2º SEMINÁRIO INTERNACIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
de 20 a 22 de agosto de 2025
E-book
DOI: https://doi.org/10.48195/siecm2025.29368
ISBN: 978-65-5852-467-0
Unindo Fronteiras: Ciência, Tecnologia e Inovação no Ensino de Ciências e Matemática

POTENCIALIZANDO A APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM A CULTURA MAKER: UMA EXPERIÊNCIA LÚDICA NOS ANOS INICIAIS EM FORTALEZA(CE)

Selma Bessa Sales[1]
Karla Angélica Silva do Nascimento[2]
Aparecida Maria Costa de Albuquerque [3]
Ronald Brasil Siva[4]
José Carlos Alves de Sousa[5]

Ensino de Ciências e Matemática: Currículo

Resumo
Este relato de experiência analisa o potencial da cultura maker em ambientes educacionais, a partir de uma prática pedagógica realizada em uma escola municipal de Fortaleza (CE). Contrapondo-se ao ensino tradicional centrado na memorização, a pesquisa descritiva investigou como uma abordagem "mão na massa" pode estimular o pensamento crítico e favorecer a resolução de problemas. O estudo envolveu estudantes do 4º ano com baixo desempenho em Matemática com dificuldades nas operações de soma e subtração. A intervenção utilizou o jogo de tabuleiro "Magmáticos e o Reino dos Cálculos" e na colaboração entre o professor de Matemática e o responsável pela Sala Maker. Os resultados apontam que a cultura maker contribui para um aprendizado mais significativo, lúdico e participativo favorecendo o desenvolvimento de competências matemáticas. A experiência reforça o valor das metodologias ativas contribuindo para a superação dos limites do ensino tradicional e na reconfiguração da prática pedagógica.

Palavras-Chave: Ensino de Matemática. Cultura Maker. Educação Básica. Jogos Educacionais

INTRODUÇÃO

O século XXI tem sido caracterizado por profundas transformações na produção e circulação do conhecimento, impulsionadas por avanços tecnológicos e mudanças sociais. Nesse contexto, surgem desafios que exigem da escola a superação de modelos tradicionais, que privilegiam a memorização mecânica, a repetição de conteúdos e uma postura passiva do aluno diante de um professor centralizador. A persistência desse paradigma tradicional nas escolas tem contribuído para o desinteresse estudantil e para o baixo desempenho acadêmico, especialmente em disciplinas consideradas desafiadoras, como a Matemática.

No contexto de Fortaleza (CE), dados recentes evidenciam que o ensino de Matemática, componente essencial da Base Nacional Comum Curricular (BNCC),

[1] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – UFN e Professora da SME- Fortaleza (CE). E-mail de contato. selma.bessa@ufn.edu.br
[2] Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação - UECE. E-mail de contato. karla.angelica@uece.br
[3] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação - UECE e Professora da SME-Fortaleza (Ce). E-mail de contato. aparecida.maria@aluno.uece.br
[4] Professor da SME- Fortaleza (CE). E-mail de contato brasil.ronald@gmail.com
[5] Professor da SME- Fortaleza (CE). E-mail de contato jose.alves1@educacao.fortaleza.ce.gov.br

permanece como uma preocupação central para educadores e pesquisadores, sobretudo no que se refere ao desenvolvimento do pensamento crítico e à capacidade de resolução de problemas nos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF). Em consonância com as orientações da BNCC e do Documento Curricular Referencial de Fortaleza (CE) destaca-se a necessidade de adoção de estratégias pedagógicas inovadoras, que incorporem o uso de tecnologias digitais e promovam o raciocínio lógico, a criatividade e a resolução de situações-problema.

Pensando em estratégias pedagógicas significativas, a cultura maker emerge como movimento que valoriza aprendizagem prática, criatividade, acessibilidade às tecnologias e ferramentas, e compartilhamento de ideias. Diferenciando-se do modelo tradicional, incentiva uma abordagem mais ativa, criativa e colaborativa, estimulando a exploração, a experimentação e a construção de soluções para problemas como explica Silveira (2016). Esse movimento tem sido discutido como possibilidade para promover práticas mais ativas e contextualizadas.

Soma-se a discussão, o entendimento da importância da implementação da sala maker, integrada à sala de inovação, em articulação com o conhecimento acadêmico, especificamente no ensino de Matemática nos anos iniciais do EF.

Na Secretaria Municipal de Educação (SME), iniciativas como o projeto Fábrica de Ideias – Salas Maker, refletem o investimento público na criação de espaços de experimentação nas escolas. Diante desse contexto, a escolha por investigar a contribuição da cultura maker no espaço escolar na referida cidade, especificamente no ensino da Matemática, justifica-se pela necessidade crescente de superação das práticas pedagógicas tradicionais, frequentemente centradas na memorização, na passividade discente, na necessidade de formação docente, infraestrutura e articulação curricular.

Assim, este estudo tem como objetivo analisar o potencial da cultura maker em ambientes educacionais, com foco na experiência pedagógica desenvolvida em uma escola municipal de Fortaleza (CE). Busca-se, portanto, compartilhar a experiência de implementação da cultura maker incorporada ao ensino de Matemática, especialmente no trabalho com as operações básicas, destacando o envolvimento ativo dos professores e dos estudantes, conforme será detalhado nos tópicos subsequentes.

CULTURA MAKER NA EDUCAÇÃO

A cultura maker, enraizada na filosofia do “faça você mesmo” (originalmente *Do-It-Yourself*, Dougherty, 2016), constitui um movimento global impulsionado pela democratização do acesso a tecnologias digitais, ferramentas de prototipagem e redes de compartilhamento de conhecimento. Dougherty (2016) define o movimento maker como uma oportunidade de planejar, modificar e criar projetos de forma colaborativa e prática.

No campo educacional, ela se consolida como uma metodologia ativa inovadora, orientada pela aprendizagem baseada em projetos e na experimentação colaborativa. Essa abordagem permite que os estudantes construam conhecimento a partir da prática, da resolução de problemas reais e da articulação entre teoria e prática, promovendo a autoria e o protagonismo discente.

Essa fundamentação da cultura maker se apoia nos princípios do construcionismo de Seymour Papert (1993), que defende que a aprendizagem ocorre de forma mais eficaz quando os estudantes estão envolvidos ativamente na criação de produtos significativos.

Segundo Costa Júnior *et al.* (2023), o modelo escolar centrado na transmissão de conteúdos e na avaliação tradicional tem sido amplamente questionado. Em contrapartida, o modelo maker valoriza o protagonismo estudantil, a mediação do professor e a criação de ambientes de aprendizagem flexíveis que incentivam a prática e a colaboração.

Silva e Reis (2013, p. 39) reforçam o papel do professor como facilitador da aprendizagem ao afirmar que ele deve ser “um agente de ligação entre o ensino e a aprendizagem, buscando meios para facilitar esse processo, criando situações que estimulem o aluno a buscar novos conhecimentos e maneiras de adquiri-lo”.

Nessa linha, Blinkstein (2016) destaca que, no contexto maker, o foco do trabalho docente deve estar mais voltado ao processo de aprendizagem do que ao produto final, valorizando o percurso formativo e as estratégias mobilizadas pelos estudantes. Contudo, a implementação da cultura maker em escolas municipais demanda mais do que infraestrutura: exige formação continuada dos docentes, intencionalidade pedagógica e apoio da gestão escolar para que as práticas inovadoras sejam integradas ao currículo de forma significativa.

INTEGRAÇÃO DA CULTURA MAKER E JOGOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS

A Matemática ocupa um papel central na Educação Básica por contribuir para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de resolução de problemas e do pensamento crítico. Conforme Lins e Gimenez (1997), o pensamento aritmético envolve competências cognitivas como estimar, comparar, ordenar, classificar, generalizar, identificar padrões e resolver problemas em contextos significativos. Tais competências devem ser desenvolvidas desde os anos iniciais, por meio de experiências que priorizem o raciocínio e a construção de significados.

O ensino tradicional, frequentemente abstrato e descontextualizado, tem se mostrado insuficiente para enfrentar as dificuldades dos estudantes, resultando em desinteresse e baixo desempenho. Em resposta a esse cenário, a BNCC e o DCR Fortaleza orientam a adoção de metodologias inovadoras que promovam a curiosidade, a reflexão e a resolução de problemas, aliadas ao uso de tecnologias digitais e ao trabalho colaborativo.

A BNCC, em sua competência geral 2, enfatiza a importância de desenvolver a capacidade de resolver problemas, formular hipóteses, investigar e utilizar recursos tecnológicos de forma significativa (BRASIL, 2017). As DCR Fortaleza, no campo dos números e operações, propõe habilidades específicas, como resolver e elaborar problemas de adição e subtração (EF04MA03), utilizar relações entre operações (EF04MA04), aplicar propriedades das operações (EF04MA05) e resolver problemas de contagem com materiais manipuláveis (EF04MA08). (FORTALEZA, 2024).

Nessa busca por inovação, o uso de jogos no ensino da Matemática tem ganhado destaque como recurso didático eficaz. A teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget (1975; 1998) justifica o uso dos jogos ao destacar a importância da interação ativa da criança com o meio para a construção do conhecimento. Ao brincar, os estudantes desenvolvem habilidades lógicas e matemáticas de forma concreta e intuitiva.

Em conformidade Huizinga (2010), a motivação e o engajamento são elementos centrais para uma aprendizagem eficaz, sendo o caráter lúdico dos jogos um fator decisivo para despertar o interesse e a participação dos estudantes. O uso pedagógico de jogos também contribui para a autoestima, a autoconfiança e a construção colaborativa do conhecimento.

Assim, a articulação entre a cultura maker e os jogos matemáticos representa uma abordagem significativa que contribui para a reinvenção das práticas

pedagógicas. Ao integrar a filosofia do 'aprender fazendo' com a ludicidade dos jogos, o ensino da Matemática se torna mais significativo, contextualizado e engajador.

Nessa perspectiva, o jogo deixa de ser apenas um recurso auxiliar e se torna um meio autêntico de construção de conhecimento. A construção de jogos ou a resolução de problemas permite que os estudantes vivenciem a Matemática como uma linguagem viva e criativa. Elementos como tabuleiros, cartas e dados são transformados em ferramentas poderosas para explorar conceitos matemáticos, identificar padrões e desenvolver o raciocínio lógico de forma concreta.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa qualiquantitativa, de natureza descritiva, do tipo Relato de Experiência, conforme a perspectiva analítico-reflexiva proposta por Daltro (2019). A abordagem metodológica mista permitiu integrar dados quantitativos e qualitativos, respeitando o princípio da complementaridade entre métodos, como sugerem Coutinho e Chaves (2002).

Em junho, 52 estudantes responderam a um questionário estruturado, elaborado por meio do *Google Forms*, composto por perguntas fechadas em escala de Likert de cinco pontos (variando de “Discordo totalmente” a “Concordo totalmente”) e questões abertas.

A interpretação dos dados seguiu uma abordagem descritivo-interpretativa, permitindo identificar evidências de motivação, envolvimento e avanços na compreensão das operações matemáticas em contextos lúdicos.

Este estudo respeitou os princípios éticos da pesquisa em educação, com autorização institucional da escola, consentimento livre e esclarecido dos responsáveis e uso exclusivo de dados anônimos.

A seguir alguns resultados mais significativos revelados antes e após a intervenção pedagógica com o apoio do jogo “Magmáticos e o Reino dos Cálculos”.

INSTRUMENTO E PROCEDIMENTO

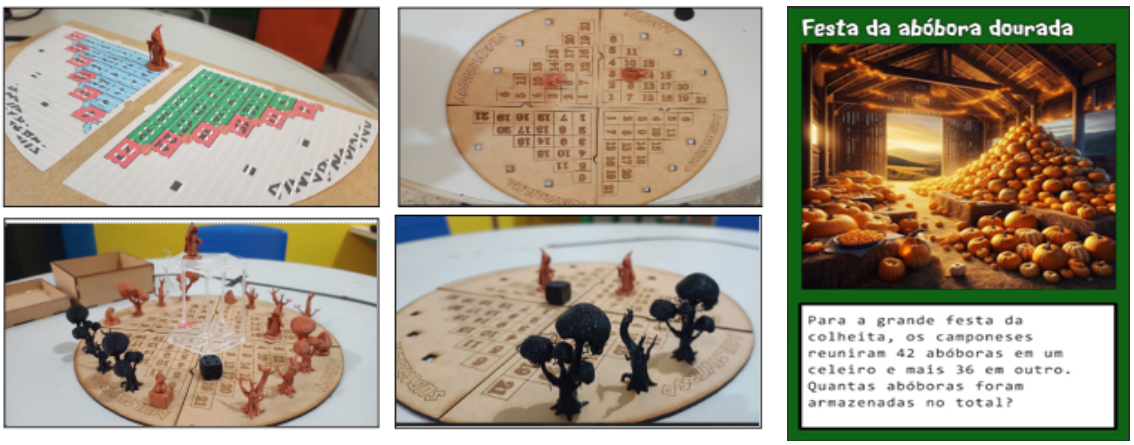
A proposta pedagógica, através do jogo, foi desenvolvida por meio da colaboração entre o professor titular de Matemática e o responsável pela Sala Maker, com o objetivo de integrar práticas lúdicas e digitais ao currículo.

O jogo “Magmáticos e o Reino dos Cálculos” teve seu processo de produção digital conduzido pelos professores com o uso de tecnologias como impressoras 3D e cortadoras a laser, possibilitando a criação do tabuleiro em MDF e das peças personalizadas na sala maker da própria Unidade Escolar.

A aplicação do jogo, enquanto intervenção pedagógica, se deu com os estudantes do 4º ano do EF, do turno da manhã, cujos resultados na Avaliação Diagnóstica de Rede (ADR) indicaram baixos desempenhos em Matemática. Cada grupo de quatro estudantes por vez, iam para a sala maker, participar de vivências práticas com sessões realizadas, centrada na experimentação, criatividade e colaboração com o referido jogo. Campos (2015, p. 37) aprofunda essa reflexão quando afirma que “[...] o jogo pelo seu caráter motivador deve ser usado para introdução de conceito, revisão de conteúdo ou sanar lacunas durante o aprendizado do aluno”.

Essa experiência proporcionou aos docentes e discentes o contato direto com a abordagem maker e a construção autônoma de recursos pedagógicos, superando limitações materiais. Embora os estudantes não tenham participado da modelagem digital, devido sua faixa etária, acompanharam o processo de confecção, o que favoreceu a aproximação com as tecnologias e reforçou a compreensão de princípios relacionados à inovação, criatividade e colaboração (Figuras 1).

Figura 1: Jogo “Magmáticos e o Reino dos Cálculos”



Fonte: Elaborado pelos docentes da Unidade Escolar (2025).

A Figura 1, revela um artefato lúdico construído com materiais duráveis (MDF, acrílico e peças impressas em 3D), resultado de um processo criativo e colaborativo entre os professores da unidade escolar. Para além do caráter ilustrativo, a imagem

evidencia a integração entre saberes pedagógicos e competências digitais, permitindo visualizar como o ambiente maker favoreceu a construção de um recurso didático original, interativo e adaptado ao currículo.

Sobre a estrutura do jogo, o tabuleiro é dividido em quatro mundos temáticos e uma etapa final — a Terra do Zero —, onde ocorre um desafio conclusivo. Cada grupo, formado por quatro estudantes, participa de sessões práticas com peões em 3D personalizados, dado temático, insígnias físicas, cartas de benefício e casas especiais, que introduzem elementos estratégicos e colaborativos.

A estratégia do jogo foi organizada em três etapas interdependentes, estruturadas de modo a potencializar a imersão dos estudantes na proposta pedagógica e garantir a progressiva apropriação dos conteúdos matemáticos, a saber: a apresentação e ambientação narrativa no universo dos Magmáticos (alunos); as rodadas de jogo mediadas pedagogicamente, distribuídas em aulas de duas horas nas quais os alunos resolveram problemas, discutiram conceitos e interagiram com desafios das cartas; e, por fim, a fase de conquista de insígnias e enfrentamento da “Terra do Zero”, na qual a integração das operações exigiu uso estratégico do raciocínio lógico.

ANÁLISES DOS DADOS

Como ponto de partida para a intervenção pedagógica, esta pesquisa utilizou os dados da ADR — instrumento sistematicamente aplicado pela SME de Fortaleza (CE) — com o objetivo de aferir o desempenho dos estudantes em Língua Portuguesa e Matemática. A análise desses resultados foi essencial para identificar as turmas com maiores dificuldades, definindo, assim, o público participante da experiência pedagógica com o jogo didático.

As turmas B e C foram selecionadas com base na baixa proficiência e nos elevados índices de defasagem nos conteúdos de adição e subtração, conforme detalhado na Tabela 1.

Tabela 1: Desempenho dos estudantes do 4º ano

Turmas 4º Ano	Proficiência Média	Defasagem (%)	Intermediário (%)	Adequado (%)	Participação na ADR (%)
B - Manhã	2,7	62%	28%	10%	94%

C- Manhã	4,9	32%	48%	19%	94%

Fonte: Escola municipal de Fortaleza (CE)

Na análise dos resultados da ADR, destacaram-se as turmas do 4º ano B e C (manhã), por apresentarem os piores desempenhos da escola. A turma B registrou uma média de proficiência de 2,7, com 62% dos estudantes em situação de defasagem e apenas 10% em nível adequado, evidenciando lacunas significativas na aprendizagem. Já a turma C, embora com média superior (4,9), apresentou 32% dos estudantes em defasagem e 48% no nível intermediário, o que indica dificuldades persistentes nas operações básicas.

A discrepância entre a média geral e o percentual de estudantes em nível adequado sugere uma desigualdade interna na aprendizagem, possivelmente influenciada por poucos alunos com desempenho muito acima da média. Esses dados confirmam a necessidade urgente de ações pedagógicas específicas, com foco nos estudantes em maior defasagem.

Na Tabela 2 apresenta-se o resultado de um único instrumento de coleta, aplicado logo após a conclusão da intervenção lúdica. Os dados foram coletados por meio de questionário estruturado — composto por questões fechadas (escala de Likert) e abertas — que permitiram avaliar o impacto da intervenção sobre o domínio conceitual dos estudantes e aspectos afetivos relacionados à Matemática.

Esse questionário solicitava ao estudante a autoavaliação de suas dificuldades em adição, subtração e nas relações entre operações tanto “antes” como “depois” da vivência, permitindo o cálculo das médias pré-jogo e pós-jogo e a respectiva variação em cada categoria. Os dados evidenciam redução consistente nos escores de dificuldade após a intervenção, sinalizando aumento de confiança e aprimoramento da compreensão aritmética, corroborando a ideia de que atividades lúdicas favorecem o aprendizado ao mobilizar imaginação e criatividade. (Moretti & Souza, 2015, p.33)

Dessa forma, a Tabela 2 sintetiza quantitativa e comparativamente a mudança na percepção dos alunos, ressaltando o potencial da abordagem baseada em jogos para promover ganhos cognitivos e afetivos no ensino de operações básicas.

Tabela 2 - Quadro Consolidado – Percepções dos estudantes do 4º Ano sobre adição, subtração e Relações entre Operações (antes e depois do jogo)

Aspecto Avaliado	Momento	Concordam (%)	Discordam (%)	Neutros (%)	Síntese Interpretativa
Dificuldade em resolver problemas de adição	Antes do jogo	75,0%	15,3%	9,6%	A maioria reconhece dificuldade, o que valida o diagnóstico da ADR.
Confiança para resolver problemas de adição	Depois do jogo	76,9%	15,3%	7,7%	Percepção de confiança aumentada após a intervenção lúdica.
Dificuldade em resolver problemas de subtração	Antes do jogo	74,0%	19,2%	~7%	Indicativo de necessidade urgente de reforço estruturado.
Confiança para resolver problemas de subtração	Depois do jogo	73,1%	13,4%	13,5%	A maioria demonstra maior segurança; há ainda um grupo que permanece inseguro.
Dificuldade em entender as relações entre as operações (adição e subtração)	Antes do jogo	68,6%	17,6%	13,7%	Dificuldade conceitual importante, não apenas técnica.
Compreensão das relações entre adição e subtração	Depois do jogo	73,1%	13,4%	13,5%	Indica progresso na construção do raciocínio relacional após a experiência com o jogo.

Fonte: Dados revelados a partir das respostas dos estudantes.

Com base na Tabela 2 é possível afirmar que, esses resultados validam a avaliação externa realizada pela rede de ensino, confirmando a presença de fragilidades operacionais e conceituais, e demonstram que os estudantes, têm ciência de suas limitações, fator importante para o engajamento em ações de intervenção.

Os resultados apontam mudanças relevantes na percepção dos estudantes: 76,9% afirmaram maior confiança para resolver problemas de adição, enquanto 73,1% declararam avanços em subtração e na compreensão das relações entre as operações. Esses dados indicam que o jogo contribuiu não apenas para o fortalecimento de habilidades matemáticas, mas também para a superação de bloqueios emocionais e para o engajamento positivo com a disciplina.

A mediação lúdica possibilitou transformar o erro em oportunidade de aprendizagem, ressignificando a relação dos estudantes com a Matemática. A maioria relatou maior motivação para estudar a disciplina após a vivência com o jogo, corroborando autores como Papert (1980) e Resnick (1987), que associam a aprendizagem significativa à criatividade, à experimentação e ao protagonismo.

Por fim, os dados qualitativos evidenciaram relatos espontâneos de entusiasmo, perseverança e superação. A atuação do professor da sala maker foi decisiva ao promover interações personalizadas e colaboração entre os estudantes. Esse cenário favoreceu práticas pedagógicas inovadoras, em consonância com os princípios da BNCC (Brasil, 2018).

Esta investigação ganha relevância ao examinar como a cultura maker impulsiona a renovação pedagógica, substituindo práticas educacionais tradicionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos indícios positivos observados durante a experiência piloto, a proposta do jogo “Magmáticos e o Reino dos Cálculos” apresenta potencial para ser replicada em outras turmas do EF, especialmente naquelas que demonstram dificuldades similares nos conteúdos sobre a adição e subtração. A escuta dos estudantes antes e depois do jogo revela que estratégias lúdicas podem transformar a relação com a Matemática, tornando-a mais acessível, prazerosa e significativa.

A avaliação realizada apresentou indicadores que forneceram subsídios para decisões acerca da replicação do jogo em outras turmas, bem como para a ampliação do tempo de aplicação na mesma turma, com o intuito de aprofundar a aprendizagem e consolidar as competências matemáticas desenvolvidas.

Em síntese, os dados evidenciam que o uso de jogos no ensino de Matemática, quando planejado com intencionalidade e mediado de forma adequada, pode transformar a relação dos estudantes, com os conteúdos matemáticos, promovendo aprendizagens mais significativas, confiança e prazer em aprender. Este estudo reforça a importância da articulação entre diagnóstico preciso, metodologias ativas e escuta sensível das percepções dos estudantes, no processo de ensino-aprendizagem.

Contudo, a experiência também trouxe à tona desafios importantes para a consolidação da cultura maker nas escolas municipais, especialmente no que diz a sustentabilidade dessas práticas que depende, sobretudo, de políticas de formação

docente continuada e da necessária adaptação curricular que viabilize a integração significativa de metodologias ativas ao cotidiano escolar.

Por fim, destaca-se que a vivência na escola municipal de Fortaleza (CE) gerou uma mobilização positiva na comunidade escolar, inspirando outros docentes a desenvolverem projetos e parcerias extracurriculares. Esse movimento corrobora a hipótese de que a abordagem maker, ao tornar a aprendizagem mais concreta e atraente, pode ampliar o alcance de práticas pedagógicas transformadoras. Assim, contribui não apenas para a aprendizagem da Matemática, mas para a reconfiguração da cultura escolar como um todo, abrindo caminhos para uma educação mais ativa e participativa.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** 2018.

BLINKSTEIN, Paulo. **Educação mão na massa.** Entrevista para o site porvir durante a Conferência FabLearn Brasil. São Paulo: USP, 2016.

CAMPOS, Ana. Maria. Antunes. de. **Discalculia: superando as dificuldades em aprender Matemática**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015.

COSTA JÚNIOR, João Fernando. OLIVEIRA, Carla Cibele de. SOUSA, Fabrícia Fátima. SANTOS, Kelly Taveira de. SILVA, Marcondes Inácio da. GOMES, Neirivaldo. JÚNIOR, José Humberto Torres. AMORIM, Tassyano Feitosa de. **Os novos papéis do professor na educação contemporânea**. Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem, v. 6, 2023, p. 124-149.

COUTINHO, Clara Pereira; CHAVES, Júlia Maria Alves. **A complementaridade dos métodos quantitativo e qualitativo na investigação em educação**. Revista Portuguesa de Educação, Braga, v. 15, n. 2, p. 131–154, 2002.

DALTRO, Mônica Ramos. FARIA, Anna. Amélia de. **Relato de experiência: Uma narrativa científica na pós-modernidade. Estudos e Pesquisas em Psicologia.** v. 19. n. 1. 2019.

DOUGHERTY, Dale. **The maker movement. Innovations**, v. 10, n. 3, p. 11-15, 2016.

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens: **O jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 2010.

LINS, Romulo Campos.; GIMENEZ, Joaquim. **Perspectiva em Aritmética e Álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 1997.

MORETTI, Vanessa. Dias. SOUZA. Neusa Maria Marques de. **Educação matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: princípios e práticas pedagógicas**. São Paulo: Cortez, 1. Ed., 2015

PAPERT, Seymour. **The children's machine.** Technology Review-Manchester Nh-, v. 96, p. 28-28, 1993.

PAPERT, Seymour. ***Mindstorms*: Children, Computers, and Powerful Ideas**. New York: Basic Books, 1980.

PIAGET, Jean**. A psicologia da criança**. Rio de Janeiro: Bertran Brasil, 1998.

PIAGET, Jean. A teoria de Piaget. *In:* MUSSEN, P. H. (org). **Psicologia da criança. Desenvolvimento Cognitivo.** São Paulo: E.P.U., Vol. 4, p. 71-117, 1975.

RESNICK, Lauren. **Learning in school and out. Educational Researcher**, v. 16, n. 9, p. 13–20, 1987.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO (SME - Fortaleza). **Documento Curricular Referencial de Fortaleza**. (DCRFor.) Fortaleza: SME, 2024.

SILVA, Otto Henrique Martins da.; REIS JR, Elival Martins dos. **Atividades experimentais: uma estratégia para o ensino de física.** Cadernos Intersaberes. Vol. 1, n. 2, p. 38-56. jan./jun, 2013.

SILVEIRA, Fábio. (2016) Design & Educação: novas abordagens. p. 116-131. In: MEGIDO, Victor Falasca (Org.). **A Revolução do Design: conexões para o século XXI**. São Paulo: Editora Gente