

Oficinas de criatividade: o desafio de inovar no ensino-aprendizagem da Matemática

Ildenice Lima Costa¹

Cleyton Hércules Gontijo²

Resumo: Este estudo objetiva identificar o processo de inovação educacional vinculado à melhoria do quadro do processo de ensino-aprendizagem em matemática de estudantes dos anos iniciais. Para tal, apresentamos as “Oficinas de Criatividade em Matemática”, um projeto idealizado e promovido pelo Grupo PI – Pesquisas e Investigações em Educação Matemática, do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília. As oficinas foram realizadas em duas turmas de 4º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública em Brasília, consistindo em uma intervenção em criatividade no campo da matemática, nas quais os estudantes foram estimulados a solucionar problemas matemáticos. Dentre estas, analisamos a Oficina do Consumo Saudável e Consciente, à luz do componente de inovação presente na atividade, na qual os estudantes deveriam elaborar e solucionar problemas contextualizados, voltados para a dinâmica do consumo, permitindo a discussão sobre sustentabilidade, consumo ético, consciente, responsável e saudável. Nesta pesquisa participante, de caráter exploratório e observacional, verificamos que as turmas utilizaram o pensamento crítico e criativo para solucionar problemas matemáticos no decorrer das atividades relacionadas à oficina. Isso possibilitou estimular e manter o interesse dos estudantes pela área do conhecimento em questão, percebendo-se na centralidade das discussões e identificando valores não apenas individuais, a partir de propostas matemáticas significativas.

Palavras-chave: Inovação. Oficinas de Criatividade em Matemática. Resolução de Problemas. Aprendizagem Matemática.

Creativity workshops: the challenge of innovating in Mathematics teaching-learning

Abstract: This study aims to identify the process of educational innovation linked to the improvement of the teaching-learning framework in mathematics of students of the early years. To this end, we present the "Creativity Workshops in Mathematics", a project conceived and promoted by the PI Group - Research and Research in Mathematics Education, of the Mathematics Department of the University of Brasilia. The workshops were held in two classes in the 4th grade of elementary school in a public school in Brasília, consisting of an intervention in creativity in the field of mathematics, in which students were encouraged to solve mathematical problems. Among these, we analyzed the Workshop on Healthy and Conscious Consumption, in light of the innovation component present in the activity, in which students should elaborate and solve contextualized problems, focused on the consumption dynamics, allowing discussion on sustainability, ethical, conscious, responsible and healthy consumption. In this exploratory and observational research, we

¹ Mestra e Doutoranda em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (UnB). Docente da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Brasília-DF, Brasil. ✉ ildenicelc@gmail.com
 <https://orcid.org/0000-0002-8482-1513>

² Doutor em Psicologia. Professor do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Brasília (UnB). Brasília-DF, Brasil. ✉ cleyton@unb.br  <https://orcid.org/0000-0001-6730-8243>

found that the classes used critical and creative thinking to solve mathematical problems during the activities related to the workshop. This made it possible to stimulate and maintain the interest of students in the area of knowledge in question, perceiving the centrality of discussions and identifying not only individual values, from significant mathematical proposals.

Keywords: Innovation. Creativity Workshops in Mathematics. Problem Solving. Mathematical Learning.

Talleres de creatividad: el desafío de innovar en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas

Resumen: Este estudio tiene como objetivo identificar el proceso de innovación educativa vinculado a la mejora del marco de la enseñanza-aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de los años iniciales. Para ello, presentamos los "Talleres de Creatividad en Matemáticas", un proyecto ideado y promovido por el Grupo PI - Investigaciones e Investigaciones en Educación Matemática, del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Brasilia. Los talleres fueron realizados en dos clases de 4º año de la enseñanza primaria en una escuela pública en Brasilia, consistiendo en una intervención en creatividad en el campo de las matemáticas, en las cuales los estudiantes fueron estimulados a solucionar problemas matemáticos. Entre ellas, analizamos el Taller del Consumo Saludable y Consciente, a la luz del componente de innovación presente en la actividad, en el cual los estudiantes deberían elaborar y solucionar problemas contextualizados, volcados para la dinámica del consumo, permitiendo la discusión sobre sostenibilidad, consumo ético, consciente, responsable y saludable. En esta investigación participante, de carácter exploratorio y observacional, verificamos que las clases utilizaron el pensamiento crítico y creativo para solucionar problemas matemáticos en el curso de las actividades relacionadas al taller. Esto permitió estimular y mantener el interés de los estudiantes por el área del conocimiento en cuestión, percibiéndose en la centralidad de las discusiones e identificando valores no solo individuales, a partir de propuestas matemáticas significativas.

Palabras clave: Innovación. Talleres de Creatividad en Matemáticas. Resolución de Problemas. Aprendizaje Matemático.

Inovação e Criatividade: conceitos muito próximos

Atualmente, o verbo "innovar" apresenta-se como um dos mais comentados e explorados em todas as áreas da atividade humana. Seu substantivo correlato, "inovação", pode ser visto em propagandas de TV, anúncios publicitários, chamamentos públicos para a promoção de eventos culturais ou científicos e em outras inúmeras situações. Deriva do termo em latim "*innovatio*", referente a qualquer ideia, método ou objeto produzido, realizado, construído e pouco parecido com padrões anteriores, ou seja, uma novidade (OCDE e BATTESTIN, 2016). Zabalza e Cardeiriña (2014) e Imbernón (2011) ratificam essa definição ao salientar que a inovação deve levar-nos a mudanças nas coisas, nas pessoas e nas estruturas das instituições. Entretanto, muitas vezes o termo parte do

conceito simplista da designação de algo que seja apenas novo ao contexto em questão.

Charlotte Edmond, editora de conteúdo do site do *The World Economic Forum* – WEF (Fórum Econômico Mundial), realizado em Davos – Suíça em 2019, cita que a inovação “é o coração do crescimento econômico e da criação de empregos, pois ela pode transformar a produtividade e a eficiência e destinar soluções a muitos desafios antigos e emergentes do mundo, como as mudanças climáticas, saúde, educação e inclusão social” (WEF, 2019, tradução nossa). A partir desta fala, compreendemos que a inovação pode assumir viés mercadológico, já que pode vir a ser legitimada para a promoção de práticas homogeneizantes do setor produtivo, a fim de “manter sintonia com o desejo do cliente ou do consumidor” (NOGARO e BATTESTIN, 2016).

Embora o Brasil não faça parte do quadro de países membros da OCDE (Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico), ele é considerado um “parceiro-chave” por ter a possibilidade de participar dos diferentes órgãos da OCDE, aderir aos seus instrumentos legais, integrar-se e interagir com seus setores específicos, vindo a estabelecer políticas governamentais que prevejam melhorias para o Estado como um todo, incluindo a área educacional. Segundo a OCDE, que promove a *Teaching and Learning International Survey* – TALIS, ou Pesquisa Internacional do Ensino e Aprendizagem, os 48 países e economias participantes da pesquisa priorizaram a inovação como essencial à eficácia da escola, a partir da sua questão política. O TALIS enfatiza, então, a compreensão das práticas e atitudes pedagógicas dos professores nas quais estes aplicam as inovações nas escolas.

Saviani (1989) considera que ao inovar, colocamos a educação a serviço das transformações estruturais da sociedade, de modo a mantê-la à disposição de novas finalidades, no seu sentido conjuntural. Tal modificação evidencia-se pela transformação sistematizada de atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos e práticas pedagógicas, carregadas de intencionalidade (ARAÚJO, CAVALCANTI e GARBIN, 2019; CARBONELL, 2002; FARIAS, 2006; GARCIA, 1989). Dessa forma, podemos compreender que a inovação resulta da mudança de padrões, seja por força de uma necessidade, para melhorar, reconstruir, reformular ou reformar algo que já estava pronto e que necessita de um novo olhar, na intenção de propor uma nova abordagem. Com isso, ela passa a constituir uma realidade diferenciada e possivelmente melhor do que a original, atentando-se à tradição e à conservação do patrimônio cultural e científico obtidos por meio das experiências sociais (ARAÚJO *et al*, 2019).

Inovação e criatividade são conceitos muito próximos e, por vezes, podem ser confundidos como sinônimos, porém diferenciam-se em razão do momento de execução de cada um. Para Csikszentmihalyi (1996), uma das atividades mais agradáveis em que um ser humano pode se envolver é o processo de descoberta envolvido na criação de algo novo. Para o autor, a criatividade envolve, então, a produção de inovação. Nogaro e Battestin (2016) ponderam que uma prática nova ou não experimentada começa com a mudança na sua concepção, tendo sua gênese no pensamento criativo que vem a possibilitá-la, já que o pensamento inovador se vincula estreitamente ao “devir, ao vir a ser, no que ainda não é, mas possui potencialidade para tornar-se” (NOGARO e BATTESTIN, 2016, p. 364), ou seja, a criatividade surge anteriormente à inovação.

No campo educacional, os autores destacam que a inovação contribui para que se possibilite uma educação criativa. Entretanto, para que sejam implementadas as inovações no ambiente educacional, faz-se necessário considerar a dimensão emocional do processo educativo: os vínculos / relações entre os professores, alunos, gestores e demais partícipes do contexto escolar para que seja constituída, também, uma cultura colaborativa (SILVA, 2016).

Nessa perspectiva, ao colocarmos a inovação como condição necessária à implementação de uma prática pedagógica diferenciada, temos que pensar em como realizar tal modificação para que os estudantes possam conectar-se a novas aprendizagens, e não apenas modificar a disposição dos espaços, métodos de abordagem ou utilização de instrumentos, já que o propósito de uma inovação não se reduz a apenas introduzir mudanças nos elementos que configuram o ensino (ZABALZA e CARDEIRIÑA, 2014).

Propusemos, neste estudo, analisar uma das etapas de um projeto voltado para o ensino-aprendizagem da Matemática dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se da “Oficina do Consumo Saudável e Consciente”, que faz parte do projeto *Oficinas de Criatividade em Matemática* realizado pelo Grupo PI – Pesquisas e Investigações em Educação Matemática, do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB), de maneira a identificar se a proposta do potencial de inovação abre espaço para o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo.

Pensamento crítico, criativo e criatividade matemática: algumas considerações

Assim como observamos nas reflexões iniciais deste estudo sobre a ausência de

uma definição única para a inovação, os estudos de Gontijo (2007) e Alencar e Fleith (2009, p. 47) relatam, de forma análoga, que também não há consenso entre os diversos autores acerca do conceito de criatividade. As autoras expressam que “o processo de criatividade resulta da interação de fatores individuais e ambientais, que envolvem aspectos cognitivos, afetivos, sociais, culturais e históricos”. Alertam, ainda, que no decorrer do processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos podem surgir barreiras à expressão criativa e sugerem a promoção de estratégias para sua ampliação, junto aos profissionais de educação.

Nogaro e Battestin (2016) destacam que o processo criativo é sistêmico e não linear, constituindo-se como uma importante bagagem de conhecimentos sobre o tema em questão para implementar e desenvolver novas ideias. Para Sternberg (2008), a criatividade é o processo de produzir algo que seja original e útil. Bailin (1987) corrobora com a afirmação ao destacar que o pensamento criativo é precisamente o tipo de pensamento que transcende as estruturas, por ser inventivo, imaginativo e ser capaz de produzir novas ideias e romper com estruturas antigas. Para a autora, a criatividade é a capacidade de gerar produtos “intelectuais” e o pensamento crítico é a capacidade de pensar de forma atenta, estratégica e crítica acerca da qualidade destes “produtos”.

Sobre o pensamento crítico, Bailin (1987) considera que pensar criticamente desempenha um papel crucial na inovação, pois para qualquer solução criativa que se proponha a um problema, deve haver o reconhecimento inicial da sua existência, a identificação da sua natureza e a determinação de como proceder para esta solução. E chegar a essas informações envolve uma avaliação crítica.

Quanto à criatividade matemática, Bailin (1993) alega que a complementaridade entre o pensamento crítico e o pensamento criativo podem ser assumidos ao solucionar problemas, considerando-se as regras do contexto, os métodos e os critérios em domínios específicos. Considera, ainda, que a “criatividade não é apenas uma questão de gerar novas soluções para problemas, mas de gerar melhores soluções e, portanto, não é uma questão de novidade arbitrária ou invenção aleatória, mas envolve mudanças que são efetivas, úteis e significativas” (BAILIN, 1987, p.25, tradução nossa).

Para o presente estudo, tomaremos como conceito de criatividade matemática a definição de Gontijo, como sendo “a capacidade de apresentar diversas possibilidades de soluções apropriadas para uma situação-problema, de modo que estas focalizem aspectos

distintos do problema e/ou formas diferentes para solucioná-lo, especialmente formas incomuns” (GONTIJO, 2007, p. 37).

Apresentando a experiência inovadora: Oficinas de Criatividade em Matemática

O documento “Educação para a cidadania global: preparando alunos para os desafios do século XXI” é o registro de uma das áreas de trabalho estratégicas do Programa de Educação da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura - Unesco (2014-2017). Trata-se de um relatório de recomendações que prevê o desenvolvimento de competências necessárias para o cidadão do século XXI. Neste documento, podemos perceber que a criatividade e o pensamento crítico, atualmente, se apresentam como importantes competências requeridas ao profissional moderno, haja vista as demandas da sociedade.

A produção destaca ainda a necessidade de desenvolver habilidades cognitivas para se pensar de forma *crítica, sistêmica e criativa* (grifo nosso), incluindo adotar uma abordagem que reconheça as diferentes dimensões, perspectivas e ângulos das questões propostas. O pensamento crítico pode se constituir, portanto, a partir de pensamentos múltiplos e paralelos, que podem ser refletidos com base nos diversos níveis de realidade e dos problemas atuais fundamentados nas mais variadas dimensões (PITANGA, 2020, p.438). Destacamos, então, que o documento recomenda o engajamento dos estudantes em relação a questões globais complexas utilizando o pensamento crítico, bem como para desenvolver habilidades como comunicação, cooperação e solução de conflitos, a fim de resolver essas questões.

Cabe registrar que, além de documentos internacionais, há também os documentos oficiais nacionais e locais, nos quais o pensamento crítico e a criatividade surgem como referenciais em propostas de intervenção curricular, a nortear as políticas a serem vinculadas à educação. Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC, de 2018, esses elementos apresentam-se em uma das dez competências gerais que se interarticulam, com vistas à construção de conhecimentos, desenvolvimento de habilidades e na formação de atitudes e valores. Segundo a BNCC, os processos formativos nas escolas devem favorecer aos estudantes a:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes

áreas. (BRASIL, 2018, p. 9).

É possível perceber algumas referências sobre o estímulo ao pensamento crítico e criativo no Currículo em Movimento da Educação Básica do Ensino Fundamental – Anos Iniciais do Distrito Federal, atrelados aos objetivos dos conteúdos a serem trabalhados. Entretanto, no dia a dia escolar de estudantes e professores, nem sempre esse estímulo acontece da forma como deveria, já que o ensino tradicional pode impedir o desenvolvimento destas competências.

Nesse sentido, de modo a buscar inovações ao ensino tido como tradicional, concordamos com Senra e Braga (2019, p.104) ao citarem a necessidade de investirmos em práticas e aprendizagens inovadoras no ambiente escolar, pois estas podem trazer mais benefícios do que apenas modificar os aspectos físicos da sala de aula.

Com vistas à implementação de alternativas que levassem à inovação no trabalho pedagógico em matemática nos anos iniciais, apresentamos as Oficinas de Criatividade em Matemática como um projeto idealizado e promovido pelo Grupo PI - Pesquisas e Investigações em Educação Matemática, do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB), realizado no ano de 2018 em uma escola pública dos anos iniciais da região de Brasília, que atua no PROEITI (Projeto de Ensino Integral com Tempo Integral) com seus estudantes. O projeto teve como foco o estímulo ao pensamento criativo (fluência, flexibilidade, originalidade e elaboração do pensamento) a partir da aplicação de técnicas de criatividade, com vistas a analisar os seus efeitos no rendimento escolar, na motivação e na criatividade matemática de estudantes de duas turmas dos anos iniciais.

Neste projeto foram utilizadas as técnicas de criatividade, propostas por Sheffield (2005), que compreendem: a apreciação, a animação, a associação, a alteração e a abdicação e foram adaptadas ao ensino da matemática por Gontijo (2007). A utilização destas técnicas pode possibilitar a realização de estratégias pedagógicas diferenciadas no ensino-aprendizagem da matemática, pois é no ambiente educacional onde são percebidas práticas pedagógicas mecanizadas, repetitivas (seja por costume ou acomodação) e não refletidas (NOGARO e BATTESTIN, 2016).

E foi nesse sentido que as Oficinas de Criatividade em Matemática surgiram: como ideias de intervenção matemática nas quais os estudantes pudessem engajar-se na resolução e produção de problemas matemáticos, a partir de situações reais, que se apresentassem significativas por estarem, de alguma maneira, associadas aos aspectos

socioculturais do estudante, de forma a considerar as suas respostas em todas as suas vertentes.

O projeto “Oficinas de Criatividade em Matemática” foi composto por oito oficinas, com cerca de duas horas cada, nas quais os estudantes de duas turmas do 4º ano do Ensino Fundamental foram instigados a empregar estratégias próprias para solucionar problemas matemáticos. As turmas participantes foram escolhidas primeiramente pelo interesse dos professores, que se dispuseram a colaborar com as atividades de pesquisa, e ainda pela possibilidade de acompanhar o desenvolvimento dos estudantes no ano posterior na mesma escola, nas classes do 5º ano, caso fosse desejável e possível ao Grupo de Pesquisa.

Nas oficinas, houve a abordagem de conteúdos matemáticos relacionados ao ano escolar das turmas atendidas, tomando como referência as competências e habilidades previstas pela BNCC. Desta feita, observamos a viabilidade do uso das técnicas de criatividade como estratégias de motivação dos estudantes e envolvimento destes nas tarefas matemáticas, resultando em aprendizagens significativas dos conteúdos matemáticos em questão, para as turmas participantes.

Todas as oficinas foram baseadas em situações-problema de matemática conectadas ao mundo real nas quais os estudantes puderam exercitar o pensamento crítico e criativo. Foram propostos questionamentos que os levariam a ter suas respostas problematizadas, a partir da reflexão sobre os elementos que determinaram cada possibilidade de resposta apresentada.

Alguns instrumentos de medida foram aplicados no início e ao final de todas as oficinas. Antes do início das oficinas, foram aplicados:

- a) Escala de Clima de Sala de Aula para Criatividade (CARVALHO, 2015);
- b) Inventário de Atitudes em relação à Matemática (GÓMEZ CHACÓN, 2003 – com adaptações) e;
- c) Teste de Criatividade em Matemática – Versão A (CARVALHO, 2019).

Além disso, foi utilizado o “Roteiro para Oficinas de Criatividade em Matemática” (ver Quadro 1 - GONTIJO, 2020), que é um guia padrão para execução de cada oficina, possuindo uma sequência didática própria, visando promover uma predisposição para a realização das atividades, de forma a interagir sem medo e de maneira intensa nas tarefas

para que os estudantes tivessem uma experiência lúdica e criativa, com estratégias e elementos diferenciados das atividades que normalmente executam em suas aulas de matemática, tendo como dimensão o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo.

Quadro 1: Roteiro para Oficinas de Criatividade em Matemática

Objetivos	Neste item, deveriam ser identificadas quais aprendizagens teriam o foco dos trabalhos, a partir das competências e habilidades propostas para as turmas participantes, conforme as referências especificadas na BNCC para os conteúdos abordados no 4 ^o ano do ensino fundamental, na área da matemática.
Problema a ser resolvido	Questão principal pertinente a cada oficina.
Conteúdos da Atividade	Escolhidos conforme o documento de referência curricular de matemática para as turmas participantes.
Público-alvo	Caracterização dos estudantes participantes da oficina.
Pré-requisitos	Abordagem de tópicos de matemática considerados necessários para o desenvolvimento de cada oficina, a partir dos conteúdos a serem abordados (previstos pela BNCC-2018) nas turmas.
Materiais	Lista previamente elaborada de recursos materiais a serem utilizados de forma individual e coletiva pelos estudantes.
Tempo de duração da atividade	Cerca de duas horas e meia de atividades.
Resultados esperados	Cada oficina contava com um momento de sistematização que permitiu verificar se os resultados das aprendizagens propostos para elas foram atingidos, conforme as habilidades especificadas no escopo da mesma.
Estratégias de Ensino e Aprendizagem	Atividades voltadas para: (a) O aquecimento: atividade exploratória, de cunho motivacional, para iniciar os trabalhos da oficina e estimular nos estudantes a predisposição para as tarefas. (b) A aproximação com a tarefa: atividade motivacional de baixa complexidade que aproxima os estudantes da questão central a ser respondida ao longo da oficina, porém, conectada com as questões matemáticas a serem abordadas. (c) O desenvolvimento da tarefa: a atividade principal, que tem como objeto central a resolução de problemas. É nessa fase que os estudantes produzem as suas soluções e argumentam acerca dos resultados encontrados, ou retornam ao início das atividades para reconstruir os caminhos trilhados, testar hipóteses e construir novas soluções. (d) A sistematização - Formalização de conceitos e definições: condução dos trabalhos para a formalização dos conceitos e definições envolvidas nas tarefas.
Retrospectiva	Revisão das atividades realizadas na oficina, a fim de promover a reflexão dos estudantes sobre as suas ações e destacar o que aprenderam.
Projeções futuras	São apresentadas aos estudantes as possibilidades de explorar os temas trabalhados nas oficinas nos demais contextos em que estão inseridos, para levarem seus aprendizados a serem aplicados em outros domínios.

Fonte: Gontijo (2020)

Ao final das oficinas, foram aplicados os seguintes instrumentos:

a) Teste de Criatividade em Matemática – Versão B (CARVALHO, 2019);

b) Carta ao amigo (produção de texto relatando as experiências vivenciadas durante as oficinas) e,

c) Escala de Percepção sobre as Oficinas de Criatividade em Matemática.

Oficina do Consumo Saudável e Consciente

A Oficina do Consumo Saudável e Consciente foi a quinta oficina realizada no âmbito da escola dos anos iniciais, participante do projeto “Oficinas de Criatividade em Matemática”. Ela teve como referencial a promoção das competências relatadas pela BNCC em Matemática, sob os códigos: EF04MA25 - “Resolver e elaborar problemas que envolvam situações de compra e venda e formas de pagamento, utilizando termos como troco e desconto, enfatizando o consumo ético, consciente e responsável” e EF04MA27 - “Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise”. A referida oficina teve como normativa o Roteiro para Oficinas de Criatividade em Matemática, no qual as atividades se sucederam a partir da sequência didática a seguir:

1 - A oficina iniciou-se com a atividade de aquecimento, denominada: “Quantas moedas estão no bolso?”, que consistia em propor esta questão aos estudantes. Estes deveriam estimar qual a quantidade de moedas estaria em cada um dos bolsos do professor, que iria fornecer-lhes pistas para que as quantidades fossem calculadas. Tal atividade foi designada, primeiramente, por tratar-se de uma atividade lúdica, mas que pudesse evidenciar a utilização de moedas (objetos que possuem valor e que cabem nas mãos) para realizar estimativas e elaborar cálculos de quantidades e solucionar problemas por meio de cálculo mental, não apenas adivinhando a quantidade.

2 – Apresentação e leitura da história “Como se fosse dinheiro”, de Ruth Rocha, com exploração textual e intertextual orais (Fig. 1). O objetivo dessa atividade foi problematizar o valor do dinheiro como objeto de troca e promover a conscientização sobre o consumo indesejado representado pela substituição do “troco” por balas e outros itens de consumo. Além disso, permitiu discutir outros assuntos, como honestidade, esperteza e coragem.

Figura 1: Apresentação da História



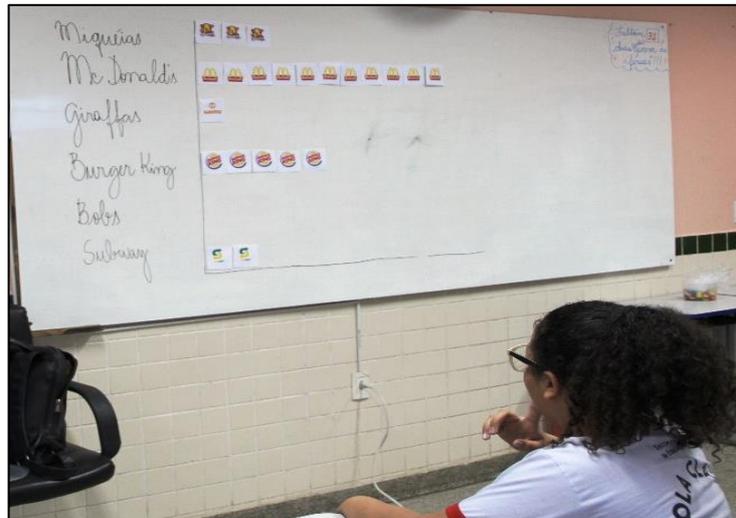
Fonte: Acervo da Pesquisa (Grupo PI)

3 – A história de uma grande rede de lanchonetes foi contada. Logo após, foi realizada uma análise da popularidade de sanduíches (hambúguer) entre os estudantes da turma. Foram apresentados os cartões com os nomes de seis empresas de *fast food* citadas pelos estudantes e eles escolheram o cartão da rede preferida.

4 – Os estudantes foram convidados a dispor seus cartões, então, lado a lado, à frente dos nomes das redes de lanchonetes. Com isso, observaram que o resultado desta disposição compôs um gráfico de barras (Fig. 2) a partir de imagens dos logotipos das seis empresas de *fast food*, conforme a preferência individual em relação aos hambúrgueres produzidos por essas empresas.

A partir do gráfico, na atividade seguinte os estudantes foram incentivados pelos pesquisadores a elaborarem problemas matemáticos de qualquer natureza, levando em consideração as informações que obtiveram por meio do gráfico resultante na enquete de preferências de lanchonetes. A atividade foi realizada em dois momentos.

Figura 2: Gráfico das redes de *fast-food*

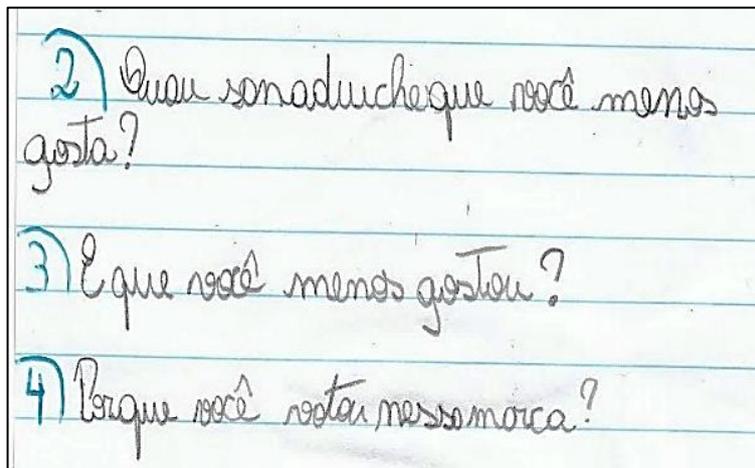


Fonte: Acervo da Pesquisa (Grupo PI)

No primeiro momento, foram constatados dois tipos de produções:

Produções do Tipo A – foi observada a elaboração de perguntas sem respostas a partir do gráfico (Fig. 3):

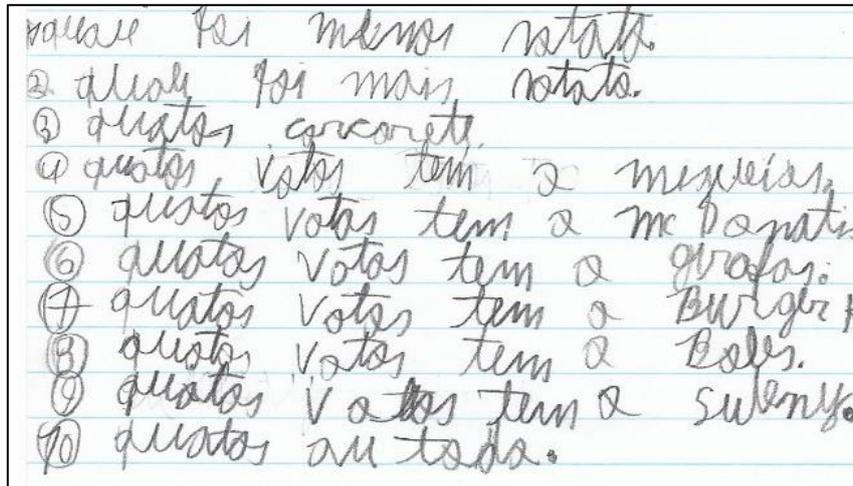
Figura 3: Perguntas sem respostas a partir do gráfico



Fonte: Acervo da Pesquisa (Grupo PI)

Produções do Tipo B – os estudantes elaboraram perguntas com pouca complexidade, cujas respostas estavam explícitas no gráfico (Fig. 4).

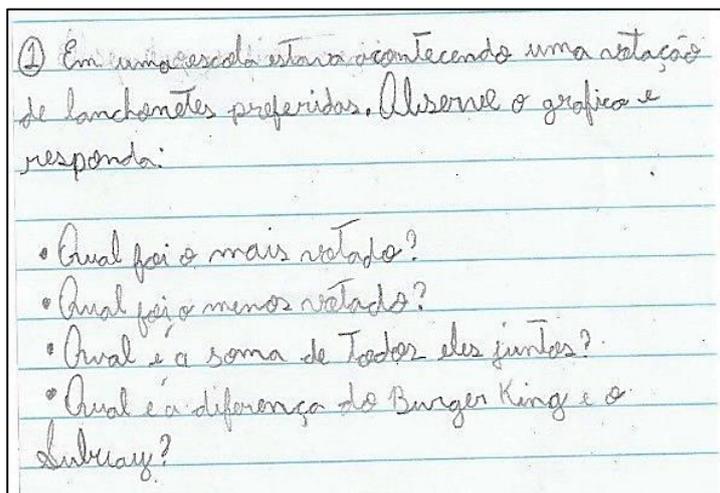
Figura 4: Perguntas com pouca complexidade



Fonte: Acervo da Pesquisa (Grupo PI)

O segundo momento foi desenvolvido após mediação (Figs. 5 e 6), cuja finalidade foi problematizar o tipo de perguntas elaboradas pelos estudantes, de modo que colocassem o pensamento crítico em ação para verificar se existia respostas para as perguntas a partir do gráfico e, ao mesmo tempo, elaborar problemas que exigissem análise e reflexão. Foram observados, então, dois tipos de perguntas formuladas pelos estudantes: as bem formuladas, porém sem apelo à imaginação (Fig. 5)

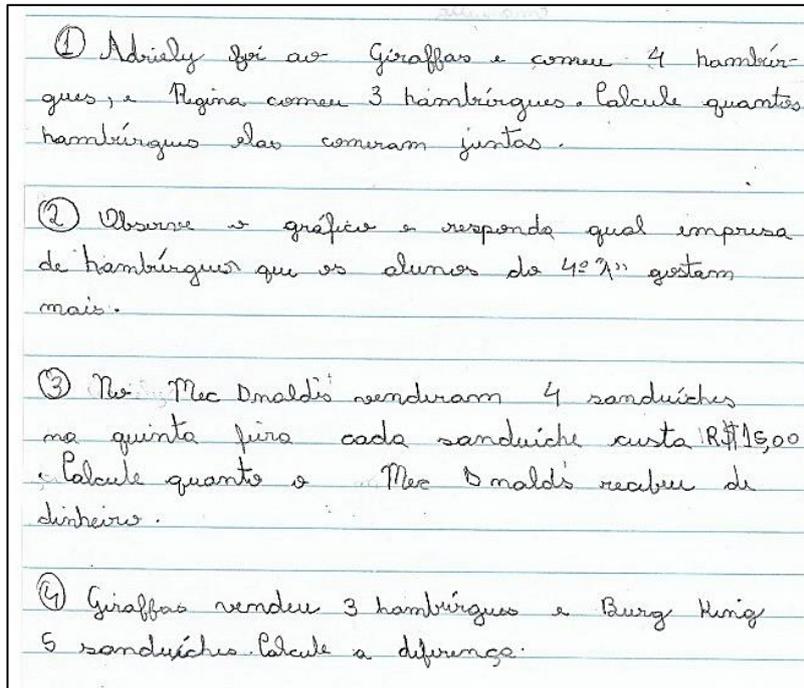
Figura 5: Perguntas bem formuladas, sem apelo à imaginação – foco no gráfico



Fonte: Acervo da Pesquisa (Grupo PI)

E as perguntas bem formuladas, com apelo à imaginação e a elementos não presentes no gráfico (Fig. 6).

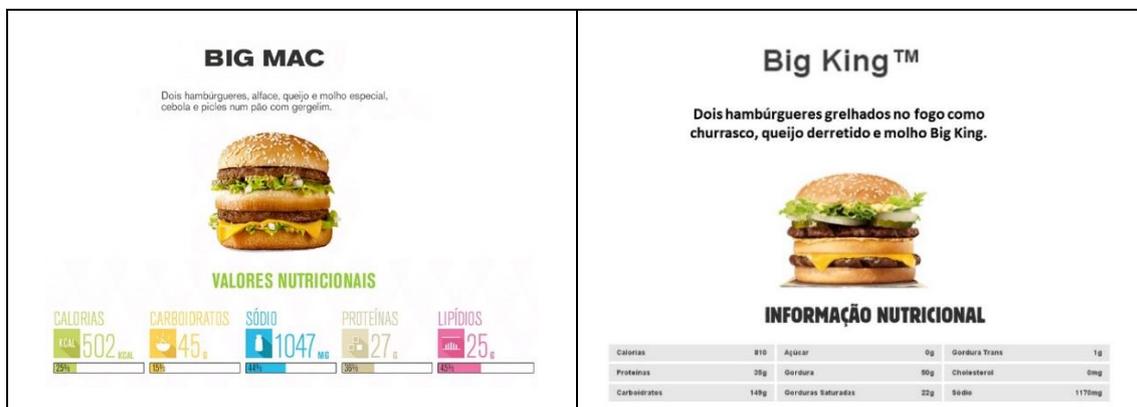
Figura 6: Perguntas bem formuladas, com apelo à imaginação e a elementos não presentes no gráfico



Fonte: Acervo da Pesquisa (Grupo PI)

5 – Os estudantes foram desafiados a analisar o valor nutricional de um hambúrguer de duas redes de *fast food* (Fig. 7).

Figura 7 - Valor nutricional dos hambúrgueres



Fonte: <https://www.mcdonalds.com.br/cardapio/sandwiches-de-carne> (Site oficial *Mc Donalds*)

6 – Depois, foram convidados a responder ao questionamento: “O que é uma refeição caseira ‘típica’?” As respostas concentraram-se dentro do que era esperado, conforme a realidade à qual estes estudantes já estavam habituados (tendo em vista o que consumiam no almoço, oferecido diariamente pela escola em tempo integral): arroz, feijão, salada, frango...

7 – A proposta desta próxima etapa foi analisar o custo de uma refeição do hambúrguer mais votado para uma família, em comparação com a produção dessa mesma

refeição em casa. Logo, foi apresentado um vídeo explicando como preparar o hambúrguer caseiro. Foram discutidos os ingredientes utilizados na receita (Fig. 8) e as quantidades necessárias para prepará-lo para a família.

Figura 8 - Receita do Hambúrguer "Gourmet"

Como fazer hambúrguer gourmet?



- Ingredientes para 5 sanduíches**
- 500g de fraldinha moída
- 5 unidades de pão de hambúrguer
- 200g de queijo muçarela
- 100g de presunto
- Batata palha
- 1 cebola média picada
- Alface
- 2 tomates médios
- Sal e pimenta do reino a gosto
- Ingredientes para maionese de abacate**
- 2 abacates médios
- Suco de um limão médio
- Salsinha e cebolinha
- 1 xícara de azeite

Custo de produção para cinco sanduíches é de R\$ 30,00

Fonte: Produzido pelo Grupo PI

8 – Os estudantes utilizaram *folders* de supermercado para investigar o custo dos produtos para preparar o hambúrguer caseiro (Fig. 9).

Figura 9 – Uso dos folders com os ingredientes



Fonte: Produzido pelo Grupo PI

Após a realização dos cálculos (Fig. 10), os estudantes deveriam informar quais ingredientes gostariam de ter em seus sanduíches.

Figura 10: Cálculo para confecção - hambúrguer caseiro

1. presunto 3,99	3,99
2. Queijo m. 8,00	8,00
3. Pão de H 6,99	6,99
4. Salsinha 30,45	30,45
5. alface 2,00	2,00
6. Batata P 6,00	6,00
7. Tomate 1,00	1,00
8. Cebola 0,40	0,40
	+
	<u>36,83</u>

Fonte: Produzido pelo Grupo PI

9 – Logo após, compararam os custos de uma refeição da empresa de *fast-food* mais votada no início da atividade para toda a sua família, em comparação com a produção dessa mesma refeição em casa.

10 – Criação de uma casa de sanduíches: foram propostos outros questionamentos: Qual o nome dessa casa? Que tipo de sanduíches seriam vendidos? Quais os ingredientes que seriam usados? Qual seria a estratégia de marketing para vender os sanduíches?

Ao longo do desenvolvimento das atividades propostas pela Oficina do Consumo Saudável e Consciente, pretendeu-se propor aos estudantes estratégias de elaboração e solução de problemas que envolvessem: situações de compra e venda, formas de pagamento, troco e desconto, cálculos mentais, estimativas, leituras de gráficos e elaboração de tabelas, construção e interpretação de gráficos de barras, sendo desenvolvidas num contexto de discussão sobre sustentabilidade, consumo ético, consciente, responsável e, ainda, saudável.

Inicialmente observamos o entusiasmo dos estudantes ao desenvolverem uma atividade diferenciada, com adivinhações baseadas em estimativas e, logo após, descobrirem que tais resultados eram possíveis de serem definidos por meio de cálculos matemáticos. Na atividade em que teriam que eleger coletivamente aquele que seria o “melhor hambúrguer”, houve um debate interessante, pois os votos eram explícitos e cada estudante, ao votar, percebeu-se no desafio de ter que defender a própria opinião.

Ao produzirem seus próprios problemas matemáticos a partir do gráfico, os estudantes ativeram-se à proposta, estabelecendo questões voltadas a cálculos matemáticos simples ou com pouca complexidade. Alguns deles, por medo de errarem

quanto à elaboração dos problemas, optaram por construir problemas com grau de dificuldade aquém do esperado para a resolução por uma turma 4º ano do Ensino Fundamental. Percebemos o uso dos termos: “mais”, “juntos”, “soma”, “menos” e “diferença” (associados à resolução de problemas) para denotarem o cálculo de operações de adição e subtração, a partir das informações contidas no gráfico que produziram.

Na etapa de análise do custo de uma refeição para a família, observamos que o trabalho em grupo propiciou o exercício do trabalho cooperativo e colaborativo como meio de aceitar o outro e respeitá-lo, de modo a partilhar a autoridade, a coletividade e o consenso, a partir da ausência de competição para a construção de objetivos comuns, conforme cita Pitanga (2020, p. 430).

Ao trabalharem juntos, de modo a realizarem estimativas e comparações, foi possível aos estudantes perceberem que os custos de uma refeição para aquisição em uma rede de *fast-food* são bem mais altos que os custos para se produzir uma refeição caseira. Alguns poucos citaram a incidência de outros gastos que os lojistas têm para manter a loja agregados ao valor final para venda da refeição (“eles têm que pagar as balconistas e os faxineiros”). Esse aspecto é interessante, já que os estudantes se demonstraram capazes de identificar a proporcionalidade de gastos envolvida em ambas as situações (comércio X residência), mesmo que de forma superficial.

Chamou-nos a atenção que os estudantes, ao verificarem os resultados da refeição produzida em casa, que destacavam valor inferior à refeição da loja, ainda assim disseram optar pela refeição da loja, pois dessa forma “não teriam gastos com o gás” (economia - percepção de valor econômico), ou “não perderiam tempo produzindo, apenas comendo” (praticidade – percepção de valor individual), ou ainda “não deixariam de sair para passear para comer em casa” (percepção de valor social).

Em contrapartida, outros defenderam a produção dos sanduíches de forma caseira, tendo em vista a possibilidade de atender a todos da família de forma igualitária: “ninguém vai ficar sem, todos vão poder comer” (coletividade – percepção de valor social). Tais situações de debate, nas quais os estudantes se expressam, entram em dilemas e rendem-se às polêmicas, denotam a capacidade que estes possuem de, desde a tenra idade, confrontar-se sobre temas associados à utilização de dinheiro e à percepção do seu valor, gastos e despesas, lucro e prejuízo, economia doméstica e acesso a bens de consumo.

Observamos que a partir da opção teórico-metodológica adotada, isto é, do uso das

técnicas de criatividade, os estudantes demonstraram-se empenhados e engajados no desenvolvimento das atividades e viram, com isso, a oportunidade de manifestarem suas próprias habilidades na busca pela solução das atividades propostas.

Considerações Finais

A conjuntura de inovação evocada por essa experiência deu-se em virtude da concepção das próprias oficinas, que foram idealizadas em meio às acepções provenientes dos estudos sobre a criatividade matemática, visto que o tema ainda apresenta escassez de pesquisas brasileiras realizadas em classes regulares dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Entretanto, observamos que tais estudos têm demonstrado avanços no sentido da pesquisa qualitativa, fundamentada na não-psicometria, como são tradicionalmente propostos os estudos da psicologia educacional.

A oficina em questão permitiu o exercício da curiosidade intelectual e a aplicação ativa do método científico, o qual inclui a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, a fim de formular e resolver problemas e criar soluções com base nos conhecimentos de diferentes áreas. Dessa forma, verificamos que a prática propiciou a busca pelo desenvolvimento do raciocínio matemático dos estudantes, por meio do contato com situações de cálculo próximas às suas vidas ou, no mínimo, conhecidas pelos estudantes.

Todavia, devemos destacar que o contexto do estudante pode auxiliar sobremaneira quanto às proposições realizadas, com vistas ao desenvolvimento de suas habilidades criativas e o exercício do pensamento crítico. Ao contextualizar as propostas de ensino-aprendizagem, o professor permite ao estudante trazer informações do mundo real para promover estratégias que dialoguem com os conteúdos abordados em classe. Isso proporciona mais força às suas ações pedagógicas, nutre de significado as atividades matemáticas propostas, torna os conteúdos possíveis e as aulas intencionalmente mais motivadoras e ricas de situações pedagógicas que dialogam com a realidade dos estudantes.

Compreendemos a importância dos estudantes se perceberem atuantes e conectados às problematizações, por meio de questionamentos propostos sobre sua atuação no mundo real. Logo, estimamos que a oficina os tenha possibilitado sentir prazer ao lidarem com as propostas de resolução de questões matemáticas, o que lhes permitiu o envolvimento e a percepção de si mesmos e do contexto que se relaciona às suas próprias

vidas na centralidade das discussões, a partir da exploração de situações significativas.

Acreditamos, portanto, que tais situações no ambiente escolar contribuem para que os estudantes compreendam seu papel no contexto social o qual pertencem e, com isso, a atividade torna-se inovadora, uma vez que ela possibilita discussões que envolvem a matemática do dia a dia, por meio de atividades que estimulam a criatividade; institui um novo dinamismo em sala de aula; modifica as mentalidades quanto às práticas, aos fundamentos teórico-metodológicos, às formas de pensar e conduzir os processos pedagógicos. Dessarte, as atividades contribuirão para que possamos repensar sobre os valores e a democracia em meio às práticas pedagógicas que realizamos em nossas salas de aula, haja vista que estratégias como estas poderão auxiliar os estudantes no preparo para lidarem com desafios maiores, seja em outros campos do conhecimento ou na atuação em sociedade.

Agradecimentos

Agradecemos ao Grupo PI – Pesquisas e investigações em Educação Matemática, do Departamento de Matemática da UnB, pela disponibilização do material fotográfico de seu acervo de atividades de pesquisa, que utilizamos para ilustrar as atividades realizadas e que foram essenciais às análises propostas no presente estudo.

Referências

ALENCAR, E. M. L. S. de.; FLEITH, D. S. **Criatividade**: múltiplas perspectivas. 3 ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003, 2009 (reimpressão).

ARAÚJO, U.F.; CAVALCANTI, C.C.; GARBIN, M.C.; LOYOLA, Waldomiro. A formação de professores para inovar a educação brasileira. *In*: CAMPOS, F.R. e BLIKSTEIN, P. (Orgs.). **Inovações Radicais na Educação brasileira**. Porto Alegre: Ed. Penso Ltda, 2019, p. 1-11 (Série Tecnologia e Inovação na Educação Brasileira).

BAILIN, S. **Critical and Creative Thinking**. Informal Logic. Vol. IX. 1, 1987.

BAILIN, S. Epilogue: Problems in Conceptualizing Good Thinking. *In*: **American Behavioral Scientist** - Volume 37, N. 1, 1993.

CARBONELL, J. **A aventura de inovar**: a mudança na escola. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

CARVALHO, A. T. **Relações entre criatividade, desempenho escolar e clima para criatividade nas aulas de matemática de estudantes do 5º ano do ensino fundamental**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília.

CARVALHO, A. T. **Criatividade compartilhada em matemática: do ato isolado ao ato solidário.** 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília.

CSIKSZENTMIHALYI, M. **Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention.** New York: Harper/Collins, 1996 (p. 107-126 plus notes).

FARIAS, I.M.S. **Inovação, mudança e cultura docente.** Brasília: Liber Livro, 2006.

GARCIA, W.E. **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas.** São Paulo: Cortez / Autores Associados, 1989.

GÓMEZ CHACÓN, I. M. **Matemática emocional: os afetos na aprendizagem matemática.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

GONTIJO, C. H. **Relações entre Criatividade, Criatividade em Matemática e Motivação em Matemática de Alunos do Ensino Médio.** 2007. 194f. Tese (Doutorado em Psicologia) – Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2007.

GONTIJO, C. H. **Criatividade(s) em Matemática: Bases teóricas e aplicações pedagógicas.** Canal do Grupo PI Brasília. YouTube. Brasília/DF, 2020.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza.** 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília – DF, 2018.

NOGARO, A.; BATTESTIN, C. **Sentidos e contornos da inovação na educação.** *Holos*, vol. 2, ano 32, p. 357–372, 2016.

OCDE. **How teachers and schools innovate: new measures in TALIS 2018.** *Teaching in Focus*. 2019, n. 26.

PITANGA, A. Desenvolvimento de um projeto temático na perspectiva da Pedagogia 4Cs: conhecimento científico, criticidade, criatividade e colaboração. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 422-441, jan. 2020.

SAVIANI, D. A filosofia da educação e o problema da inovação em educação. *In: GARCIA, Walter E. (Org.). Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas.* São Paulo: Cortez / Autores Associados, 1989.

SENRA, C. P.; BRAGA, M. Inovação disruptiva: um olhar sobre os ambientes educativos inovadores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 10, n. 4, p. 101-115, jul. 2019.

SHEFFIELD, L. J. Using creativity techniques to add depth and complexity to the Mathematics Curricula. *In: National Association for Gifted Children Annual Conference.* 2005, Louisville, KY. Proceedings [...]. Louisville, KY, 10 a 12 de novembro de 2005.

SILVA, C. **Inovação Curricular, Formação de Professores e Melhoria da Escola: o referencial do Projeto Procur.** Santo Tirso / Portugal: Editora de Facto, 2016.

STERNBERG, R. J. **Psicologia Cognitiva**. 4. ed. - Porto Alegre: Artmed, 2008.

UNESCO. **Educação para a cidadania global**: preparando alunos para os desafios do século XXI. Brasília: Unesco, 2015.

WEF - The World Economic Forum. **Annual Meeting of the Global Future Councils**. Dubai, Emirados Árabes Unidos: 2019.

ZABALZA, A.M.; CARDEIRIÑA, A.Z. **Innovación y cambio en las instituciones educativas**. Rosário / Argentina: Homo Sapiens Ediciones. 2014.