



CAETANO, Livia Alamino; Maia, Mel Soares; OLIVEIRA, Paulo Cesar. O desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental: um estudo com o jogo digital LogicLike. In: Encontro nacional online de professores que ensinam Matemática, 6., 2025, Barra do Bugres. *Anais [...]*. Barra do Bugres: GEPEME/UNEMAT, 2025. p. 946 - 954. Disponível em: <https://eventos.fapenmt.com.br/vienopem/>. Acesso em: 10 ago. 2025.

O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO ALGÉBRICO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO COM O JOGO DIGITAL LOGICLIKE.

Eixo Temático – Processos Formativos (inicial e continuada) de Professores que ensinam Matemática

Livia Alamino Caetano¹

Mel Soares Maia²

Paulo Cesar Oliveira³

Resumo

O presente relato de comunicação científica é um produto educacional oriundo de estudos desenvolvidos pelas duas primeiras autoras de forma colaborativa com o terceiro autor, responsável pela disciplina de Informática Aplicada ao Ensino, ofertada na Licenciatura de Matemática da Universidade Federal de São Carlos- UFSCar. O conteúdo desse produto educacional envolveu uma pesquisa de natureza qualitativa na modalidade bibliográfica e documental. O estudo de natureza qualitativa bibliográfica envolveu leituras pautadas sobre o pensar algebricamente nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A modalidade documental envolveu o documento normativo Base Nacional Comum Curricular -BNCC, no que diz respeito às habilidades relativas à unidade temática de álgebra para o referido segmento curricular. Tais estudos foram utilizados na análise de uma tarefa proposta no jogo digital *LogicLike*. Apresentamos ponderações associadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico, bem como fatores positivos e alertas quanto a utilização de jogos digitais no processo ensino aprendizagem de Matemática.

Palavras-chave: Educação digital; Lúdico; Aritmética; Sinal de igualdade; Gamificação.

1. Introdução

A presença das tecnologias nos processos de ensino e aprendizagem, em especial no Ensino Superior, tem sido acentuado durante e após a pandemia do Covid-19. Na comunidade acadêmica que os autores desse relato de comunicação científica estão inseridos, a educação digital tem sido apropriada, por exemplo, em contextos de formação inicial de professores da

¹ Universidade Federal de São Carlos: livia.alamino@estudante.ufscar.br

² Universidade Federal de São Carlos: mel@estudante.ufscar.br

³ Universidade Federal de São Carlos: paulooliveira@ufscar.br



VI ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

TEMÁTICA: Inteligência Artificial na Prática do Professor que Ensina Matemática no Brasil

<https://eventos.fapenmt.com.br/vienopem>

ISSN: 2764-0450



Licenciatura de Matemática envolvidos no Programa Residência Pedagógica (PRP) na UFSCar (MORENO; CERNE; OLIVEIRA, 2022). A produção acadêmica de Moreno; Cerne e Oliveira (2022) envolveu a análise do desenvolvimento de cálculo mental em 15 alunos do sexto ano do Ensino Fundamental de uma escola pública parceira do PRP, por meio de aulas síncronas com o *Google Meet* envolvendo um jogo, construído na Plataforma *Kahoot*.

Após o período pandêmico temos adotado nas disciplinas da área de Educação Matemática, ofertadas no curso de Licenciatura em Matemática a plataforma *Google Classroom* e o *Google Meet* para processos de avaliação formativa (contínua), com relatos de pesquisa como no caso de Oliveira *et al.* (2022). A referida pesquisa contemplou teve como objetivo analisar o conhecimento especializado de uma estagiária envolvida com atividades de uma disciplina de Estágio Supervisionado para a Educação Básica.

Os relatos de pesquisas aqui supracitados são exemplos de sistematizações de processos de ensino e aprendizagem pautados em contextos de educação digital. A presente comunicação científica é um produto educacional de estudos realizados na disciplina “Informática Aplicada ao Ensino”, ofertada no primeiro semestre de 2025, na Licenciatura em Matemática da UFSCar. Mais especificamente, esse texto traz reflexões produzidas a partir de um exemplo de tarefa apresentada no jogo digital *LogicLike* para abordar o pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a partir do estudo do sinal de igualdade.

O *LogicLike* é uma plataforma na forma de jogo digital que ensina matemática, lógica e visão de mundo para crianças de 5 a 12 anos. Reúne atividades e desafios voltados ao desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático, com níveis progressivos e temáticas envolventes, de modo que por meio de instruções adequadas, espera-se que a criança

Ao utilizar o *LogicLike* em sala de aula ou em atividades pedagógicas, o professor pode criar oportunidades para que os alunos desenvolvam competências e habilidades matemáticas que, no caso do pensamento algébrico, envolve a capacidade de identificar padrões, estabelecer relações, elaborar estratégias e pensar de forma lógica. Além disso, o jogo digital incentiva a persistência diante de problemas e promove a autonomia dos estudantes no processo de aprendizagem.

A escolha do *LogicLike*, dentre outros, como a plataforma *Khan Academy*, a qual foi objeto de estudo na referida disciplina, teve influência da primeira autora desse relato de

pesquisa. Na condição atual de assistente de professor, em uma escola da rede privada do município de Sorocaba que atende uma clientela de anos iniciais do Ensino Fundamental, na região metropolitana do estado de São Paulo; o uso de jogos digitais faz parte do contexto escolar de diversas disciplinas, dentre elas, a Matemática.

O produto educacional cujo relato inicia-se a partir da próxima seção envolveu a tríade jogo digital (*LogicLike*), pensamento algébrico e estudo das habilidades na área unidade temática de Álgebra na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018). Ao desenvolver a pesquisa, essa tríade de estudo atende os pressupostos de uma investigação qualitativa na modalidade bibliográfica e documental (CRESWELL, 2010).

Em termos de fonte documental optamos por escolher uma tarefa do *LogicLike* cuja resolução contempla habilidades da BNCC, no que diz respeito ao desenvolvimento do pensamento algébrico. Paralelamente, essa investigação também envolve uma pesquisa bibliográfica por envolver a utilização de publicações de domínio público referentes ao pensar algebricamente, as quais já foram submetidas ao tratamento analítico, cumpridos os requisitos da esfera acadêmica (CRESWELL, 2010).

Ao tecer nossa escrita organizamos uma seção que aborda o estudo do pensamento algébrico, posteriormente, outra para o estudo sobre o sinal de igualdade e, finalmente as implicações pedagógicas do *LogicLike*, na análise de uma tarefa selecionada com base na álgebra normatizada na BNCC, para os anos iniciais do Ensino Fundamental. As considerações finais comportaram ponderações sobre o uso de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem.

2. Aspectos do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental

A partir da homologação da Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), em termos normativos, muito se tem refletido sobre a unidade temática Álgebra para o Ensino Fundamental anos iniciais (SANTOS, BATAGLIA, 2021). Na BNCC passou-se a contemplar o pensamento algébrico no decorrer dos anos do Ensino Fundamental e, segundo Santos e Bataglia (2021, p.201), houve uma “estranheza do tema à essa faixa etária, já que Álgebra era comumente iniciada a partir do 7º Ano do Ensino Fundamental, anos finais, com a



VI ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

TEMÁTICA: *Inteligência Artificial na Prática do Professor que Ensina Matemática no Brasil*

<https://eventos.fapenmt.com.br/vienopem>

ISSN: 2764-0450



abordagem de cálculo literal, inserindo-se representações algébricas com as variáveis x , y , ou z , por exemplo”.

De acordo com a BNCC, o desenvolvimento do pensamento algébrico nos anos iniciais, em termos de ensino, visa a capacidade de construção de relações entre números e não nas operações algébricas. Diante disso, propomos a gamificação como um recurso pedagógico que tem o potencial de contribuir na forma como os alunos abordam a sua aprendizagem. Ao integrar elementos de jogos digitais à experiência educacional, como a inclusão de desafios, recompensas, classificações e narrativas, a gamificação cultiva um senso de curiosidade, competição saudável e determinação para superar obstáculos.

Com base em Barbosa, Pontes e Castro (2020, p. 1608) ratificamos que a gamificação possui a capacidade de contribuir para o ensino de matemática devido a utilização dos diferentes elementos dos jogos digitais, como: “a criação de objetivos, a utilização de regras específicas, o uso de feedbacks, a escala de pontos, o ranking; além do estímulo competitivo entre os alunos, o que acarreta como fator motivador ao aprendizado matemático”.

O *LogicLike* é um exemplo de ferramenta digital que utiliza a lógica dos jogos para promover o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. A plataforma apresenta desafios progressivos em forma de enigmas, quebra-cabeças, sequências e padrões, incentivando a resolução de problemas por meio de tentativas e estratégias.

Nesse repertório de tarefas, no que diz respeito ao estudo da igualdade para o desenvolvimento do pensamento algébrico, podemos destacar duas habilidades do quarto ano (EF04MA13 e EF04MA15) e duas do quinto ano (EF05MA10 e EF05MA11), todas relativas ao Ensino Fundamental, conforme descrição a seguir:

- a) (EF04MA13) “Reconhecer, por meio de investigações, utilizando a calculadora quando necessário, as relações inversas entre as operações de adição e de subtração e de multiplicação e de divisão, para aplicá-las na resolução de problemas” (BRASIL, 2018, p.291);
- b) (EF04MA15) “Determinar o número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade que envolve as operações fundamentais com números naturais” (BRASIL, 2018, p.291);
- c) (EF05MA10) “Concluir, por meio de investigações, que a relação de igualdade existente entre dois membros permanece ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir cada um desses

membros por um mesmo número, para construir a noção de equivalência” (BRASIL, 2018, p.295);

- d) (EF05MA11) “Resolver e elaborar problemas cuja conversão em sentença matemática seja uma igualdade com uma operação em que um dos termos é desconhecido” (BRASIL, 2018, p.295).

A primeira habilidade (EF04MA13), envolve a compreensão da complementaridade das operações matemáticas, identificando as relações inversas de cada operação. A segunda habilidade matemática (EF04MA15) estimula o processo de raciocínio lógico à tentativa de determinar um número desconhecido como solução da equação, sem envolver diretamente incógnitas usualmente utilizadas. A penúltima habilidade desenvolvida pelo documento, (EF05MA10), traz a noção de igualdade em uma equação, ou seja, desenvolver a percepção e avaliação do discente como uma equação é alterada numericamente através da presença de operações matemáticas. Por fim, a última habilidade selecionada descrita por (EF05MA11), descreve a importância da elaboração de novos problemas matemáticos, acerca das operações matemáticas, ampliando a compreensão do aluno quando este está na posição de relacionar o conteúdo aprendido com uma nova forma de apresentá-lo como problema matemático.

3. Um olhar sobre a igualdade no desenvolvimento do pensamento algébrico

A unidade temática de Álgebra nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme prescrições na BNCC, visa o desenvolvimento do pensamento algébrico por meio da capacidade de construção de relações entre números e não nas operações algébricas. Trivilin e Ribeiro (2015) ponderam que no Ensino Fundamental, há ênfase quanto ao ensino das operações básicas e ao significado dos símbolos operatórios (+, -, x e :) e, em relação ao sinal de igualdade, uma importância secundária. Como consequência, em termos de aprendizagem, o sinal de igual é reconhecido pelos alunos “apenas como um sinal que indica o lugar no qual devem colocar o resultado das operações realizadas” (TRIVILIN; RIBEIRO, 2015, p.44).

Dentre diversos estudos, destacamos Ponte, Branco e Matos (2009) que apontam três significados que podem ser atribuídos ao sinal de igualdade: operacional, equivalência e relacional. A noção operacional surge, essencialmente, em contextos aritméticos, como no caso de $3+4 = ?$ (efetua a operação e o registro escrito da resposta ocorre após o sinal de igual). O

significado de equivalência do sinal de igualdade é muito importante para a compreensão de conceitos algébricos, como, por exemplo, no conceito de equação por meio da utilização da metáfora da balança. Por fim, temos situações aritméticas com um valor a ser calculado de modo que o sinal de igualdade seja utilizado para representar uma igualdade de expressões, numa relação funcional.

4. Implicações pedagógicas no estudo da igualdade a partir do *LogicLike*

A necessidade de desenvolver a capacidade de construção de relações entre números como finalidade na articulação do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, segundo Santos e Bataglia (2021, p.201), “muitos professores desse segmento ficaram sem uma referência de como trabalhar essa temática e quais atividades poderiam ser propostas para “ensinar” isso às crianças em um nível em que contar é algo ainda em construção”.

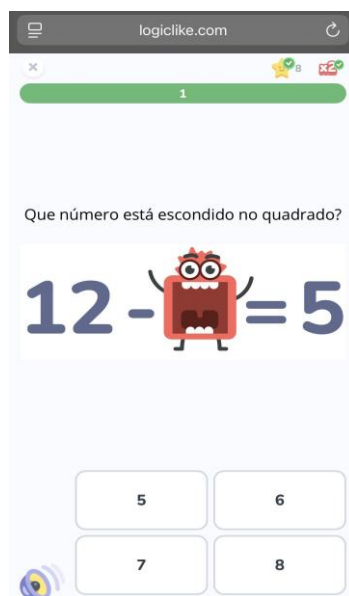
As aspas inseridas por Santos e Bataglia (2021) na palavra ensinar, deve-se ao fato de que a origem dessa dificuldade inicia-se justamente quando o professor acredita que ele irá “ensinar” a Álgebra para a criança. Pelo contrário, a construção do pensamento algébrico pela criança não é algo que possa ser ensinado, e sim construído pela própria criança. Nesse sentido, a teoria piagetiana traz contribuições a esse processo, dado o fato de que o objeto matemático ser abstrato e, nesse sentido, não temos acesso às ações cognitivas das crianças.

No caso específico de se trabalhar a ideia de pensamento algébrico pela via da igualdade, com base na visão piagetiana, depende mais de uma abstração reflexiva do que empírica. Santos Bataglia (2021) argumenta que a abstração em relação ao sentido de número é diferente da abstração relativa aos objetos. Mostrar para a criança um desenho com 5 bolas vermelhas, pode assegurar a compreensão do que é vermelho, mas com certeza não o que se refere ao número 5, caso ela não tenha construído as estruturas mentais adequadas para essa compreensão.

A abstração empírica a capacidade de se abstrair propriedades dos objetos e abstração reflexiva envolve a construção de uma relação entre objetos. No caso do objeto matemático essa construção é mental e sua externalização se faz por meio de representações matemáticas (SANTOS; BATAGLIA, 2021).

A tarefa extraída do jogo digital *LogicLike*, conforme conteúdo da “figura 1”, envolve um tipo de representação de equação, apresentada de forma lúdica e visual, onde um personagem representa uma incógnita. O desafio consiste em descobrir o valor dessa incógnita a partir de pistas visuais.

Figura 1: Tarefa interativa no Logic Like.



Fonte: Logic Like.

A atividade a ser desenvolvida pelo aluno visa descobrir qual número está “oculto” para que a igualdade $12 - \square = 5$ seja verdadeira. O aluno precisa entender que subtrair um número de 12 resulta em 5 e, portanto, pode usar a operação inversa ($5 + ? = 12$) para encontrar o valor da incógnita. Esse termo de pensamento algébrico, a proposta da tarefa envolve uma equação com um valor a ser calculado de modo que o sinal de igualdade seja utilizado para representar uma igualdade de expressões, numa relação funcional que pode ser expressa tanto pela operação de adição quanto subtração.

Além disso, ao interpretar visualmente o personagem que simboliza a incógnita, o aluno faz uma tradução simbólica concreta para um conceito abstrato, que se relaciona diretamente com a abstração reflexiva, ou seja, o aluno não depende do objeto físico (personagem), mas compreende as relações entre os elementos e a operação articulados por meio de uma equação.

Em termos de aprendizagem, a tarefa escolhida contempla a habilidade *EF04MA13*, por envolver a compreensão da complementaridade das operações matemáticas, no caso a adição e



VI ENOPEM - Encontro Nacional Online de Professores que Ensinam Matemática

TEMÁTICA: Inteligência Artificial na Prática do Professor que Ensina Matemática no Brasil

<https://eventos.faepenmt.com.br/vienopem>

ISSN: 2764-0450



subtração. A segunda habilidade matemática (EF04MA15) envolvida, estimula o processo de raciocínio lógico à tentativa de determinar um número desconhecido como solução da equação, articulada com o personagem lúdico que simboliza um número oculto. Por fim, a habilidade *EF05MA10*, traz a noção de igualdade em uma equação, a qual permite desenvolver a percepção e avaliação do discente quanto ao significado do sinal de igual quando operamos matematicamente.

5. Considerações finais

O produto educacional aqui proposto considera importante a integração de jogos digitais no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Essa abordagem não apenas reflete uma adaptação às características contemporâneas dos alunos, atende as demandas educacionais atuais como o caso da BNCC, além de ser um recurso tecnológico que também proporciona vantagens pedagógicas. Contudo, concordamos com Abreu e Andrade (2023) que é crucial considerar cuidados, tais como a seleção criteriosa dos jogos, a manutenção do equilíbrio entre o lúdico e o educacional, e a avaliação constante do impacto dessas estratégias no desenvolvimento matemático dos estudantes.

Na perspectiva piagetiana o desenvolvimento da autonomia da criança pode estar vinculado às possibilidades de apresentarem ideias, problemas e propostas de soluções interessantes, tornando-se mais críticas e confiantes, de acordo com a promoção da gestão da aula.

O trabalho em grupo com jogos digitais pode desenvolver sua capacidade de descentrar e coordenar diferentes pontos de vista; bem como tornar-se mais tolerantes e compreensíveis quanto ao erro, entendendo-o como possível e parte integrante na construção de saberes. No entanto, a ocorrência de discórdias pode ser algo próprio da atividade em grupo, pois a cooperação muitas vezes implica conflitos e, o professor como mediador, precisa adequar formas para que ocorra vivências democrática na construção de saberes, pela gradual superação dos pontos de vista egocêntricos.

Quanto ao tratamento do erro, o mesmo pode ser um recurso pedagógico integrante no desenvolvimento de habilidades e competências. Nesse sentido, sugere-se que o professor

aborde o erro de forma coletiva com os demais alunos, inclusive buscando entender como ele foi obtido.

Com base na tarefa proposta pela “figura 1” é importante avaliar o êxito escolar dos alunos na resolução do enunciado matemático, bem como avaliar quais e quantas respostas incorretas (distratores) ocorreram na atividade dos alunos. A análise dos distratores permite diagnosticar o nível de compreensão dos alunos e as possíveis dificuldades, no caso, no pensar algebricamente a partir de operações aritméticas.

No caso da resposta errada pela escolha da opção “5” pode indicar que o aluno ainda não compreendeu o papel relacional da igualdade, considerando o valor final da equação como resposta direta, sem fazer a operação inversa. A opção “6” pode refletir uma tentativa de estimativa com base em aproximação visual ou numérica, sem aplicar uma estratégia lógica estruturada. A opção “8” pode indicar uma estimativa de quanto mais próximo de “12”, menor o resultado a ser obtido, no caso “5”.

Os jogos digitais na sala de aula têm a finalidade de promover a individualização do processo de aprendizagem, permitindo que cada aluno avance em seu ritmo, conduza suas próprias investigações e experimente solucionar problemas, mesmo em um trabalho em grupo. A avaliação contínua desse processo de aprendizagem, a partir dos acertos e erros capacita também os alunos a se autoavaliarem, tornando-os participantes ativos e autônomos neste processo.

Referências

ABREU, E. E.; ANDRADE, F. J. Uso e criação de jogos digitais para o ensino e aprendizagem de Matemática. **Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**, Brasília, v.13, n.4, p.1-18. Disponível em: <https://doi.org/10.37001/ripen.v13i4.3710>. Acesso em: 20 jun.2025.

BARBOSA, F. E.; PONTES, M. M.; CASTRO, J. B. A utilização da gamificação aliada às tecnologias digitais no ensino da Matemática: um panorama de pesquisas brasileiras. **Revista Prática Docente**, Confresa: Instituto Federal de Mato Grosso, v.5, n.3, p. 1593-1611, 2020. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/421>. Acesso em: 20 de jun.2025.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/> . Acesso em: 20 de jun.2025.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução: Magda Lopes. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

LOGICLIKE. Plataforma de jogos e desafios de lógica. Disponível em: <https://logiclike.com>. Acesso em: 7 maio 2025.

MORENO, L. B. Z. L.; CERNE, C. L.; OLIVEIRA, P. C. Relato de experiência com tarefas de cálculo mental no Programa Residência Pedagógica. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias e o Encontro de Pesquisadores em Educação e Tecnologias - CIET:EnPET, 6., 2022, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Grupo Horizonte- UFSCar, 2022. p. 873 – 882. Disponível em: <https://ciet.ufscar.br/submissao/index.php/ciet/article/view/330> . Acesso em: 20 jun.2025.

OLIVEIRA, P. C. *et al.* Conhecimento especializado do professor de matemática mobilizado em um contexto de Estágio Supervisionado. In: SIEBERT, P. R. *et al.* Educação e ensino de Ciências e Matemática: pesquisa, aplicação e novas tendências. 2022. p.273-290. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/220308071.pdf>. Acesso em: 20 jun.2025.

PONTE, J. P.; M. L.; BRANCO, N.; MATOS, A. **A Álgebra no ensino básico**. Portugal: Ministério da Educação, Direção Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular - DGIDC, Lisboa, 2009. Disponível em: https://aveordemsantiago.pt/pdfs/novos_programas/matematica/ensino_basico/algebra.pdf . Acesso em: 20 jun.2025.

SANTOS, E. S.; BATAGLIA, P.U.R. BNCC e a construção do pensamento algébrico nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Schème:** Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas, Marília, v.3, n.2, 2021, p.199-218. Disponível em: <https://revistas.marilia.unesp.br/index.php/scheme/article/view/12840>. Acesso em: 20 jun.2025.

TRIVILIN, L. R.; RIBEIRO, A. J. Conhecimento Matemático para o Ensino de Diferentes Significados do Sinal de Igualdade: um estudo desenvolvido com professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Bolema**, Rio Claro, v.29, n.51, 2015, p.38-59. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/GqBLw5M9bHhx7KqrdQMv84h/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun.2025.