



VIII Jornada Nacional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**  
XXI Jornada Regional de  
**EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Educação Matemática: identidade  
em tempos de mudança  
06 a 08 de maio de 2020



## **PENSAMENTO CRÍTICO E CRIATIVO EM MATEMÁTICA: UMA TENDÊNCIA EMERGENTE**

*Mateus Gianni Fonseca*  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília  
*mateus.fonseca@ifb.edu.br*

*Cleyton Hércules Gontijo*  
Universidade de Brasília  
*cleyton@mat.unb.br*

**Eixo Temático:** Tendências em Educação Matemática

**Modalidade:** Relato de Experiência

### **Resumo**

Trata-se de relato de experiência acerca da série “Colocando em ação o pensamento crítico e criativo em matemática: da teoria à prática na escola” realizada pelo Programa de Formação Continuada UnB + Escola da Universidade de Brasília. Formação essa que teve por objetivo, oferecer a professores e estudantes da área de pedagogia e matemática aproximação com o tema pensamento crítico e criativo em matemática. A referida série contou com quatro episódios, sendo (a) pensamento crítico e criativo em matemática: aspectos teóricos e aproximações com a prática; (b) avaliação do pensamento crítico e criativo em matemática; (c) oficinas de pensamento crítico e criativo em matemática; e (d) transformando materiais didáticos em instrumentos para estimular o pensamento crítico e criativo em matemática. Como resultado, foram formados mais de cem professores. Além disso, restou registrado o interesse e a importância da discussão do referido tema – indício de que pode se tratar de uma tendência emergente em educação matemática.

**Palavras-chave:** Tendências em educação matemática. Pensamento crítico e criativo em matemática. Criatividade em matemática.

### **1 Introdução**

Nas últimas décadas foram publicados diversos trabalhos, entre relatórios técnicos e pesquisas, tratando do baixo desempenho dos brasileiros em matemática, sejam a partir de dados de avaliações de larga escala nacionais ou internacionais (BRASIL/INEP, 2018; OCDE, 2016), sejam em pesquisas ligadas a compreender a proficiência da população nesta área de saber (IPM, 2018; SALDAÑA, 2015). Sob a esperança em se alcançar melhorias não apenas em índices estatísticos, mas na qualidade do conhecimento matemático da população,

estratégias diferenciadas para estimular o interesse e a aprendizagem da matemática têm sido elaboradas e investigadas. Algumas das quais se consolidaram como tendências em educação matemática.

Resolução de problemas, modelagem matemática e uso de recursos lúdicos são exemplos de tendências apresentadas como potencializadoras da aprendizagem da matemática quando comparadas com o ensino tradicional dessa disciplina e, adicionalmente, colaboram para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação à matemática, favorecendo o sucesso escolar (ONUCHIC, 2012; BASSANEZI, 2002; D’AMBROSIO, 2001). Com o advento do século XXI e suas demandas em termos de desenvolvimento de tecnologias e conhecimentos científicos, outras tendências educacionais têm surgido, entre elas, a cultura *maker*, o pensamento computacional, criatividade (ou pensamento crítico e criativo), que se valem, sobretudo, pela mudança do perfil esperado do egresso da educação básica - esperado pela comunidade, pela academia e pelo mercado de trabalho. Afinal, as inovações tecnológicas que nos facilitam a vida hoje, demandam pessoas capacitadas para lidar com os problemas e desafios diferenciados que com elas surgem, bem como na projeção de novos aparatos do gênero.

Logo, falar de criatividade (ou pensamento crítico e criativo) tem sido mais recorrente a cada momento. E em matemática, uma vez que esta área do saber está presente na dinâmica das inovações tecnológicas (KANHAI; SINGH, 2014), os debates acerca do pensamento crítico e criativo estão despontando na atualidade.

Ressalta-se que os documentos oficiais que orientam a organização da educação básica no Brasil colocam em evidência a necessidade de estimular o pensamento crítico e criativo dos estudantes (FONSECA; GONTIJO, 2020), inclusive no campo da matemática. O objetivo deste relato, portanto, é discutir uma série de webinários para formação docente intitulada por “Colocando em ação o pensamento crítico e criativo em matemática: da teoria à prática na escola”, e seus desdobramentos, que foi oferecida por meio do programa de formação continuada UnB + Escola da Universidade de Brasília, composta por 4 webinários, transmitidos durante o mês de maio de 2020.

## **2 O pensamento crítico e criativo em matemática**

Por volta do ano de 1900, o matemático Poincaré inicia uma observação sobre seu próprio ato criativo durante seu processo de produção matemática. Diga-se de passagem, um

dos primeiros, senão o primeiro, a formalizar algum estudo conceitual sobre criatividade em matemática. O autor escreveu:

O que é, de fato, a criação matemática? Não consiste em fazer novas combinações com entes matemáticos já conhecidos. Qualquer um poderia fazer isso, mas as combinações que se conseguiriam obter assim seriam em número limitado e, na sua maioria, totalmente desprovidas de interesse. Criar consiste, precisamente, não em construir as combinações inúteis, mas as que são úteis e que estão em ínfima minoria. Criar é discernir, escolher. (1908/1996, p. 8).

Ao longo dos tempos, especialmente a partir da década de 1950, outros autores refinaram e publicaram novos conceitos acerca de criatividade em matemática (HADAMARD, 1954; KRUTETSKII, 1976; LIVNE, LIVNE, MILGRAM, 1999, GONTIJO, 2007). E, embora sem a adoção de uma definição única, pode-se dizer que a essência converge, em resumo, ao entendimento de se tratar da capacidade de produzir ideias diferentes para solucionar problemas matemáticos.

Na atualidade, os pesquisadores têm ampliado a compreensão sobre o pensamento criativo, associando a ele o pensamento crítico, pois, compreendem que o ato de pensar ocorre por meio de uma alternância entre atividades de geração de ideias (criatividade) e julgamento de ideias (criticidade) (LIPMAN, 2003). Este termo, pensamento crítico e criativo, tem sido inserido, portanto, em diferentes documentos educacionais de variadas nações, como Austrália e Inglaterra, por exemplo.

No contexto brasileiro, possivelmente, a primeira referência conceitual elaborada para criatividade em matemática foi apresentada por Gontijo, em 2007. Tal conceito se mostrou significativo por reunir elementos que caracterizam o pensamento criativo, as estratégias didáticas para estimulá-lo e formas para expressá-lo. Assim, permite a sua aplicação em estudos empíricos voltados para a investigação da criatividade de estudantes e de outros públicos interessados no campo da matemática. Segundo Gontijo (2007, p. 38), a criatividade em matemática se caracteriza como

a capacidade de apresentar inúmeras possibilidades de solução apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos distintos do problema e/ou formas diferenciadas de solucioná-lo, especialmente formas incomuns (originalidade), tanto em situações que requeiram a resolução e elaboração de problemas como em situações que solicitem a classificação ou organização de objetos e/ou elementos matemáticos em função de suas propriedades e atributos, seja textualmente, numericamente, graficamente ou na forma de uma sequência de ações.

E, assim como em outros países, pesquisas e documentos nacionais também iniciam um movimento de tratar do pensamento crítico e criativo em matemática, como apresentado

por Fonseca e Gontijo (2020). Vale lembrar que os termos criatividade e criticidade são mencionados tanto nos PCN (desde 2000) quanto na BNCC. Entretanto, têm sido utilizados mais como qualificadores dos objetivos educacionais do que habilidades a serem desenvolvidas ao longo do período de escolarização.

Na necessidade de se formalizar um conceito acadêmico acerca de pensamento crítico e criativo em matemática, Fonseca e Gontijo (2020, p. 971) o definem como

a ação coordenada de geração de múltiplas e diferentes ideias para solucionar problemas (fluência e flexibilidade de pensamento) com o processo de tomadas de decisão no curso da elaboração dessas ideias, envolvendo análises dos dados e avaliação de evidências de que os caminhos propostos são plausíveis e apropriados para se chegar à solução, argumentando em favor da melhor ideia para alcançar o objetivo do problema (originalidade ou adequação ao contexto). Em outras palavras, o uso do pensamento crítico e criativo se materializa por meio da adoção de múltiplas estratégias para se encontrar resposta(s) para um mesmo problema associada à capacidade de refletir sobre as estratégias criadas, analisando-as, questionando-as e interpretando-as a fim de apresentar a melhor solução possível.

Definição essa que pode colaborar com uma melhor interpretação dos documentos oficiais, bem como com a estruturação e organização do trabalho pedagógico docente.

### 3 Os episódios

A formação contou com quatro webinários que foram transmitidos ao vivo durante o mês de maio de 2020 e posteriormente publicados no canal UnB Mais Educação no YouTube. A seguir, descrição dos títulos de cada um dos webinários:

Figura 1: Webinários de formação em pensamento crítico e criativo em matemática



Fonte: Disponível em  
<<https://www.facebook.com/photo.php?fbid=4099335660109056&set=a.442917055750953&type=3&theater>>.  
Acesso em 13 ago. 2020.

Como pode se depreender dos títulos dos webinários, o objetivo foi oferecer uma trilha de aprendizagem que perpassasse desde concepções teóricas até orientações de como

converter materiais didáticos já disponíveis nas escolas em materiais de estímulo ao desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática.

Cada webinar contou com participação, em média, de 180 pessoas no momento síncrono, um dos indícios de que a temática despertou interesse de muitos estudantes e profissionais já graduados em pedagogia e matemática de diferentes localidades do país.

#### 4 Discussões das participações

A formação contou com momentos dialógicos. Afinal, embora se iniciasse com as falas dos formadores, se convertia, ao final, em momento de perguntas e respostas, conseqüentemente, de reflexões coletivas. A natureza dos questionamentos apresentados em cada episódio foi sistematizada a partir do quadro 1:

Quadro 1: Sistematização do teor dos questionamentos levantados durante a formação

<b>EPISÓDIO 1</b>
Conhecimento matemático
Concepções teóricas em pesquisas ligadas ao pensamento crítico e criativo em matemática
<b>Motivação docente</b>
Documentos norteadores da educação básica, exames e demais barreiras para o trabalho com pensamento crítico e criativo em matemática na sala de aula
Atuação em turmas inclusivas
Avaliação de características ligadas ao pensamento crítico e criativo em matemática
<b>EPISÓDIO 2</b>
Relação entre pensamento crítico e criativo em matemática e altas habilidades
Atuação em turmas inclusivas
Reflexão sobre a participação do Brasil no Pisa 2021, haja vista criatividade não ser elemento <b>trabalhado formalmente na escola</b>
Relação entre pensamento crítico e criativo em matemática e raciocínio lógico
<b>Conhecimento especializado (formação docente para o professor atuar com o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo em matemática)</b>
<b>EPISÓDIO 3</b>
Associação do pensamento crítico e criativo em matemática e teorias da psicologia
Necessidade de materiais que orientem como agir com estudantes com dificuldade de pensamento divergente e

“baixa” capacidade de pensamento crítico e criativo em matemática
Reflexão sobre como lidar com a avaliação e a mediação das notas
Interesse em compreender como os estudantes lidam com as atividades sugeridas para o estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática.
<b>EPISÓDIO 4</b>
Sugestões de iniciativas que podem estimular o pensamento crítico e criativo em matemática
Necessidade de se trabalhar o pensamento crítico e criativo em matemática no ensino fundamental (anos iniciais e finais) e ensino médio.
Reflexão em como desenvolver o pensamento crítico e criativo em matemática em um contexto social onde os exames seletivos são compostos por questões fechadas
Uso de jogos para estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática
Interesse em compreender como os estudantes lidam com as atividades sugeridas para o estímulo ao pensamento crítico e criativo em matemática.

Fonte: Elaborado pelos autores

A partir do quadro 1, é possível pontuar que alguns elementos se destacaram em termos de interesse do público participante da formação. As linhas demarcadas em azul claro mostram uma preocupação dos participantes em compreender mais sobre as concepções teóricas que envolvem a temática que estava em discussão – e que no episódio 4 pareceu já estarem mais familiarizados.

As linhas demarcadas em azul escuro, por sua vez, apresentam a preocupação com a documentação norteadora da educação básica e a cultura educacional prevalecente. É importante salientar que este é um indício de, tendo compreendido a riqueza do que ali estava sendo tratado, restava a frustração de por vezes não ter um amparo em se descolar da cultura de escola para exames.

Outros pontos apareceram com recorrência – o que comprova que o grupo estava imerso na formação realizada e buscando realizar a transferências das discussões para a organização de seu trabalho pedagógico.

## 5 Considerações Finais

A discussão do termo pensamento crítico e criativo em matemática se mostrou salutar. E isso é reforçado a partir dos documentos oficiais como a BNCC e propostas curriculares de demais instituições, uma vez que citam essa habilidade como algo necessário para o cidadão do século XXI.

Neste relato procurou discutir acerca de formação do tema a professores de matemática e pedagogos de diferentes instituições ocorrida em maio deste ano. Uma formação que foi concebida a partir do diálogo entre documentos oficiais e pesquisas teóricas e empíricas no tema. Ressalta-se que a principal referência bibliográfica utilizada na organização dos webinários foi o livro “Criatividade em Matemática: conceitos, metodologias e avaliação” (GONTIJO; CARVALHO; FONSECA; FARIAS, 2019). Esta obra foi disponibilizada no Portal de Livros Digitais de Acesso Aberto da Biblioteca Central da Universidade de Brasília, para acesso livre, em 04 de maio de 2020, data próxima da realização dos webinários. A associação da obra aos webinários refletiu no número de acessos diretos que ela teve no mês de maio de 2020, atingindo 543 downloads. Nos meses de junho e julho, os números de downloads foram, respectivamente, 89 e 76<sup>1</sup>.

Ressalta-se, entre outros desdobramentos da formação em questão, um aumento significativo de pessoas cadastradas na Biblioteca Virtual de Pesquisas em Pensamento Crítico e Criativo em Matemática – site criado e mantido com o objetivo de “reunir e disponibilizar, sempre que possível de forma gratuita, um acervo de pesquisas e estudos ligados ao tema ‘Pensamento crítico e criativo em matemática’” (FONSECA, GONTIJO, CARVALHO, 2020). Outro elemento a ser ressaltado refere-se à procura pelo artigo “Pensamento Crítico e Criativo em Matemática em Diretrizes Curriculares Nacionais” (FONSECA; GONTIJO, 2020) que também subsidiou a elaboração dos webinários. Isso evidencia que o tema foi bem aceito pelo grupo como uma tendência emergente em educação matemática.

Como desdobramento deste relato, espera-se difundir o tema junto a novos públicos, de modo a ampliar a rede de discussões, pesquisas e de elaboração de materiais que instrumentalizem professores da educação básica e superior para estimular a criatividade e o pensamento crítico em matemática.

## **6 Agradecimentos**

À Universidade de Brasília (UnB), em especial ao Programa de Formação Continuada “UnB Mais Educação”;

À Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEEDF), em especial à Coordenação Regional de Ensino da cidade de Samambaia;

Ao Grupo PI: Pesquisas e Investigações em Educação Matemática;

---

<sup>1</sup>Dados disponíveis em <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/36>

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB).

## 7 Referências

BASSANEZI, R. C. Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia. São Paulo: Editora Contexto, 2002.

BRASIL/INEP. Press Kit Saeb 2017. Brasília, 2018. Disponível em <[http://download.inep.gov.br/educacao\\_basica/saeb/2018/documentos/presskit\\_saeb2017.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2018/documentos/presskit_saeb2017.pdf)>. Acesso em 10 nov. 2019.

D'AMBROSIO, U. Etnomatemática. Coleção tendências em educação matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H. Pensamento crítico e criativo em matemática em diretrizes curriculares nacionais. Ensino em Re-vista. Uberlândia: v. 27, n. 3, p. 956-978, 2020.

FONSECA, M. G.; GONTIJO, C. H.; CARVALHO, A. T. de. Biblioteca Virtual de Pesquisas em Pensamento Crítico e Criativo em Matemática. Disponível em <[bit.ly/pensamentocriticoecriativoemmatematica](http://bit.ly/pensamentocriticoecriativoemmatematica)>. Acesso em 20 ago. 2020.

GONTIJO, C. H. Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio. 194f. Brasília: Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, 2007.

GONTIJO, C. H.; CARVALHO, A. T.; FONSECA, M. G.; FARIAS, M. P. de. Criatividade em matemática: conceitos, metodologias e avaliação. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2019.

HADAMARD, J. The psychology of invention in the mathematical field. New York: Princeton University Press, 1954.

IPM. Indicador de Alfabetismo Funcional – Inaf Brasil 2018: Resultados preliminares. 2018. Disponível em <[http://acaoeducativa.org.br/wpcontent/uploads/2018/08/Inaf2018\\_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares\\_v08Ago2018.pdf](http://acaoeducativa.org.br/wpcontent/uploads/2018/08/Inaf2018_Relat%C3%B3rio-Resultados-Preliminares_v08Ago2018.pdf)>. Acesso em 10 nov. 2019.

KANHAI, A.; SINGH, B. Role of mathematical creativity in futuristic society. Indian Streams Research Journal, v. 4, n. 7, 2014.

KRUTETSKII, V. A. The psychology of mathematical abilities in schoolchildren. Chicago: The University of Chicago Press, 1976.

LIPMAN, M. Thinking in education. UK: Cambridge University Press, 2003.

LIVNE, N.; LIVNE, O. E.; MILGRAN, R. Assessing academic and creative abilities in mathematics at four levels of understanding. International journal of mathematical education in Science & technology. London, v. 30, n. 2, 1999.

OCDE. Brasil no Pisa 2015: Análises e reflexões sobre o desempenho dos estudantes brasileiros. 2016. Disponível em <[http://download.inep.gov.br/acoes\\_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015\\_completo\\_final\\_baixa.pdf](http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/resultados/2015/pisa2015_completo_final_baixa.pdf)>. Acesso em 20 jul. 2017.

ONUCHIC, L. de la R. A resolução de problemas na educação matemática: Onde estamos e para onde iremos? IV Jornada Nacional de Educação Matemática. XVII Jornada Regional de Educação Matemática. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo. Maio de 2012.

POINCARÉ, H. A invenção matemática. In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. (Orgs.). Investigar para aprender matemática. Lisboa: Projecto MPT e APM, 1908/1996.

SALDAÑA, P. Adultos não sabem matemática básica, segundo pesquisa. 2015. Disponível em <<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,adultos-nao-sabemmatematica-basica--segundo-pesquisa,1789357>>. Acesso em 17 jul. 2017.