



ISSN: 2595-1661

ARTIGO

Listas de conteúdos disponíveis em [Portal de Periódicos CAPES](https://portaldeperiodicos.capes.gov.br)

Revista JRG de Estudos Acadêmicos

Página da revista:

<https://revistajrg.com/index.php/jrg>



Protagonismo Criativo e Raciocínio Algébrico: Integração da Cultura Maker no Ensino de Álgebra no 8º Ano do Ensino Fundamental

Creative Protagonism and Algebraic Reasoning: Integrating Maker Culture into Algebra Teaching in the 8th Grade of Elementary School

DOI: 10.55892/jrg.v8i19.2651

ARK: 57118/JRG.v8i19.2651

Recebido: 03/11/2025 | Aceito: 09/11/2025 | Publicado on-line: 10/11/2025

Francisco Airtton Alves de Sousa¹

<https://orcid.org/0000-0002-6657-0335>

Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: airtonalvesmh@gmail.com

Silvana Neumann Martins²

<https://orcid.org/0000-0003-1944-3760>

Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: smartins@univates.br

Maria Madalena Dullius³

<https://orcid.org/0000-0003-0971-992X>

Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, Rio Grande do Sul, Brasil

E-mail: madalena@univates.br



Resumo

Este estudo analisou como a integração da cultura maker pode favorecer o protagonismo criativo e o desenvolvimento do raciocínio algébrico no 8º ano do ensino fundamental. Partiu-se da constatação de que muitos estudantes apresentam dificuldades em compreender a álgebra para além da aplicação mecânica de regras, o que evidencia a necessidade de práticas que estimulem a construção ativa de significados. A fundamentação teórica dialogou com pesquisas sobre pensamento algébrico, aprendizagem baseada na criação e orientações pedagógicas que valorizam a participação do estudante no processo de aprender. A investigação foi conduzida por meio de revisão de literatura, permitindo identificar contribuições, convergências e tendências na área. Os resultados indicam que ambientes de aprendizagem que envolvem exploração, experimentação e colaboração favorecem o desenvolvimento do raciocínio algébrico, pois estimulam a observação de padrões, a formulação de hipóteses e a justificativa de procedimentos. Conclui-se que a cultura maker representa uma abordagem promissora para tornar o ensino da álgebra mais significativo. As implicações apontam para a importância da formação docente voltada à mediação de experiências criativas e da oferta de condições materiais e organizacionais que permitam a implementação dessas práticas na escola.

Palavras-chave: cultura maker; protagonismo criativo; raciocínio algébrico; ensino de álgebra.

¹ Doutorando em Ensino de Ciências Exatas pela Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES.

² Doutora em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUC.

³ Doutora em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de Burgos – Espanha.

Abstract

This study examined how the integration of maker culture can foster creative protagonism and the development of algebraic reasoning in the 8th grade of elementary school. The analysis began with the understanding that many students struggle to comprehend algebra beyond the mechanical application of rules, highlighting the need for practices that promote the active construction of meaning. The theoretical framework drew on research concerning algebraic thinking, creation-based learning, and pedagogical approaches that value student participation in the learning process. The investigation was conducted through a literature review, which made it possible to identify contributions, convergences, and emerging directions in the field. The results indicate that learning environments involving exploration, experimentation, and collaboration support the development of algebraic reasoning by encouraging pattern recognition, hypothesis formulation, and justification of procedures. It is concluded that maker culture represents a promising approach to making the teaching of algebra more meaningful. The implications point to the importance of teacher training focused on mediating creative learning experiences and providing the material and organizational conditions necessary for the implementation of such practices in schools.

Keywords: *maker culture; creative protagonism; algebraic reasoning; algebra teaching.*

1. Introdução

A crescente presença de tecnologias digitais e espaços colaborativos de criação tem impulsionado novas maneiras de ensinar e aprender. No contexto escolar, a cultura maker tem se destacado por favorecer experiências de investigação, construção e expressão autoral, permitindo que os estudantes participem ativamente do processo formativo. Essa abordagem dialoga com a ideia de aprendizagem como experiência reflexiva proposta por Dewey (1963), na qual o conhecimento se constrói na interação entre fazer, pensar e ressignificar. Nesse cenário, a álgebra, frequentemente percebida como abstrata, pode ganhar sentido quando articulada a situações práticas que envolvem criação e resolução de problemas reais.

A relevância desse debate se intensifica quando se observa que muitos estudantes enfrentam dificuldades no desenvolvimento do raciocínio algébrico. Pesquisas apontam que a compreensão da álgebra requer a capacidade de reconhecer padrões, estabelecer relações e generalizar ideias, o que demanda experiências diversificadas de representação e investigação (Walkoe; Levin, 2022). Ao aproximar a álgebra de práticas que estimulam experimentação e autonomia, como as propostas pela cultura maker, torna-se possível favorecer a emergência de um pensamento matemático mais flexível e significativo. Assim, integrar a cultura maker ao ensino da álgebra pode contribuir para superar modelos centrados na repetição mecânica.

No contexto educacional brasileiro, iniciativas institucionais têm buscado incentivar práticas pedagógicas inovadoras que valorizem protagonismo discente. A Rede Maker do Ministério da Educação propõe a criação de espaços de aprendizagem que promovam o aprender fazendo e a colaboração entre estudantes (Brasil, 2019). Além disso, documentos orientadores internacionais apontam para a importância do uso criativo de tecnologias e de recursos educacionais abertos para potencializar processos de autoria e compartilhamento de saberes (Unesco, 2018; 2019). Esses referenciais indicam que a integração entre tecnologia, criação e

raciocínio matemático pode fortalecer aprendizagens mais profundas e contextualizadas.

A cultura maker também se aproxima da concepção de educação como prática da liberdade, em que o estudante é reconhecido como sujeito capaz de interpretar, transformar e produzir sentido sobre sua própria experiência (Freire, 1967). Quando a sala de aula se organiza como um ambiente de criação coletiva, o estudante deixa de assumir uma postura passiva diante do conhecimento e passa a atuar em sua construção. Nesse processo, o professor assume o papel de mediador, facilitando interações, incentivando a exploração e promovendo reflexões compartilhadas sobre os caminhos percorridos. Esse deslocamento pedagógico reforça a importância do protagonismo criativo.

A literatura sobre metodologias ativas destaca que situações de aprendizagem que envolvem investigação, colaboração e experimentação favorecem o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais (Diesel; Santos Baldez; Neumann Martins, 2017). No caso do ensino de álgebra, essa abordagem permite que o estudante manipule materiais, teste hipóteses e dialogue com colegas para construir significados. Ao relacionar conceitos algébricos a problemas práticos, amplia-se a compreensão da matemática como linguagem para modelar e interpretar situações diversas, aproximando-a do cotidiano e de desafios reais.

Diante desse cenário, este estudo busca responder à seguinte questão: como a integração da cultura maker no ensino de álgebra pode promover o protagonismo criativo e o desenvolvimento do raciocínio algébrico no 8º ano do ensino fundamental. O objetivo é analisar de que modo práticas pedagógicas baseadas no fazer, refletir e criar podem favorecer uma aprendizagem mais significativa da álgebra. Espera-se contribuir para o debate sobre estratégias metodológicas que articulem teoria e experiência, ampliando a compreensão sobre possibilidades de inovação no ensino da matemática sem desconsiderar fundamentos conceituais.

2. Referencial Teórico

2.1 Pensamento Algébrico no Ensino Fundamental

O desenvolvimento do pensamento algébrico envolve a capacidade de identificar padrões, generalizar relações e operar com representações simbólicas. Pesquisas indicam que essa aprendizagem não se limita ao domínio de técnicas de manipulação, mas requer compreensão conceitual e reflexão sobre significados, relações e estruturas. Estudos mostram que estudantes tendem a associar a álgebra apenas à resolução mecânica de equações, o que limita sua compreensão do raciocínio que a sustenta (Almeida; Santos, 2020). A literatura aponta que a promoção do pensamento algébrico exige práticas pedagógicas que envolvam exploração, comparação de estratégias e construção coletiva de significados.

Revisões recentes evidenciam que o raciocínio algébrico se fortalece quando os estudantes têm oportunidades para expressar generalizações e justificar escolhas ao resolver problemas. Essa perspectiva amplia a compreensão da matemática como linguagem para interpretar situações diversas e não como conteúdo isolado (Malarajah *et al.*, 2021). Assim, o ensino da álgebra deve favorecer o diálogo, a argumentação e a elaboração de explicações, permitindo que os estudantes atribuam sentido às operações e relações que constroem. A literatura reforça que essa abordagem demanda tempo pedagógico, mediação intencional e oportunidades constantes de investigação.

No contexto do 8º ano, o desafio consiste em aproximar conceitos algébricos de situações que dialoguem com a experiência dos estudantes. Estudos mostram que atividades que envolvem manipulação de materiais, criação de modelos e resolução de desafios práticos contribuem para que os alunos compreendam a lógica interna da álgebra (Liadiani; Widayati; Lestari, 2020). Nessa perspectiva, o raciocínio algébrico emerge como construção gradativa, fundamentada em interações significativas entre o estudante, o professor e o objeto de conhecimento.

2.2 Cultura Maker e Aprendizagem pela Criação

A cultura maker tem como princípio o aprender fazendo, incentivando a exploração e a autoria de soluções. No contexto educacional, essa abordagem propõe ambientes em que o estudante possa testar ideias, construir protótipos e elaborar estratégias para resolver problemas reais. Documentos institucionais destacam que espaços de criação colaborativa favorecem autonomia, pensamento investigativo e habilidades de cooperação (Brasil, 2019). Ao assumir papel ativo, o estudante compreende o conhecimento como processo em construção e não como conteúdo pronto.

Relatórios internacionais apontam que práticas pedagógicas baseadas na criação e experimentação contribuem para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais relevantes para os desafios atuais (Unesco, 2017). A cultura maker aproxima a aprendizagem da vida cotidiana ao permitir que os estudantes criem materiais, simulem situações e concebam soluções próprias. Essa perspectiva valoriza a multiplicidade de caminhos possíveis e reconhece que o erro faz parte do processo de aprender.

Pesquisas indicam que integrar a cultura maker ao ensino de matemática pode favorecer o desenvolvimento de raciocínio lógico e argumentação, pois exige que o estudante explicita justificativas e decisões tomadas ao longo da criação (Unesco, 2021). Ao articular criação e reflexão, essa abordagem fortalece a compreensão conceitual e amplia possibilidades de sentido atribuídas ao conhecimento matemático. Assim, a cultura maker se apresenta como prática pedagógica que pode contribuir para o desenvolvimento do pensamento algébrico de modo significativo.

2.3 Protagonismo Criativo no Processo de Aprendizagem

O protagonismo criativo envolve a capacidade do estudante de atuar como agente na produção de conhecimento, assumindo papel ativo na investigação de problemas e na construção de soluções. Estudos mostram que quando o estudante é envolvido em atividades que valorizam suas ideias e processos de pensamento, tende a desenvolver maior engajamento e autonomia intelectual (Unesco, 2021). O protagonismo não se reduz à participação, mas se efetiva quando o estudante compreende sua ação como elemento constitutivo da aprendizagem.

A literatura aponta que a promoção do protagonismo exige ambientes que acolham diferentes formas de expressão e raciocínio. Isso implica abertura para exploração, diálogo e experimentação compartilhada. Modelos pedagógicos que priorizam a execução de procedimentos prontos reduzem oportunidades de construção intelectual e limitam o desenvolvimento do raciocínio algébrico. Ao contrário, propostas que incentivam o estudante a formular hipóteses, testar estratégias e revisar caminhos favorecem aprendizagens mais duradouras (Almeida; Santos, 2020).

A integração entre protagonismo e criação possibilita que o estudante reconheça sua capacidade de pensar matematicamente. Essa postura fortalece a

autoconfiança, a curiosidade e a capacidade de elaborar explicações fundamentadas. Assim, o protagonismo criativo não é um resultado imediato, mas processo que se consolida na medida em que as práticas pedagógicas favorecem participação ativa e reflexão sobre a própria aprendizagem.

2.4 Articulação entre Cultura Maker e Ensino de Álgebra

A literatura mostra que a cultura maker pode ampliar o ensino de álgebra ao possibilitar que conceitos sejam explorados em situações concretas que envolvem criação e investigação. A Base Nacional Comum Curricular orienta que o ensino da matemática promova compreensão conceitual, resolução de problemas e argumentação, destacando a importância de práticas que fortaleçam a autonomia dos estudantes (Brasil, 2018). Ao integrar atividades de criação, o ensino da álgebra pode se tornar espaço de construção de sentido e de desenvolvimento do raciocínio algébrico.

Revisões indicam que estudantes que participam de práticas experimentais demonstram maior capacidade de identificar padrões e formular generalizações (Malarajah *et al.*, 2021). Essa perspectiva reforça que a experiência prática não substitui a abstração, mas a sustenta, possibilitando que o estudante compreenda o significado das relações algébricas que estabelece. Dessa forma, a cultura maker se apresenta como possibilidade pedagógica para o desenvolvimento do pensamento algébrico no 8º ano do ensino fundamental.

3. Metodologia

A pesquisa desenvolvida caracteriza-se como revisão de literatura com foco descritivo-analítico, buscando compreender como a cultura maker pode favorecer o desenvolvimento do raciocínio algébrico no 8º ano do ensino fundamental. A escolha pela revisão se justifica pela necessidade de mapear produções existentes, identificar convergências teóricas e apontar espaços de aprofundamento no campo estudado. Essa abordagem permite articular diferentes perspectivas e compreender como autores e documentos institucionais têm tratado o protagonismo criativo na aprendizagem de álgebra.

Foram consultadas bases de dados acadêmicas amplamente reconhecidas, tais como Scielo, Google Scholar e Portal de Periódicos da Capes, além de documentos orientadores oficiais do Ministério da Educação e relatórios da UNESCO. A seleção dessas fontes se deu devido à sua abrangência e relevância na área da educação matemática e da inovação pedagógica. A busca utilizou descritores combinados por operadores lógicos, tais como pensamento algébrico, ensino de álgebra, cultura maker, protagonismo do estudante e aprendizagem ativa. Essas expressões foram ajustadas conforme a especificidade de cada base, assegurando amplitude na localização dos materiais.

A inclusão dos estudos considerou produções relacionadas diretamente ao desenvolvimento do raciocínio algébrico e ao uso de práticas pedagógicas que favorecem a participação ativa do estudante. Foram priorizados trabalhos publicados nos últimos anos e documentos que apresentassem discussão teórica consolidada sobre o tema. Estudos que não abordavam a relação entre ensino de álgebra e protagonismo discente foram descartados durante a triagem dos títulos e resumos. Para garantir clareza no processo de seleção, os textos encontrados foram organizados em etapas de identificação, leitura inicial e análise da pertinência de conteúdo em relação aos objetivos do estudo.

A análise dos materiais seguiu uma leitura interpretativa, buscando identificar conceitos centrais, abordagens pedagógicas recorrentes e possibilidades de articulação entre cultura maker e pensamento algébrico. Foram considerados autores que discutem o desenvolvimento do raciocínio matemático e documentos que orientam práticas de ensino voltadas à autonomia do estudante. Esse processo permitiu elaborar uma síntese coerente, capaz de fundamentar a discussão sobre a integração entre criação, investigação e aprendizagem da álgebra. Com isso, a metodologia adotada contribuiu para evidenciar tendências de pesquisa e caminhos pedagógicos consistentes com o tema proposto.

4. Resultados e Discussão

A análise da literatura evidenciou que o desenvolvimento do raciocínio algébrico está relacionado à capacidade de identificar regularidades, estabelecer relações e formular generalizações. Estudos mostram que muitos estudantes têm dificuldades em compreender a álgebra para além da manipulação simbólica, mantendo uma visão focada apenas na execução de procedimentos. A revisão indica que abordagens baseadas na participação ativa do estudante e na exploração de situações contextualizadas favorecem a construção de significados conceituais (Almeida; Santos, 2020). Assim, o ensino da álgebra requer estratégias que promovam reflexão sobre padrões e relações, e não apenas reprodução de técnicas.

Tabela 1 - Síntese de abordagens que contribuem para o desenvolvimento do raciocínio algébrico

Aspecto da aprendizagem	Evidências na literatura	Autores
Identificação de padrões	Favorece a compreensão de relações algébricas e generalizações	Almeida e Santos (2020)
Exploração de estratégias	Promove autonomia e construção de significados	Liadiani, Widayati e Lestari (2020)
Criação e experimentação	Estimula raciocínio investigativo e argumentação	Brasil (2019)
Interação e colaboração	Fortalece explicitação de ideias e justificativas	Walkoe e Levin (2022)

Fonte: elaborado pela autora a partir da literatura revisada.

Os estudos analisados apontam que práticas de ensino que integram criação e experimentação contribuem para o fortalecimento do pensamento algébrico. A cultura maker se destaca nesse sentido, pois permite que os estudantes manipulem materiais, testem hipóteses e discutam diferentes caminhos de resolução. Essa aproximação entre fazer e pensar favorece a compreensão das ideias matemáticas e estimula o protagonismo na aprendizagem. Relatos indicam que ambientes que promovem investigação colaborativa ajudam os estudantes a explicitar estratégias e justificar escolhas, fortalecendo a argumentação matemática (Liadiani; Widayati; Lestari, 2020). Desse modo, a aprendizagem torna-se um processo ativo e participativo.

Documentos orientadores reforçam a importância de práticas pedagógicas que promovam autonomia, resolução de problemas e construção coletiva do conhecimento. A Base Nacional Comum Curricular destaca que o ensino da matemática deve favorecer o desenvolvimento de raciocínio e comunicação, além da capacidade de modelar e interpretar situações (Brasil, 2018). Nessa direção, o Caderno de Letramento Matemático orienta o uso de propostas que envolvam investigação e diálogo, valorizando a participação do estudante na elaboração de

significados (Brasil, 2025). Esses referenciais convergem para a necessidade de metodologias que aproximem teoria e experiência.

A literatura também indica que ambientes de aprendizagem baseados no aprender fazendo contribuem para o engajamento e a confiança dos estudantes em suas próprias capacidades. A Rede Maker propõe espaços em que o estudante pode criar, testar e aprimorar soluções de forma colaborativa, reconhecendo o valor da experiência na construção do conhecimento (Brasil, 2019). Essa perspectiva encontra sustentação em abordagens que entendem a aprendizagem como processo contínuo e situado, apoiado em experiências que articulam ação e reflexão (Dewey, 1963). Portanto, integrar a cultura maker ao ensino de álgebra pode ampliar o sentido do conteúdo matemático para os estudantes.

No conjunto dos estudos analisados, observou-se forte convergência quanto à importância do protagonismo estudantil para o desenvolvimento do raciocínio algébrico. Pesquisas mostram que quando os estudantes são estimulados a construir explicações, formular hipóteses e justificar procedimentos, desenvolvem maior compreensão conceitual e autonomia intelectual (Walkoe; Levin, 2022). A mediação docente desempenha papel decisivo nesse processo, ao criar condições para que os estudantes interpretem, formulem e revisem suas ideias de forma compartilhada. Assim, a cultura maker surge como oportunidade pedagógica para promover participação ativa e aprofundamento conceitual no ensino de álgebra no 8º ano do ensino fundamental.

5. Considerações Finais

O estudo analisou como a integração da cultura maker pode favorecer o protagonismo criativo e o desenvolvimento do raciocínio algébrico no 8º ano do ensino fundamental. Verificou-se que o raciocínio algébrico se fortalece quando o estudante é colocado em situações que exigem observação de padrões, elaboração de hipóteses e justificativa de procedimentos, conforme apontado por pesquisas que discutem a construção conceitual da álgebra. A cultura maker mostra-se uma possibilidade pedagógica que amplia essas experiências ao valorizar a criação, a experimentação e o diálogo entre pares.

As análises realizadas indicam que práticas centradas no aprender fazendo contribuem para o engajamento dos estudantes e promovem maior compreensão dos conceitos envolvidos na álgebra. A Base Nacional Comum Curricular e iniciativas como a Rede Maker reforçam a importância de metodologias que articulem investigação, cooperação e reflexão, destacando a necessidade de ambientes educativos que reconheçam o estudante como agente ativo da aprendizagem. A aproximação entre criação e raciocínio matemático favorece a construção de significados e amplia o sentido atribuído ao conteúdo escolar.

A pesquisa também evidencia que a formação docente é elemento essencial para a implementação de propostas que integrem cultura maker e ensino de álgebra. Para que esse processo se efetive, é necessário que o professor disponha de condições materiais, tempo pedagógico e oportunidades de desenvolvimento profissional contínuo. A compreensão de que a aprendizagem ocorre pela experiência e pela reflexão compartilhada amplia o papel do professor como mediador de processos investigativos.

A proposta discutida pode ser aplicada de forma progressiva em salas de aula, com a utilização de materiais acessíveis, espaços de experimentação e atividades que incentivem a criação de soluções pelos estudantes. Ferramentas como kits de montagem, ambientes virtuais de simulação e projetos colaborativos podem favorecer

essa integração. Assim, a articulação entre cultura maker e raciocínio algébrico se apresenta como caminho possível para promover aprendizagens mais significativas, estimular a autonomia intelectual e fortalecer a compreensão da matemática como linguagem para interpretar e transformar realidades.

Referências

- ALMEIDA, Jadilson Ramos de; SANTOS, Marcelo Câmara dos. Pensamento algébrico: em busca de uma definição. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 6, n. 10, p. 34–60, 2020. DOI: 10.33871/22385800.2017.6.10.34-60. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/rpem/article/view/6055>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Fundamental — Matemática**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf. Acesso em: 10 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Clube de Letramento Matemático — Caderno de Inovação Curricular (CIC)**. Brasília: MEC, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-das-adolescencias/CICClubedeLetramentoMatematico.docx.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Rede Maker — aprender fazendo na Rede Federal**. Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/assuntos/ept/rede-maker-o-2018aprender-fazendo2019-da-rede-federal>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- DEWEY, John. **Experience and Education**. New York: Collier Books, 1963. Disponível em: https://archive.org/details/experienceeducat00dewe_0. Acesso em: 10 nov. 2025.
- DIESEL, Aline; SANTOS BALDEZ, Alda Leila; NEUMANN MARTINS, Silvana. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem *teórica*. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268–288, 2017. DOI: 10.15536/thema.14.2017.268-288.404. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967. Disponível em: <https://search.worldcat.org/oclc/1471483>. Acesso em: 10 nov. 2025.
- GAROFALO, Débora. **Universo maker na educação: estratégias criativas para inovar na sala de aula**. São Paulo: Ciranda Cultural, 2024. Disponível em: https://books.google.com/books/about/Universo_maker_na_educa%C3%A7%C3%A3o.html?id=f50hEQAAQBAJ. Acesso em: 10 nov. 2025.
- LIADIANI, A. M.; WIDAYATI, A. K.; LESTARI, G. K. **How to develop the algebraic thinking of students in mathematics learning**. Prisma – Prosiding Seminar

Nasional Matematika, p. 310–316, 2020. Disponível em: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/download/37624/15514/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

MALARAJAH, N.; MOHAMED, Z.; ZAINAL, Z.; YUSOFF, N. A systematic review on algebraic thinking in education. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 17, n. 5, p. e01486, 2021. Disponível em: <https://www.ejmste.com/article/a-systematic-review-on-algebraic-thinking-in-education-11486>. Acesso em: 10 nov. 2025.

UNESCO. **AI and Education: Guidance for Policy-Makers**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://www.unesco.org/en/articles/ai-and-education-guidance-policy-makers>. Acesso em: 10 nov. 2025.

UNESCO. **Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives**. Paris: UNESCO, 2017. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>. Acesso em: 10 nov. 2025.

UNESCO. **Reimagining Our Futures Together: A New Social Contract for Education**. Paris: UNESCO, 2021. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379381>. Acesso em: 10 nov. 2025.

UNESCO. **Recommendation on Open Educational Resources (OER)**. Paris: UNESCO, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000383205>. Acesso em: 10 nov. 2025.

UNESCO. **UNESCO ICT Competency Framework for Teachers (Version 3)**. Paris: UNESCO, 2018. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265721>. Acesso em: 10 nov. 2025.

WALKOE, J.; LEVIN, M. Seeds of algebraic thinking: towards a research agenda. **ZDM – Mathematics Education**, v. 54, n. 3, p. 465–478, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-022-01374-2>. Acesso em: 10 nov. 2025.