

CRIATIVIDADE EM MATEMÁTICA E ENGAJAMENTO ESTUDANTIL NO ENSINO MÉDIO

Francilene Barbosa dos Santos Silva[1]
Virginia de Los Angeles Pacheco Zambrano[2]
Heric Lacerda Santanna[3]
Cleyton Hércules Gontijo[4]

RESUMO: Atualmente, estudantes utilizam diversas estratégias para aprofundar seus conhecimentos, recorrendo cada vez mais a recursos tecnológicos, como as inteligências artificiais (IAs). Este estudo objetiva analisar o engajamento de uma turma do ensino médio em atividades híbridas de matemática. A pesquisa, de abordagem qualitativa, utilizou respostas dos estudantes obtidas em oficinas de pensamento crítico e criativo, realizadas de forma híbrida. Os resultados evidenciam diferentes níveis de engajamento, com predominância do engajamento cognitivo, seguido pelo afetivo. Contudo, o engajamento agêntico associado ao protagonismo estudantil mostrou-se incipiente e demanda maior estímulo. Destaca-se que promover o pensamento criativo pode potencializar outros níveis de engajamento, contribuindo para a formação mais autônoma e participativa dos estudantes.
Palavras-chave: engajamento, criatividade em matemática, ensino médio.

ABSTRACT: Currently, students use a variety of strategies to deepen their knowledge, increasingly turning to technological resources such as artificial intelligence (AI). This study aims to analyze the engagement of a high school class in hybrid mathematics activities. The qualitative study utilized student responses obtained during critical and creative thinking workshops conducted in a hybrid format. The results reveal different levels of engagement, with cognitive engagement predominating, followed by affective engagement. However, agentic engagement associated with student agency was found to be in its early stages and requires further encouragement. It is noteworthy that promoting creative thinking can enhance other levels of engagement, contributing to a more autonomous and participatory learning experience for students.
Keywords: engagement, creativity in mathematics, high school.

Introdução

[1] Doutoranda em Educação pela UNB, Mestra em Modelagem Computacional pela UFJF. Professora do Instituto Federal de Brasilia – Campus Brasilia. E-mail: francilene.silva@ifb.edu.br.
[2] Estudante do Ensino médio Integrado em Informática. Bolsista de Iniciação científica do CNPQ – Ensino Médio. Instituto Federal de Brasília – Campus Brasilia. E-mail: virginiadelosangeles350@gmail.com.
[3] Estudante do Ensino médio Integrado em Informática. Voluntário da Iniciação científica do CNPQ – Ensino Médio. Instituto Federal de Brasília – Campus Brasilia. E-mail: hericlsantanna@gmail.com.
[4] Doutor em Psicologia pela UNB. Professor da UNB. E-mail: cleyton@mat.unb.br

Os espaços educacionais têm passado por adaptações desde que a Inteligência Artificial (IA) começou a se popularizar no cotidiano dos estudantes (Glicorea et al., 2023, p.1). Ferramentas como *Chat GPT* e *Notebook Lm* são exemplos de tecnologias que têm sido utilizadas pelos estudantes e professores para auxiliar no entendimento de questões, correções automáticas, geração de ideias, entre outras funcionalidades. Entretanto, para que os resultados obtidos por meio dessas IAs sejam eficazes, é necessário um conhecimento mínimo sobre o conteúdo pesquisado. Diante disso, os ambientes escolares têm adotado diferentes recursos para promover a motivação e o engajamento discente, de modo que os estudantes adquirem uma base de conhecimento necessária em cada um dos tópicos abordados nas aulas (Chardonnens, 2025. p.8).

Carneiro e colaboradores (2018) explicam que o engajamento é fundamental para que o aluno tenha sucesso na vida acadêmica e desenvolva as competências permitidas para sua futura profissão, ressaltando que níveis elevados de engajamento contribuem para reduzir as chances de evasão escolar. O engajamento discente é percebido de forma subjetiva nas atividades presenciais, por meio de indicadores como o envolvimento na realização das tarefas, interesse em dúvidas específicas e tempo dedicado às atividades. Contudo, em atividades a distância, a percepção do engajamento requer uma atenção maior e pode ser avaliada com base em critérios como a realização das tarefas em tempo hábil, o tempo de acesso às atividades na plataforma EAD, a qualidade das respostas (na forma escrita e no detalhamento das atividades), a coerência com o solicitado no enunciado e a verificação da autoria própria, evitando-se o plágio.

Para que o estudante alcance níveis elevados de engajamento em atividades híbridas, é importante que as atividades propostas envolvem, além do conhecimento, a criatividade. Segundo Gontijo (2007), para desenvolver habilidades criativas em matemática, como fluência, flexibilidade e originalidade, devem ser propostas atividades que incluam a elaboração, resolução e redefinição de problemas. Nesse sentido, o presente estudo utiliza oficinas de pensamento crítico e criativo (Gontijo, 2023) na resolução de problemas matemáticos incorporados às suas etapas.

O objetivo geral do estudo é analisar se os escritórios de pensamento crítico e criativo em matemática auxiliam no engajamento estudantil, bem como identificar quais dimensões de engajamento são manifestadas durante a realização das atividades presenciais e online.

Na próxima seção, apresenta-se o referencial teórico utilizado na pesquisa, seguido de considerações importantes. Na seção de discussão dos resultados, são apresentadas as percepções e análises de duas oficinas de pensamento crítico e criativo em matemática, aplicadas a uma turma do 2º ano do ensino médio, em uma Instituição Federal de Brasília,

composta por estudantes com faixa etária entre 17 e 18 anos. Por fim, são expostas as conclusões relacionadas ao engajamento estudantil nos dois momentos do projeto. Ressalta-se que a pesquisa apresenta limitações, principalmente em razão do número limitado de participantes, cerca de 25 estudantes; entretanto, pretende-se expandir uma amostra em estudos futuros para analisar outros aspectos relativos à criatividade e ao engajamento discente.

Referencial teórico

Nesta seção, apresentamos as ideias que fundamentam o presente projeto, cujo objetivo é compreender o engajamento discente através da interação entre: o envolvimento do aluno, sua capacidade criativa de elaborar soluções e o uso de ferramentas de Educação a Distância (EaD), bem como analisar o aprendizado em matemática no contexto acadêmico.

Bicalho et al. (2025) destacam que o engajamento é um movimento intencional e natural do estudante, que se envolve com as tarefas a partir dos recursos oferecidos pelo professor. Os autores alertam para o risco da "tirania do observável" no ensino a distância, que ocorre quando o professor considera apenas a quantidade de cliques e acessos do aluno, sem perceber a qualidade efetiva do esforço cognitivo e da aprendizagem que está acontecendo.

Por sua vez, Vitória et al. (2018) reforçam que o engajamento possui dimensões sociais e afetivas. Segundo esses autores, quando o estudante estabelece uma conexão emocional com o conteúdo e se sente parte do ambiente escolar, aumenta as chances de sua permanência e conclusão dos estudos.

A seguir, apresenta-se a Tabela 1, que elenca quatro dimensões do engajamento acadêmico: comportamental, cognitivo e emocional, conforme Fredericks (2004), e a dimensão agêntica, segundo Reeve e Tseng (2011) e Reeve, Cheon e Jang (2020).

Tabela 1: Dimensões e contextos do engajamento discente

Dimensões do Engajamento	Contextos
Agêntico	Envolve protagonismo do estudante, personaliza o que aprende e age de forma autônoma.
Comportamental	Relacionado ao nível de participação: cumprindo prazos, envolvimento em atividades, realização de tarefas curriculares e extras.
Cognitivo	É o esforço mental profundo para compreender conceitos complexos e valorizar o aprendizado.
Afetivo (ou Emocional)	Envolve sentimentos de pertencimento, interesse pessoal pela matéria e entusiasmo com as atividades.

Fonte: Elaborado segundo Fredericks (2004) e Reeve e Tseng (2011)

Para atingir as dimensões de engajamento, uma rotina de ações e tarefas organizadas faz-se necessária, no entanto, existem alguns fatores que podem favorecer ou dificultar o envolvimento do aluno. Segundo Carneiro/ et. al (2018), o apoio da instituição e dos professores em métodos de ensino dinâmicos são fundamentais para que o estudante continue seus estudos**.** Os autores destacam que o uso de tecnologias, como plataformas digitais, redes sociais e ferramentas interativas, torna o aprendizado mais interessante e adaptado às necessidades de cada um. Kapp (2012, p.10) define Gamificação como "o uso de mecanismos, estética e pensamento dos jogos para engajar as pessoas, motivar ações, promover conhecimento e resolver problemas".

A pesquisa de Farias et. al (2025) e Kapp (2012) foca em como o uso de elementos de jogos (gamificação), como desafios e recompensas, pode motivar os alunos em matérias que eles consideram difícil ou tem dificuldade, como a matemática. Eles mostram que, em ambientes virtuais como o Moodle, a interatividade e a diversão ajudam a manter o interesse, permitindo que o aluno aprenda de uma forma mais leve e dinâmica.

Entretanto, a participação pode ser prejudicada quando o ensino foca apenas em dados superficiais, como o número de cliques ou a frequência de acesso, sem avaliar o real esforço mental do aluno, segundo Oliveira et. al (2024). Diante disso, inserir atividades que envolvam a criatividade pode trazer benefícios para os estudantes. Mas o que é a criatividade?

Amaral e Carreira (2017) trazem o conceito de "criatividade c-pequeno", que fala sobre a criatividade do dia a dia, focada em solucionar problemas cotidianos e gerar ideias novas que são significativas. Para os autores, ser criativo na escola envolve ter facilidade para usar o conhecimento matemático e flexibilidade para representar o raciocínio de diferentes formas,

como por meio de desenhos ou esquemas visuais. De acordo com esta reflexão, como e o que os professores necessitam fazer para atingir a criatividade dos estudantes em atividades de matemática?

Gontijo (2023) apresenta uma proposta que serve como roteiro prático para as oficinas do projeto, organizando o ensino em seis etapas que levam o aluno do aquecimento inicial até a criação de seus próprios problemas. Esse roteiro busca transformar o estudante em um "construtor de soluções", incentivando-o a investigar e a pensar por conta própria em vez de apenas decorar fórmulas prontas. No ambiente escolar, a criatividade é compreendida como aquela que valoriza as soluções que são novas e importantes para o próprio estudante, mesmo que já sejam conhecidas pela ciência.

Portanto, de acordo com os autores citados, destaca-se que o engajamento não acontece de forma automática. Ele depende da vontade e da reflexão do estudante, sendo estimulado pelas estratégias de ensino do professor. O engajamento é analisado por um conjunto de diversos fatores, que envolvem o comportamento, as emoções, o raciocínio e a iniciativa do próprio aluno.

Metodologia

O presente estudo apresenta resultados parciais de um projeto de iniciação científica cujo objetivo é analisar o nível de engajamento de estudantes do ensino médio em atividades de matemática. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com caráter exploratório. Segundo Gil (2025 p. 11) na “pesquisa qualitativa a realidade é múltipla, já que pode ser vista por múltiplas perspectivas”.

A amostra foi composta por vinte e cinco alunos do 2º ano do ensino médio, selecionados por conveniência, pertencentes a uma mesma turma. A coleta de dados ocorreu durante a aplicação de oficinas de pensamento crítico e criativo em matemática de Gontijo (2023), realizadas em formato híbrido, com quatro etapas presenciais e duas *online*. Esse modelo de oficinas já foi testado em diferentes modalidades de ensino e tiveram resultados satisfatórios (Gontijo; Fonseca, 2020; Costa; Gontijo, 2021; Costa; Silva; Gontijo, 2021; Fonseca; Gontijo, 2022; Leal; Santos; Gontijo, 2022; Araújo Neto, 2022; Gontijo; Fonseca, 2022).

Nos encontros presenciais, a coleta envolveu diários de observação e a análise das respostas dos estudantes durante as atividades propostas. Nas etapas *online*, utilizaram-se os

relatórios de acesso gerados pela plataforma Moodle da instituição, bem como a análise qualitativa das respostas enviadas pelos participantes na modalidade a distância.

Foram realizadas duas oficinas de pensamento crítico e criativo em matemática: a primeira abordou temas de geometria espacial, com a etapa presencial ocorrida no final de outubro de 2025 e a etapa online no início de novembro do mesmo ano. A segunda oficina, dedicada ao estudo de sistemas lineares, foi conduzida em março de 2026, incluindo tanto atividades presenciais quanto *online*. As atividades priorizaram múltiplas respostas para um mesmo problema, de forma à explorar as habilidades de fluência e flexibilidade, da criatividade em matemática,

Os dados coletados foram digitalizados e analisados qualitativamente com base nas dimensões de engajamento: agêntico, afetivo, cognitivo e comportamental. A seguir, são apresentadas as discussões e análises das respostas referentes a essas experiências práticas com os estudantes.

Resultados

Neste tópico, serão realizadas as discussões dos resultados parciais obtidos até o presente momento da pesquisa, bem como a análise das dimensões de engajamento identificadas no decorrer do estudo.

Ao longo do projeto, observou-se que o engajamento dos estudantes variou consideravelmente entre os momentos presenciais em sala de aula e as atividades virtuais. Na Oficina 1, direcionada à geometria espacial, o início presencial foi marcado predominantemente por um engajamento afetivo e comportamental: vinte alunos demonstraram curiosidade ao identificar formas geométricas em seu próprio corpo e seguiram de forma organizada as tarefas iniciais, havendo uma maior prevalência do engajamento cognitivo em nove estudantes. Entretanto, ao migrarem para a atividade virtual no livro interativo, houve diferentes tipos de engajamento: quatro estudantes apresentaram engajamento afetivo — envolvimento com a parte criativa e narrativa, demonstrando interesse pessoal pela proposta; três revelaram engajamento cognitivo ao focar nos cálculos e aplicação correta das fórmulas, priorizando o raciocínio matemático; outros quatro exibiram engajamento comportamental por cumprirem todas as etapas solicitadas de forma organizada; e dois evidenciaram engajamento agêntico (autonomia/decisão própria), indo além do básico ao relacionar o conteúdo com exemplos da vida real ou escolhas pessoais.

Tais resultados indicam que a maioria dos alunos aplicou o conteúdo proposto de modo prático e estruturado, ao passo que uma parcela demonstrou envolvimento emocional ou autonomia autoral na elaboração das atividades. O engajamento afetivo esteve presente principalmente nas produções mais criativas e narrativas; o cognitivo, em cálculos detalhados e no aprofundamento conceitual; o comportamental, no cumprimento das etapas solicitadas; e o agêntico, nas situações em que os estudantes demonstraram iniciativa própria e capacidade de tomada de decisão.

Em síntese, a oficina contribuiu para que os alunos compreendessem de modo prático os corpos redondos e suas aplicações cotidianas. As atividades estimularam a criatividade, o raciocínio e a participação em sala, levando a maioria dos estudantes a aplicar conceitos matemáticos e se envolver com a proposta sob diferentes perspectivas.

Na Oficina 2, dedicada ao tema de sistemas lineares, a estratégia de dividir as atividades online em duas etapas foi um diferencial significativo, embora tenha promovido certa descontinuidade no processo geral de aplicação. Contudo, essa divisão facilitou a organização do raciocínio dos estudantes, permitindo-lhes refletir sobre a lógica do problema antes de iniciar sua resolução. Dos aproximadamente vinte e um participantes presentes em sala, dezessete conseguiram resolver os enigmas valendo-se da lógica simples, enquanto apenas quatro optaram inicialmente por utilizar fórmulas matemáticas. Este dado gerou discussões sobre o "trauma da resposta correta", pois diversos alunos recorreram à professora por insegurança, revelando ainda a existência de um bloqueio entre o raciocínio intuitivo e a abordagem matemática formal.

Na etapa cinco da Oficina 2, ocorrida *online* por meio de formulário eletrônico no NEaD, dos vinte e cinco estudantes, apenas nove responderam. O objetivo dessa etapa era captar as percepções dos estudantes sobre o entendimento da oficina na fase presencial. A análise das respostas à Oficina 2 aponta que a metodologia empregada possibilitou uma nova perspectiva sobre a matemática. Apesar de os alunos afirmarem conhecer os conceitos básicos de sistemas e o método de tentativa e erro, destacaram a transformação de problemas matemáticos, tradicionalmente considerados desinteressantes, em desafios mais atrativos e instigantes. Explicaram que o ponto mais relevante foi a "mistura da criatividade com o conteúdo" e a percepção de que existem "diferentes formas de resolver o mesmo problema", reconhecendo diversas possibilidades lógicas e caminhos alternativos para chegar ao resultado, sem depender exclusivamente de fórmulas.

Após explicações relacionando os conteúdos ao cotidiano, os alunos destacaram a utilidade da lógica e das dinâmicas como recursos para estimular o raciocínio, mencionando

exemplos reais, como tabelas de porções alimentares. Não obstante, também foram observados aspectos negativos: alguns deram respostas vagas ao serem questionados sobre possíveis aplicações práticas, limitando-se a expressões como “não sei” ou “nada”. Adicionalmente, dificuldades técnicas na plataforma Moodle e uma percepção de desmotivação comprometeram, em certos casos, a conclusão das tarefas virtuais.

No Escape Room virtual, realizado na plataforma Moodle, houveram dezesseis participantes. Os relatórios indicaram predominância do engajamento cognitivo: os estudantes demonstraram persistência ao enfrentar os desafios, com três deles realizando várias tentativas para superá-los. Por outro lado, ao menos dezesseis alunos não concluíram a atividade virtual de forma alguma ou completamente, dos quais sete sequer demonstraram engajamento significativo para o envio das respostas. O engajamento agêntico foi observado em dois alunos quando foi oferecida liberdade criativa para a elaboração de enigmas próprios; alguns utilizaram desenhos, representações visuais ou exemplos criativos para compor os desafios, evidenciando que a criatividade pode contribuir para ultrapassar a rigidez frequentemente associada à matemática tradicional.

Após a realização das duas oficinas, percebe-se que a turma ainda tende a valorizar a resposta única e permanece receosa frente ao erro, dificultando a aceitação deste como parte fundamental do aprendizado. A transição do ambiente presencial para o virtual impactou as dimensões de engajamento, sendo que o engajamento comportamental foi mais evidente nas atividades presenciais do que nas *online*. Em relação à criatividade em matemática, observa-se que as habilidades de fluência e flexibilidade ainda estão em desenvolvimento, e que a originalidade permanece pouco explorada.

Conclusões

O presente projeto trouxe reflexões relevantes sobre a análise do engajamento estudantil. O objetivo geral deste estudo foi analisar se as oficinas de pensamento crítico e criativo em matemática (Gontijo, 2023) auxiliam no engajamento dos estudantes, bem como identificar quais dimensões de engajamento são manifestadas durante as atividades presenciais e *online*. Os resultados indicaram que as atividades híbridas favoreceram o desenvolvimento da criatividade em matemática, especialmente nas habilidades de fluência e flexibilidade. Em relação ao engajamento estudantil, foi demonstrado maior desenvolvimento nas dimensões comportamentais e cognitivas.

No âmbito da matemática, foram fornecidas atividades que exigiram a utilização de desenhos, esquemas e tabelas para a resolução de problemas sem o uso de fórmulas desenvolvidas para a criatividade e para a compreensão do conteúdo. Notou-se, ainda, que a aplicação da gamificação na etapa a distância (EaD) da segunda oficina motivou os alunos, corroborando o que a literatura aponta: o uso da gamificação ajuda a superar o medo da disciplina, transformando o estudante de ouvinte passivo em criador de soluções.

Outro ponto relevante é o emprego do Ensino Híbrido, que utiliza o ambiente virtual não apenas para armazenar materiais, mas também como espaço de pesquisa e de realização de atividades que complementam o aprendizado em sala de aula, o que foi avaliado positivamente neste grupo de estudantes. Observe-se que, enquanto os alunos demonstraram facilidade em lidar com a lógica em situações cotidianas como a resolução de enigmas, enfrentaram dificuldades na transição para a linguagem algébrica da matemática. Também foi constatado que a combinação das aulas presenciais com recursos digitais interativos, como o H5P ou "estorinhas", constitui uma estratégia eficiente para aumentar a participação e motivação dos estudantes, promovendo seu protagonismo nas atividades e estimulando o pensamento crítico em sala de aula.

O engajamento agêntico foi evidenciado pelo uso de desenhos e métodos próprios, fundamentando uma compreensão real do conteúdo, que ultrapassa a mera memorização de fórmulas. No entanto, notou-se que os materiais utilizados ainda exigem melhorias para a aplicação de oficinas.

Até o momento, o projeto declarou ser possível promover diferentes formas de envolvimento, destacando o "esforço mental" e o "foco" como os aspectos mais presentes nas tarefas virtuais. Nas próximas etapas, que contemplam mais duas Oficinas de Pensamento crítico e criativo em matemática (Gontijo, 2023), serão essenciais para confirmar essas percepções e realizar uma análise final detalhada, verificando se esse padrão de participação e criação se mantém em novos conteúdos matemáticos. Como limitações do estudo, destaca-se o número reduzido de estudantes e o curto período de aplicação. Em pesquisas futuras, pretende-se ampliar a amostra contemplando outros estudantes do ensino médio.

Referências bibliográficas:

ARAÚJO NETO, L. C. **Concepções e práticas acerca da criatividade em Matemática:** movimentos na formação de um grupo de estudantes de licenciatura em Matemática. 202 f., il. Tese (Doutorado em Educação) — Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

AMARAL, Nuno; CARREIRA, Susana. A Criatividade Matemática nas Respostas de Alunos Participantes de uma Competição de Resolução de Problemas. **Bolema - Mathematics Education Bulletin**, v. 31, n. 59, p. 880–906, 1 dez. 2017. DOI: 10.1590/1980-4415V31N59A02.

BICALHO, R. N. de M.; COSTA, C. de M. C.; SILVEIRA, F. F. R.; SILVA, F. B. dos S.; SCHLUP, S. L. **Engajamento Estudantil na Educação Profissional e Tecnológica Ofertado na EaD. EaD em Foco**, *[S. l.]*, v. 15, n. 1, 2025. DOI: 10.18264/eadf.v15i1.2571. Disponível em: https://eademfoco.cecierj.edu.br/index.php/Revista/article/view/2571. Acesso em: 11 maio 2026.

BELCHIOR, M. H. C. S**. Engajamento estudantil na produção de tecnologia social no ensino médio integral e integrado à educação profissional.** 2022. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, Recife, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/44993/1/TESE%20Maria%20Helena%20Cavalcant i%20da%20Silva%20Belchior.pdf. Acesso em: 25 fev. 2025.

CARNEIRO, Jailson Santana; ORSINI, Anna Carolina Rodrigues; COSTA, Francisco José da. Escala de Engajamento de Discentes Universitários: adaptação e revalidação para o contexto brasileiro. **Revista Meta**: Avaliação. Disponível em: https://revistas.cesgranrio.org.br/index.php/metaavaliacao/article/view/1612. Acesso em: 15 maio 2026.

CHARDONNENS, S. . Adaptação de práticas educativas para a Geração Z**:** integrando estratégias metacognitivas e inteligência artificial. **Fronteiras na Educação**, 2025. Disponível em: https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1504726. Acesso em: 15 maio 2026.

COFFERRI, et al. Engajamento acadêmico**:** percepções de estudantes de uma universidade pública brasileira. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 15, n. 34, 255-276, 2020.

COSTA, I. L.; GONTIJO, C. H. Oficinas de criatividade**:** o desafio de inovar no ensino-aprendizagem. **REnCiMa**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 1-21, out./dez. 2021.

COSTA, I. L; SILVA, Alessandra Lisboa; GONTIJO, Cleyton Hércules. **Oficinas de Criatividade em Matemática:** uma experiência nos anos iniciais. Zetetiké, Campinas, v. 29, p. 1-18, 2021.

FARIAS, L. F. I.; BEDERODE, I. R.; ALVES, R. da S. A Gamificação Aplicada em Ambientes Virtuais de Aprendizagem: uma Proposta de Engajamento no Contexto da Aprendizagem de Cálculo. **EaD em Foco**, *[S. l.]*, v. 15, n. 1, p. e2096, 2025. DOI: 10.18264/eadf.v15i1.2096.

FREDRICKS, J. A.; BLUMENFELD, P. C.; PARIS, A. H. School engagement: potential of the concept, state of the evidence. **Review of Educational Research**, v. 74, n. 1, p. 59-109, 2004. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2018v11n2p249. Acesso em: 26 fev. 2025.

GONTIJO, Cleyton Hércules. **Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio**. 2007. 194 f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

GONTIJO, Cleyton Hércules. Estímulo do pensamento crítico e criativo em Matemática**:** uma proposta de oficinas. **Revista da Educação Pública**, v. 32, p.300-324, 2023.

GONTIJO, C. H.;FONSECA, M. G. Oficinas de pensamento crítico e criativo na formação docente em matemática: uma experiência com estudantes do Pibid. **Paradigma**, Maracay, v.XLIII, Edição Temática n. 1, p. 318-341, jan/2022.

GLIGOREA, I. et. al. Aprendizagem Adaptativa Usando Inteligência Artificial em e-Learning: Uma Revisão de Literatura. **Ciências da Educação**, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/educsci13121216. Acesso em: 15 maio 2026.

KAPP, K. M. **The gamification of learning and instruction:** Game-based methods and strategies for training and education. San Francisco: John Wiley & Sons, 2012.

OLIVEIRA, E. T.; PIRILLO, N. R.; BOMPANI, M. C.; SCHIAVON, M. L. M. Noções de engajamento na pesquisa acadêmica brasileira em educação superior a distância. **Paidéia**, p. 93-105, 2024. Disponível em: https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/1484. Acesso em: 24 fev. 2025.

LEAL, M. R.; SANTOS, C. R.; GONTIJO, C. H. Oficina de Pensamento Crítico e Criativo em Matemática com Estudantes do 9º Ano do Ensino Fundamental Envolvendo Poliedros. **Ensino da Matemática em Debate**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 51–70, 2022.

VITÓRIA, Maria Inês Côrte et al . Engajamento acadêmico**:** desafios para a permanência do estudante na Educação Superior. **Educação. Porto Alegre**, Porto Alegre , v. 41, n. 2, p. 262-269, maio 2018 . Disponível em: https://doi.org/10.15448/1981-2582.2018.2.27960. Acesso em: 11 maio 2026.