os estudos [E7 e E8] colaboraram para atrair a atenção dos alunos. Além disso, [E7] relatou o estímulo ao raciocínio lógico como outro ponto positivo. [E12, E17 e E18] pontuaram que os jogos instigaram a curiosidade dos estudantes pelo tema abordado. [E13] relata um aumento da capacidade dos alunos para identificar e solucionar problemas. Apenas um trabalho ([E3]) não relatou benefícios específicos quanto a utilização de jogos não digitais no contexto educacional.

As limitações relatadas nos artigos são: falta de um manual do jogo e dificuldades para entender as regras, relatadas em [E1, E2, E5, E10 e E19]; a necessidade de um tempo maior para aplicação foi mencionada em [E3 e E7]; [E6] pontuou que a pouca variedade de cartas do jogo, gerou uma repetitividade do conteúdo; Dificuldade em se relacionar com os objetos do jogo e sugestões de melhoria nos aspectos estéticos foram reportados em [E8 e E12]; [E13 e E17] relataram que alguns alunos tiveram dificuldades com desafios que envolviam conteúdos matemáticos e de raciocínio lógico; [E15] afirma que houve incompatibilidade de metodologia entre as turmas onde o jogo foi aplicado; três estudos não reportaram limitações em suas aplicações [E11, E21 e E22]; por fim, apenas o estudo [E3] mencionou que a média dos discentes tiveram uma melhora após as abordagens utilizadas, porém o estudo destaca que seria necessário um período maior de observação.

3.2. Ameaças a validade do MSL

As principais ameaças à validade deste mapeamento são em relação ao viés de seleção de publicações e possíveis imprecisões na extração dos dados dos artigos. Como forma de mitigar esses riscos, este mapeamento considerou a busca manual e exaustiva nos anais dos principais eventos e revistas nacionais da área. Além disso, a busca foi complementada com a técnica de *backward snowballing*. O processo manual de extração de dados dos artigos também pode resultar em erros. O desenvolvimento de um protocolo do MSL e o uso de uma estratégia de verificação da qualidade da revisão (por um segundo revisor) ajudaram a garantir que este não foi o caso. Finalmente, é possível que estudos possam ter sido excluídos por terem títulos ou resumos mal elaborados, que não passassem completamente a ideia do trabalho. Para mitigar esse risco, em caso de dúvida, os artigos não eram excluídos sem a leitura completa do texto.

4. Considerações Finais

O presente trabalho apresentou os resultados de um MSL que observou artigos publicados, em âmbito nacional, entre os anos de 2016 a 2021, sobre a utilização de jogos não digitais como ferramenta de ensino e aprendizagem de computação. Com a análise dos dados extraídos do mapeamento, foi possível observar que tais jogos se mostraram como uma metodologia viável para a utilização no ensino de computação, principalmente por serem consideradas ferramentas adaptativas e de baixo custo. Isto pode ser visto como muito positivo, frente à realidade de muitas escolas, universidades e instituições educacionais, principalmente as da rede pública com deficiência na estrutura física (laboratórios, computadores e internet).

Entretanto, apenas um dos jogos investigados mencionou a utilização de jogos como fator de influência direta em aprovações/reprovações. Isto pode ser explicado pelos jogos geralmente serem elementos de engajamento, muitas vezes não afetando significativamente o aprendizado de maneira direta e significativa. Outros resultados reportados são: os estudos são na maioria para ensinar Engenharia de Software e Programação, e estão voltados para motivar o interesse dos alunos nas disciplinas e para melhorar os engajamentos destes; há uma tendência para ensinar computação com jogos não digitais no ensino superior; a ausência de avaliações utilizando métodos de pesquisas empíricas torna difícil quantificar e sintetizar o impacto dos jogos no processo de ensino e aprendizagem. Outro ponto importante a ser destacado é que os jogos em questão podem aumentar o engajamento e a motivação tanto de professores quanto de alunos em relação à temática.

De maneira geral, através dos resultados apresentados, este estudo contribui apresentando uma visão geral do panorama nacional sobre jogos não digitais no ensino da computação, servindo de ponto de partida para novas pesquisas, e facilitando o entendimento desse tema por professores interessados em aplicá-lo em sala de aula.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão (FAPEMA) – através do Edital IFMA-PRPGI N° 9/2022 –, a CAPES, ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Computacionais – PPgSC/UFRN pelo suporte parcial a esta pesquisa e, em especial, ao IFMA – Campus São João dos Patos, por toda infraestrutura oferecida.

Referências

Agnol, A. D.; Gusberti, C.; Bertagnolli, S. C. (2020) “O ensino de pensamento computacional através de um jogo de tabuleiro em ambiente desplugado: relato de

- experiência de formação docente”. In: Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), v.18, n.1.
- Brackmann, C. P. (2017) “Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica”. 2017. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS.
- Fava, R. (2014) “Educação 3.0: aplicando o PDCA nas instituições de ensino”. 1. ed. São Paulo: Saraiva.
- Guarda, G.; Goulart, I. (2018) “Jogos Lúdicos sob a ótica do Pensamento Computacional: Experiências do Projeto Logicamente”. In: Simpósio Brasileiro de Informática Na Educação (SBIE).
- Gonçalves, D. C. M. (2019) “A Ludicidade no ensino de computação: Utilização de Jogos não digitais para o ensino de hardware”. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) – Universidade Federal do Paraná. Jandaia do Sul.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Censo da Educação Básica 2020: resumo técnico. Brasília, DF: INEP, 2021. Disponível em: <https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf>. Acesso em: 08 de nov. 2021.
- Jalali, S.; Wohlin, C. (2012) “Systematic literature studies: Database searches vs. backward snowballing”. In: IEEE International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement, p.29–38, New York, NY, USA.
- Kitchenham, B.; Brereton, P.; Budgen, D.; Turner, M.; Bailey, J.; Linkman, S. (2009) “Systematic literature reviews in software engineering – A systematic literature review”. In: Information and Software Technology, v.51, p.7 -15.
- Petri, G.; Calderón, A.; von Wangenheim, C. G.; Borgatto, A. F.; Ruiz, M. (2018) “Benefícios dos jogos não-digitais no ensino de computação”. In: Anais do XXVI Workshop sobre Educação em Computação. SBC.
- SBC. Sociedade Brasileira de Computação. (2009) “Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica”. 2019. Disponível em: <<https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/203-educacao-basica/1220-bnccem-itinerario-informativo-computacao-2>>. Acesso em: 10 abril 2022.
- Silva, T. R.; Barros, I. S.; Sousa, L. K. D. S.; Sá, A. L. D.; Silva, A. F. M.; Araujo, M. C. S.; da Silva Aranha, E. H. (2021) “Um mapeamento sistemático sobre o ensino e aprendizagem de programação”. In: Revista Novas Tecnologias na Educação (RENOTE), 19(1), 156-165.
- Silva, T. R.; Cordeiro, J. R.; Santos, R. S. F.; Santos, F. G.; Aranha, E. H. S.; Silva, F. G. (2018) “Uma Análise do Cenário Nacional do Uso de Jogos para o Ensino e Aprendizagem de Computação”. In: Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGAMES).
- Silva, R. R.; Fernandes, J.; Santos, R. (2018) “Panorama da Utilização de Jogos Digitais no Ensino de Programação no Nível Superior na Última Década: Uma Revisão Sistemática da Literatura”. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE).