

# Jogos para o Ensino da Matemática: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Paul Symon Ribeiro Rocha<sup>1</sup>, Wellyda Veras de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus Barreirinhas

<sup>2</sup>Universidade Aberta do Brasil (UAB) | Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI)

paul.rocha@ifma.edu.br, wellyda\_15@hotmail.com

**Abstract.** *This work aimed to identify games developed to support the teaching of mathematics in high school through a Systematic Literature Review. The research was conducted in fourteen research bases, in which 89 articles were returned for analysis. Through this review it was possible to map various games for the teaching of mathematics, the contents covered, and in which series can be used..*

**Resumo.** *Este trabalho objetivou identificar jogos desenvolvidos para apoiar o ensino da matemática no ensino médio por meio de uma Revisão Sistemática da Literatura. A pesquisa foi realizada em quatorze bases de pesquisas, no qual foram retornados 89 artigos para análise. Por meio dessa revisão foi possível mapear vários jogos para o ensino da matemática, os conteúdos contemplados, e em quais séries podem ser utilizados.*

## 1. Introdução

A disciplina de matemática é temida pela maioria dos alunos, talvez a maneira como é ensinada faz com que os alunos fiquem desestimulados a apreender a disciplina, pois o que é ensinado a eles dificilmente é direcionado à prática. [Stoica 2015] afirma que aprender matemática é considerado difícil pela maioria dos estudantes. Uma das razões é que em classes tradicionais de matemática os estudantes são ensinados pela primeira vez a teoria e, em seguida, eles são convidados a resolver alguns exercícios e problemas que têm mais ou menos soluções algorítmicas, usando mais ou menos o mesmo raciocínio e que raramente são conectados com as atividades do mundo real.

Uma prática pedagógica que utilize atividades lúdicas irá favorecer a autonomia dos educandos. E com a utilização dos jogos, os alunos se esforçam para superar obstáculos, tanto cognitivos quanto emocionais, sendo que se estão motivados, ficam mais ativos mentalmente. Sendo o jogo livre de pressões e avaliações faz com que haja uma maior aprendizagem.

Para compreender melhor essa estratégia de ensino com a utilização de jogos foi realizada uma Revisão Sistemática da Literatura para identificar jogos aplicados para o Ensino da Matemática no Ensino Médio. A revisão sistemática consiste em um levantamento metodológico de pesquisas e estudos primários que procuram caracterizar

uma tecnologia a partir da identificação, avaliação e interpretação dos resultados obtidos por meio de um processo pré-definido de coleta de dados [Kitchenham 2004].

## **2. Fundamentação Teórica**

O ensino da matemática continua com fortes traços do sistema tradicional, valorizando ainda a memorização, permanece preso a uma rotina que não corresponde às expectativas dos alunos, pois tem pouca aplicação a realidade e ao cotidiano. [Giovanni 1992] faz a seguinte pontuação: “A matemática é geralmente considerada uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra de um gabinete fechado, onde não entram ruídos do mundo exterior, nem o sol, nem os clamores do homem”.

No ensino médio a matemática envolve a compreensão e o uso da linguagem matemática com representação significativa e dinâmica. Segundo [Brasil 2019] os Parâmetros Curriculares Nacionais são necessários que haja nas escolas públicas, em relação ao ensino da matemática, as seguintes atitudes dos professores de matemática: Maior preocupação dos mesmos em aprimorar-se em leituras reflexivas e suas implicações metodológicas diante dos alunos; Tornar esses alunos atores no processo de aprendizagem e construção do conhecimento intelectual apropriado e qualificado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam os caminhos para o ensino da matemática: “O ensino Médio precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania, e não como prerrogativa de especialistas” [Brasil, 2019]. Para [Mora 2004] “a Matemática somente será entendida, aprendida e dominada, pela maioria das pessoas, quando sua relação com elas estiver baseada, em primeiro lugar, no trabalho ativo, participativo e significativo dos sujeitos atores do processo educativo”.

## **3. Metodologia**

A atividade de planejamento desta revisão sistemática da literatura foi realizada seguindo o modelo de protocolo proposto por [Biolchini *et al.* 2007]. Conforme apresentado nas subseções a seguir.

Para alcançar os objetivos deste trabalho foram executadas as seguintes etapas: Etapa 1 - Definição dos objetivos e das questões de pesquisa; Etapa 2 - Definição da estratégia de busca e seleção dos estudos; Etapa 3 - Definição dos critérios de inclusão e exclusão; Etapa 4 - Definição de critérios e procedimentos para seleção de estudos; Etapa 5 - Definição de processo de seleção preliminar; Etapa 6 - Definição do processo de seleção final; Etapa 7 - Definição do formulário de extração dos resultados; Etapa 8 - Construção das strings de busca; Etapa 9 - Aplicação das strings de busca e obtenção dos trabalhos; Etapa 10 - Seleção preliminar dos trabalhos; Etapa 11 - Seleção final dos trabalhos; Etapa 12 - Extração dos resultados e, por fim a Etapa 13 - Análise e consolidação dos dados.

### **3.1. Objetivos de Pesquisa**

Os objetivos de pesquisa desta Revisão Sistemática da Literatura são: Objetivo 1 - Identificar os jogos desenvolvidos para apoiar o ensino da matemática no ensino médio; Objetivo 2 - Verificar os conteúdos que esses jogos contemplam e Objetivo 3 - Indicar as séries que esses jogos podem ser utilizados.

### **3.2. Questões de Pesquisa**

Considerando os objetivos de pesquisa apresentados anteriormente, foram definidas duas questões de pesquisa: Questão 1 - Quais jogos foram desenvolvidos para apoiar o ensino da matemática no ensino médio?; Questão 2 - Quais os conteúdos utilizados por esses jogos e em quais séries podem ser aplicados?.

### **3.3. Estratégias de busca**

Optou-se pela busca em bibliotecas digitais relevantes na área de ciências matemática aplicada a educação, cujos trabalhos foram publicados entre os anos de 2014 e 2019. As revistas e bases de pesquisa selecionadas são apresentadas na Tabela 1. As fontes foram selecionadas por serem consideradas importantes bases de divulgação de pesquisas nacionais, e por incluírem tanto trabalhos práticos quanto teóricos.

Essas bibliotecas permitem consultas online por meio de mecanismos de busca, nos quais é possível utilizar expressões lógicas para definir a string de busca. Determinou-se que somente os trabalhos no idioma Português seriam considerados nesta Revisão Sistemática.

### **3.4. Critérios e Procedimentos para Seleção de Estudos**

Nesta subseção são apresentados os critérios de inclusão e os critérios de exclusão definidos neste estudo:

#### **3.4.1. Critérios de inclusão**

Critério de Inclusão 1 (CI 1): Estudos matemáticos que apresentam a utilização de jogos aplicadas para o ensino médio; Critério de Inclusão 2 (CI 2): Estudos que apresentam jogos matemáticos apoiadas em teorias pedagógicas para o ensino da matemática no ensino médio.

#### **3.4.2. Critérios de exclusão**

Critério de Exclusão 1: Estudos sobre jogos matemáticos sem aplicação para ensino médio; Critério de Exclusão 2: Estudos publicados antes do ano de 2014; Critério de Exclusão 3: Estudos duplicados.; Critério de Exclusão 4: Estudos que não são artigos completos (apresentação em slides, resumos expandidos ou pôsteres.) e Critério de Exclusão 5: Estudos que não estejam em português.

### **3.5. Procedimentos para Seleção de Estudos**

O processo de seleção dos estudos foi realizado por meio da busca manual dos trabalhos nas bases de pesquisas, apresentadas na Tabela 1. A string foi construída obedecendo às regras de cada base de dados, por meio da combinação das palavras-chaves, seus sinônimos e pela utilização do campo de busca avançada.

Os trabalhos retornados pela busca foram, inicialmente, armazenados. Em seguida, foram excluídos os repetidos, depois os títulos e resumos dos trabalhos restantes foram lidos. Caso existisse alguma dúvida em relação ao trabalho, a introdução e a conclusão deveriam ser lidas. Constatando-se a sua relevância, esse trabalho era selecionado para ser lido na íntegra. Em seguida, os trabalhos foram selecionados com base nos critérios previamente definidos. O processo de seleção final consistiu na leitura completa dos trabalhos selecionados na etapa de seleção preliminar. Sua aceitação, para extração dos resultados, foi definida com base nos critérios de inclusão e exclusão.

## 4. Condução da Revisão Sistemática da Literatura

Nesta seção, apresenta-se a condução da Revisão Sistemática apresentada neste trabalho.

### 4.1 Números obtidos na busca

Como resultado das pesquisas realizadas por meio dos mecanismos de busca avançada de cada fonte de pesquisa, obteve-se um total de 89 artigos. Desse total, 1(um) era artigo duplicado. Após a leitura dos 88 trabalhos restantes, os artigos foram excluídos ou incluídos para extração de dados de acordo com os critérios de exclusão e inclusão. 77 trabalhos foram excluídos. Sendo 48 pelo CE 1, 28 pelo CE2 e 01 pelo CE 4. Sendo assim apenas 11 trabalhos foram incluídos para a extração de dados, separados por base de dados em que foram encontrados.

A Tabela 1 detalha por base de dados a quantidade de artigos encontrados durante a busca, a quantidade de artigos excluídos de acordo com os critérios de exclusão e a quantidade dos artigos incluídos segundo os critérios de inclusão.

**Tabela 1 - Números obtidos em cada base de dados**

Fonte	Artigos Encontrados	Artigos Excluídos	Artigos Incluídos
Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática	23	21	02
REVISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	07	07	00
Educação Matemática Pesquisa : Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática	13	12	01
REMAT: Revista Eletrônica da Matemática	14	06	05
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA	12	12	00
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM REVISTA – RS	09	08	01
Investigações em Ensino de Ciências	00	00	00
Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática	03	03	00
Journal of Mathematical Modelling and Application	00	00	00
Perspectivas da Educação Matemática	06	04	02
Práxis Educativa	01	01	00
PUBLICATIO UEPG: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA, AGRÁRIAS E ENGENHARIAS	00	00	00
RECEN – REVISTA CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS	00	00	00
REMATEC	01	01	00

**Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.**

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, são apresentadas as respostas das questões de pesquisa definidas no protocolo desta Revisão Sistemática da Literatura.

### 5.1. Quais jogos foram desenvolvidos para apoiar o ensino da matemática no ensino médio?

Foi possível observar, por meio das tecnologias encontradas nesta Revisão Sistemática que os jogos digitais por serem mais atualizados e envolverem uma tecnologia que chama muito a atenção dessa nova geração são os mais aceitos, porém os manuais ainda são bastante utilizados. Todos esses trabalhos relacionados na Tabela 2 foram considerados neste estudo por terem sido utilizados para o ensino-aprendizagem de matemática no ensino médio.

**Tabela 2 - Jogos encontrados na Revisão**

Artigo	Jogos Digital	Jogos Manual
[Tenório <i>et al</i> 2015]	Jogo save our dumb planet; prodigi	
[Junior e De La Rosa Onuchic 2019]		Jogo da imitação
[Stamberg e Stochero 2016]		“Corrida matemática”, “torres de hanói, “tangram”,geoplano,
[Tenório ,Tavares e Tenório 2016]	“Jogo das retas”, plataforma phet, plataforma mangahigh,	
[Albuquerque e Nascimento 2016]	Software superlogo	
[Mundstock e Barcellos 2016]		“Enigma das funções”
[Nascimento 2017]		Jogos de somatórios
[Nascimento 2018]		Música
[Santos e Alves 2018]	Jogo digital d.o.m.	
[Sápiras e Dalla Vecchia 2015]	Scratch	
[Teixiera 2014]		Jogos de quadros

**Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.**

## 5.2. Quais os conteúdos utilizados por esses jogos e em quais séries podem ser aplicados?

A Tabela 3 detalha os assuntos da matemática abordados pelos jogos dos artigos incluídos para extração de dados e em quais séries podem ser utilizadas. Na pesquisa não foi encontrado nenhum jogo com aplicação para a 3ª série

**Tabela 3 - Conteúdos abordados pelos jogos**

Artigo	Conteúdo	Série
[Tenório <i>et al</i> 2015]	Função polinomial do 1º grau	1º ano
[Junior e De La Rosa Onuchic 2019]	Estatística	1º ano
[Stamberg e Stochero 2016]	Equações do 1 grau, raciocínio lógico, geometria plana,	1º ano
[Tenório ,Tavares e Tenório 2016]	Função do 1º grau	1º ano
[Albuquerque e Nascimento 2016]	Progressões aritmética e geométrica	2º ano
[Mundstock e Barcellos 2016]	Função quadrática	1º ano
[Nascimento 2017]	Lógica e sequências, operações matemáticas, construção de modelos, combinatória e probabilidade	2º ano
[Nascimento 2018]	Frações e proporções	2º ano
[Santos e Alves 2018]	Funções quadráticas	1º ano
[Sápiras e Dalla Vecchia 2015]	Sistemas de referência, ângulo e variável	1º ano
[Teixiera 2014]	Análise combinatória, álgebra linear	2º ano

**Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.**

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, apresentou-se o planejamento, a condução e os resultados de uma Revisão Sistemática da Literatura sobre o Uso de Jogos no Ensino de Matemática no Ensino Médio, publicados nos últimos 5 anos, no âmbito nacional. A busca por artigos resultou em 89 artigos, dentre os quais 11 foram incluídos para a extração de dados. Esta revisão sistemática serve como material de apoio para professores de matemática que buscam por mecanismos para aprimorar suas aulas e fez um levantamento de diversos jogos utilizados para ensinar diversos assuntos da disciplina de Matemática.

## Referências

- Albuquerque, R. A. P., Nascimento, R. A. (2016) Visualização do conceito de progressões a partir de representações geométricas construídas no software SuperLogo. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, v. 2, n. 1, p. 46-57.
- Biolchini, J. A. C., Mian, P. G., Natali, A. C. C., Conte, T. U., & Travassos, G. H. (2007). Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. *Advanced Engineering Informatics*, 21(2), 133-151.
- Brasil. (2019). Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> Séries. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12657-parametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series>>. Acesso em: 2 mai. 2019.
- Giovanni, J. R., & Giovanni, J. R. (1992). *A conquista da Matemática: Teoria e aplicação*. FTD.
- Junior, L. C. L., & de la Rosa Onuchic, L. (2019). O Jogo da Imitação: A Resolução de Problemas na processualidade do ensino e da aprendizagem de Estatística e Matemática. *Perspectivas da Educação Matemática*, 11(26).
- Kitchenham, B. (2004). Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, 33(2004), 1-26.
- Mundstock, I. A., Barcellos, C. M. O. (2016). Uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem na Matemática: estudo de funções quadráticas no 1º ano do Ensino Médio. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, v. 2, n. 1, p. 140-154.
- Mora, D. (2004). *Aprendizaje y enseñanza. Proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro*. La Paz: Campo Iris.
- Nascimento, R. A. (2017) Uma compreensão matemática dos Jogos de Somatórios. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, v. 3, n. 1, p. 93-106.
- Santos, W. S., & Alves, L. (2018). Jogos digitais e ensino da matemática: avaliação preliminar das contribuições do jogo DOM no ensino das funções quadráticas. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 13(1), 91-104.
- Sápiras, F. S., & Dalla Vecchia, R. (2015). Propostas de atividades utilizando scratch para o ensino de matemática em sala de aula. *Educação matemática em revista-RS*, v. 2, n. 16.
- Stamberg, C. S., Stochero, A. D. (2016). Concepções de uma metodologia de ensino em Matemática fundamentada na utilização de jogos e de materiais concretos no Ensino Médio. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, v. 2, n. 1, p. 155-166.
- Stoica, A. (2015). Using Math Projects in Teaching and Learning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 180, 702-708.
- Teixeira, P. J. M. (2014). Jogo de quadros na perspectiva de Régine Douady. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 9(2), 145-165.
- Tenório, A., Penna, P., & Tenório, T. (2015). O uso de jogos da plataforma Mangahigh no estudo de funções polinomiais do 1º grau. *Educação Matemática Pesquisa*, 17(2), 257-280.