



Equações Polinomiais do 1º Grau: estímulo à criatividade nos livros didáticos

1st Degree Polynomial Equations: stimulating creativity in education books

Raimunda de Oliveira¹

Cleia Alves Nogueira²

Resumo

Este artigo apresenta resultados da análise de capítulos relacionados ao objeto de conhecimento “Equações Polinomiais do 1º grau”, nos livros didáticos de Matemática do 7º ano do Ensino Fundamental aprovados e distribuídos a instituições de ensino no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O objetivo desta análise foi avaliar a potencialidade desses materiais presentes na maioria das salas de aula brasileiras para o estímulo da criatividade em Matemática. Foram analisados 12 livros didáticos, que compõem as coleções distribuídas no período de 2021/2024, de acordo com dados do Ministério da Educação (MEC). Concluímos que os exercícios contidos nos livros didáticos, em sua maioria, são caracterizados como problemas fechados que demandam processos cognitivos de baixa complexidade, como memorização e repetição de procedimentos.

Palavras-chave: Criatividade; Livro Didático; Equações Polinomiais do 1º Grau; Matemática.

Abstract

This article presents results of the analysis of chapters related to the object of knowledge Polynomial Equations of the 1st degree, in Mathematics textbooks for the 7th year of Elementary School approved and distributed to teaching institutions in the National Textbook Program (PNLD). The objective of this analysis was to evaluate the potential of these materials present in most Brazilian classrooms for stimulating creativity in Mathematics. Twelve textbooks were analyzed, which make up the collections distributed in the period 2021/2024, according to data from the Ministry of Education (MEC). We conclude that the exercises/problems contained in textbooks, for the most part, are characterized as closed problems that demand low complexity cognitive processes such as memorization and repetition of procedures.

Keywords: Creativity; Textbook; Polynomial Equations of the 1st Degree; Mathematics.

Submetido em: 01/02/2023 – **Aceito em:** 01/08/2023 – **Publicado em:** 24/10/2023

¹ Doutoranda em Educação pela Universidade de Brasília. Professora da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, Brasil. Email: raioliveiramat@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3052-5292>.

² Doutora em Educação pela Universidade de Brasília. Professora Aposentada da Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, Brasil. Email: cleianog@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0983-2631>.

Introdução

O presente estudo tem como foco analisar os exercícios propostos em livros didáticos de Matemática, mais especificamente aqueles que introduzem a definição de “Equações Polinomiais do 1º grau”. O objetivo é identificar as potenciais limitações e oportunidades presentes nesse material educacional para promover a criatividade entre os estudantes.

Gontijo et al. (2021) destacam que desde o final do século XX, a criatividade passou a ser vista como essencial para expansão das ciências, em especial, em relação aos avanços tecnológicos. Consequentemente, a criatividade foi considerada como parte integrante dos objetivos educacionais. Nesse contexto, impulsionar o desenvolvimento da criatividade nos estudantes vai ao encontro das expectativas contemporâneas em relação ao papel da escola.

Ademais, refletindo sobre o amplo alcance do livro didático em território nacional e do espaço de prestígio em que ele é colocado na prática pedagógica, podemos destacar sua importância no ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, no estímulo de habilidades fundamentais associada a esse processo, como a criatividade. Segundo os últimos dados estatísticos disponibilizados pelo Ministério da Educação, por meio do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE, 2020), somente no ano de 2020 foram distribuídos cerca de 172 milhões de livros. Essa distribuição beneficiou mais de 32 milhões de estudantes, o que corresponde a aproximadamente 70% de todos os estudantes matriculados na rede pública de ensino

Diante da amplitude de alcance do livro didático e o necessário estímulo da criatividade nos processos de ensino-aprendizagem emerge a questão de pesquisa: *As obras aprovadas e distribuídas no PNLD de fato atendem as propostas e orientações curriculares legitimadas e promovem, por meio de seus exercícios, o estímulo à criatividade?*

Para abordar a questão apresentada, selecionou-se nos livros didáticos o objeto de conhecimento “Equações Polinomiais do 1º grau”. Entende-se que esse conceito é fundamental da área de Matemática e também é uma ferramenta largamente utilizada nos ramos dessa área, como Aritmética, Álgebra e Geometria, além de ter aplicações em outras áreas do conhecimento como Física, Química, Economia (Ribeiro & Oliveira, 2015). As Equações Polinomiais do 1º grau ano tem uma abrangência significativa no currículo da Educação Básica.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Segundo a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) (Ministério da Educação – MEC, 2018), o processo de conceitualização em torno desse conteúdo inicia-se com os primeiros estudos de propriedades da igualdade no 3º ano do Ensino Fundamental. Essa abordagem continua por toda essa etapa, mas sua definição é estudada formalmente no 7º ano, sendo essa parte do conteúdo o objeto dessa investigação.

Para melhor compreensão do estudo e sua metodologia, apresentamos as seções teóricas que fundamentam a pesquisa realizada. Na seção inicial, debatemos sobre o conceito de criatividade em matemática e técnicas que estimulam o seu desenvolvimento. Na seção seguinte, debatemos sobre a influência do livro didático no processo de ensino-aprendizagem na área de matemática e apresentamos orientações curriculares para o ensino de Equações Polinomiais do 1º grau no 7º ano do Ensino Fundamental e sua relação com o estímulo à criatividade. Posteriormente, destacamos a metodologia de pesquisa documental utilizada e os resultados que emergiram deste estudo.

A criatividade e o conhecimento matemático

Segundo a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2009), a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2016) e Vincent-Lancrin et al. (2019), a criatividade é uma das principais competências a ser desenvolvida no século XXI. O contexto educacional, sem dúvida, figura como o principal espaço para que isto de fato aconteça. De imediato, é necessário um novo (re)pensar da sociedade, que deve passar a reconhecer a criatividade como um saber fundamental para a formação das gerações futuras.

A partir desta necessidade, algumas políticas públicas sinalizam a importância da criatividade para o desenvolvimento pleno do cidadão. Um exemplo disso é a segunda Competência Geral da Educação Básica, contemplada na BNCC e proposta para as três etapas da educação. Esta competência afirma que a educação deve:

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 (MEC, 2018, p. 9).

Além do que preconiza a BNCC, ressaltamos que a criatividade tem recebido uma ênfase crescente nos últimos anos, tanto entre pesquisadores internacionais quanto nacionais, que destacam sua importância como uma habilidade essencial para o século XXI. Segundo Alencar e Fleith (2003), a criatividade é importante para a sobrevivência humana em um mundo de incertezas e mudanças súbitas, que exigem soluções criativas para a geração do presente.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Novaes (1997), também ressalta a importância da criatividade para os dias de hoje, uma vez que uma pessoa criativa consegue, com mais facilidade, se adaptar às mudanças do seu ambiente. Ele afirma que “[...] personalidades criativas têm maior facilidade em enfrentar as dificuldades que surgem em suas interações com os outros, buscando um verdadeiro encontro consigo mesmas e com os demais” (Novaes, 1997, p. 99).

De acordo com Beghetto (2013), o interesse pela criatividade teve destaque nos últimos anos e chamou a atenção da sociedade e dos envolvidos em políticas educacionais. Segundo o autor, reconhecer que a criatividade é importante e precisa ser aprimorada é um ponto a ser discutido, mas como isto pode ser realizado de fato, é o nosso grande desafio. Nesse contexto, Glaveanu (2010) ressalta que a principal área para aplicação de teorias sobre criatividade é a educação e entendemos que a partir de seu desenvolvimento podemos alcançar nossos objetivos como indivíduos e sociedade. Sendo assim, as políticas educacionais precisam ser direcionadas para a perspectiva do desenvolvimento do potencial criativo dos estudantes e, segundo Fonseca & Gontijo (2020), já existem iniciativas que orientam a formulação dos currículos nesta direção.

Dentre as diversas ações necessárias para alterar essa realidade, destaca-se a implantação de um currículo que motive os estudantes a explorar os conhecimentos de forma contextualizada. Isso garante seu direito à aprendizagem e ao seu pleno desenvolvimento, inclusive de sua capacidade criadora (Gontijo, Carvalho, Fonseca & Farias, 2019, p. 16).

Segundo Gontijo et al. (2019, p. 14), “a escola é um dos principais espaços de vivência e de socialização para as crianças e jovens, convertendo-se, portanto, em um lugar privilegiado para um trabalho pedagógico que favoreça o desenvolvimento da criatividade”. No entanto, esse espaço ainda é voltado para a reprodução de conhecimento. Certamente, mais discussões e novos caminhos precisam ser pensados com o objetivo de tornar esses espaços potencialmente criativos.

Reconhecendo essa necessidade, entendemos que para que seja desenvolvido o potencial criativo dos estudantes no contexto do ensino de matemática, é preciso primeiramente nos apropriarmos do que compreendemos por criatividade matemática. De acordo com Gontijo (2007, p. 37), é:

[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.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Partindo desse conceito, entendemos que para a escola trabalhar atividades que estimulem o potencial criativo de seus estudantes, é necessário começar pela apropriação do conceito de criatividade. Somente assim é possível traçar o caminho ou etapas para desenvolvê-la. Deste modo, destacamos as principais habilidades necessárias para o desenvolvimento do pensamento criativo: fluência, flexibilidade e originalidade. Gontijo et al. (2019) explicam que essas habilidades se referem a

- a) fluência: à quantidade de ideias diferentes geradas e que se configuram soluções adequadas para os problemas propostos;
- b) flexibilidade: à quantidade de categorias diferentes em que se podem classificar as soluções geradas para cada problema e
- c) originalidade: à infrequência ou não convencionalidade das ideias geradas, isto é, são consideradas originais as soluções adequadas que destoam do grande grupo de soluções propostas (Gontijo et al., 2019, p. 81).

Gontijo (2015) evidencia estratégias para estimular a criatividade, tais como resolução de problema, elaboração de problemas e redefinição. E quanto às técnicas de criatividade, o autor afirma que

visam estimular os estudantes a resolverem problemas favorecendo a criação de soluções originais; regras, princípios e generalizações; novos algoritmos; novas questões e problemas e novos modelos matemáticos. Algumas técnicas possibilitam, também, uma profunda compreensão das concepções matemáticas enquanto os estudantes investigam um problema. [...] Além disso, o uso de técnicas de criatividade pode ser uma maneira muito eficaz para os alunos desenvolverem uma paixão pela aprendizagem da Matemática (Gontijo, 2015, p. 17).

É importante destacar que, segundo Gontijo et al. (2019), quando promovemos a criatividade nas aulas de matemática, não estamos excluindo a importância da aquisição de habilidades e retenção de informações matemáticas. Em vez disso, a criatividade será utilizada para potencializar a aprendizagem desse conteúdo, tornando as aulas mais dinâmicas e com mais significados para os estudantes.

Estímulo da criatividade por meio de problemas abertos e fechados

Quando pensamos no estímulo ao potencial criativo, entendemos que seja necessário dar oportunidade ao estudante de imaginar, criar, produzir ou inventar algo novo. Nesse sentido, acreditamos que um dos caminhos para se estimular a criatividade, dentro do contexto de ensino e aprendizagem da matemática, seja a resolução de problemas. Porém, reconhecemos que a resolução de problemas não seja, por si só, responsável pelo desenvolvimento do potencial criativo, mas sim um dos caminhos para alcançá-lo.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Segundo Fonseca e Gontijo (2020), problemas abertos são os que admitem múltiplas possibilidades de caminhos para se chegar a uma resposta, enquanto os problemas fechados apresentam uma quantidade de caminhos limitada. Conforme os autores, os problemas abertos são recomendados para o estímulo ao pensamento criativo em matemática; mas outros pesquisadores, como Maker e Schiever (1991), afirmam que problemas fechados também favorecem o desenvolvimento da criatividade

No modelo proposto por Maker e Schiever (1991), e visualizado na Figura 1 a seguir, os problemas são apresentados em uma escala que varia do Tipo 1 ao Tipo VI. Para os autores, o problema do Tipo I é altamente estruturado e fechado, ao contrário do Tipo VI, que é amplamente desconhecido e precisa ser construído. Para um problema do Tipo I, é apenas necessário conhecer o método para se alcançar a solução; e para um problema do Tipo VI, o método para se obter a solução é algo desconhecido tanto para o professor quanto para o estudante. Ao focarmos na quantidade de respostas que um problema pode apresentar, os problemas do Tipo I têm uma resposta correta, enquanto um problema do Tipo VI pode ter várias respostas ou nenhuma.

	Tipo de problema	Problema		Método		Solução	
		Professor	Estudante	Professor	Estudante	Professor	Estudante
Fechados	I	Específico	Conhecido	Conhecido	Conhecido	Conhecido	Desconhecido
	II	Específico	Conhecido	Conhecido	Desconhecido	Conhecido	Desconhecido
	III	Específico	Conhecido	Parcialmente conhecido	Desconhecido	Conhecido	Desconhecido
Abertos	IV	Específico	Conhecido	Parcialmente conhecido	Desconhecido	Parcialmente conhecido	Desconhecido
	V	Específico	Conhecido	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido
	VI	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido	Desconhecido

Figura 1 – Escala de continuidade problemas fechados – abertos

Fonte: Fonseca & Gontijo (2021, p. 9)

Diante do desafio de fazer da escola um potencial espaço para o exercício da criatividade, abordaremos, na próxima seção do texto, a importância dos materiais didáticos utilizados na prática pedagógica, em especial, o livro didático. Isso se deve à nossa compreensão de que tais recursos podem potencializar a criatividade dos estudantes, colocando-os no centro do processo formativo, como protagonistas de suas aprendizagens.

Livro didático e a influência no processo de ensino-aprendizagem

Segundo Gasparello (2004), os livros didáticos foram instrumentos essenciais para a constituição do ensino formal e escolarizado como o conhecemos atualmente. Esse processo

foi permeado por uma série de normatizações e dispositivos que definiram o espaço escolar como ambiente prioritário de desenvolvimento do saber por meio de um novo modelo de concepção de educação. Nesse contexto, o livro didático, criado inicialmente em formato de manuais destinados apenas a professores, desde seus primeiros usos, já propunha o que ensinar e como ensinar.

No Brasil um marco significativo na ampliação do uso dos livros didáticos nas escolas públicas foi a criação, em 1937, do Instituto Nacional do Livro, que foi marco inicial do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). O objetivo desse programa era avaliar e distribuir livros aos estudantes das escolas públicas do Ensino Fundamental, tendo posteriormente expandido sua abrangência para abranger a Educação Básica como um todo. Dessa forma, o PNLD se tornou, para grande parte das escolas públicas do Brasil, o único programa que atende a todos os estudantes com material individual, o que torna o livro didático um recurso de uso expressivo.

No entanto, a acessibilidade também atribui ao recurso didático do livro, em muitas escolas, mais funções do que poderia assumir. Entre essas atribuições adicionais, o livro didático tem sido o único instrumento de trabalho do professor, mesmo que não atenda especificidades de todas as comunidades que o utilizam. Além disso, em várias ocasiões, ele assume o papel de único guia curricular, estabelecendo os conteúdos que devem ser estudados ou não (Macêdo, Brandão & Nunes, 2019).

É notória a importância que tem sido atribuída ao livro didático como material voltado ao planejamento e desenvolvimento de atividades educativas. Segundo Marmolejo (2014), estudar esse material nos permite analisar o que tem se apresentado com mais ênfase em termos de conteúdos e onde temos falhado em relação às propostas curriculares.

Outro aspecto de relevância é destacado no Guia Nacional do Livro Didático da área de Matemática, um documento orientador disponibilizado pelo PNLD (Ministério da Educação, 2016, p. 13), o qual ressalta que:

[...] o livro didático traz para o processo de ensino e aprendizagem mais um elemento, o seu autor, que passa a dialogar com o professor e com o estudante. Nesse diálogo, o livro é portador de escolhas sobre: o saber a ser estudado (a Matemática); os métodos adotados para que os estudantes consigam aprendê-lo mais eficazmente; a organização curricular ao longo dos anos de escolaridade.

Nesse cenário, ao escolher um livro didático, o corpo docente está, na verdade, aderindo a uma abordagem de ensino que precisa ser adequada à proposta pedagógica e bases epistemológicas da sua instituição. A partir dessa premissa, surge a questão: *As obras aprovadas e distribuídas no PNLD de fato atendem as propostas e orientações curriculares legitimadas e promovem, por meio de seus exercícios, o estímulo à criatividade?*

A questão apresentada é ampla e, para buscar respondê-la pelo menos em parte, a

atrelamos ao objeto de conhecimento “Equações Polinomiais do 1º grau”, em específico a parte desse conteúdo estudado no 7º ano do Ensino Fundamental. O segundo recorte proposto focaliza a análise dos Exercícios/Problemas presentes nos livros didáticos. Por isso, na próxima seção delineamos alguns aspectos importantes sobre esse conteúdo presente nas orientações curriculares oficiais.

Equações Polinomiais do 1º grau: desafios e orientações curriculares

O estudo do processo de ensino-aprendizagem de equações desperta interesse de pesquisadores da aprendizagem em Matemática, pois se constituem como um conteúdo no qual os estudantes têm apresentado dificuldades, principalmente quando as atividades passam a envolver a transição entre um enunciado descritivo para uma expressão algébrica (Benayad, 2012; Ribeiro & Oliveira, 2015; Lourenço & Oliveira, 2018).

Estudos realizados por acadêmicos como Matos e Serrazina (1996), Gil (2008) e Xu, Stephens e Zhang (2012) se concentraram em identificar os principais desafios no processo de ensino-aprendizagem de Equações Polinomiais de 1º grau. Matos e Serrazina (1996) atribuem essa dificuldade à ênfase excessiva em atividades de memorização de técnicas de resolução de problemas. Gil (2008) aponta que o maior obstáculo reside na leitura e interpretação de problemas, impedindo que os estudantes construam significado para a linguagem algébrica associada. Xu et al. (2012), por sua vez, observaram que, embora os estudantes consigam resolver problemas envolvendo as quatro operações, muitos têm dificuldade em desenvolver um pensamento relacional necessário para generalizar as relações das operações para situações com variáveis, e não apenas com números conhecidos.

Essas pesquisas reforçam a ideia de que a transição da linguagem matemática constituída na aprendizagem da aritmética para a algébrica tem sido um momento de ruptura. Elas também indicam que a manipulação de operações e números desenvolvidas no campo da aritmética, não tem se constituído como ferramenta nas situações algébricas. Tais pesquisas reforçam o que apontam os resultados de avaliação de larga escala realizados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), órgão vinculado ao MEC responsável pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Os relatórios recentes dessas avaliações, nos anos de 2019 e 2021, indicam que cerca de 50% dos estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental encontram-se nos níveis de 0 a 3 da escala de proficiência, demonstrando que ainda não conseguem resolver situações-problemas que envolvam a determinação de um valor numérico em uma expressão algébrica de 1º grau no conjunto dos números naturais.

Resultados de estudos e das avaliações como os destacados têm marcado historicamente a aprendizagem de álgebra. Com o objetivo de alterar esse quadro, as orientações curriculares oficiais presentes na BNCC (Ministério da Educação, 2018)

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

evidenciam a resolução de problemas como principal metodologia que impulsiona o desenvolvimento do pensamento relacional e os processos de generalização necessários para a compreensão da álgebra. Nesse contexto de aprendizagem, Windsor (2010) aponta que compreender a álgebra possibilita a expansão do pensamento para resolver problemas concretos usando abstração e operação com objetos matemáticos de forma lógica.

Ademais, como nosso enfoque neste trabalho é analisar os exercícios de Equações Polinomiais do 1º grau no 7º ano do Ensino Fundamental presentes no livro didático, as orientações curriculares como a destacada no texto da BNCC (Ministério da Educação, 2018), em conjunto com as habilidades específicas relacionadas a esse conteúdo, constituem parâmetros importantes para a realização desta pesquisa. No texto da habilidade referente a esse conteúdo presente na seção do 7º ano de matemática, lê-se: “resolver e elaborar problemas que possam ser representados por Equações Polinomiais do 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade” (Ministério da Educação, 2018, p. 307). Essa habilidade, que na prática se constitui como um objetivo de ensino, dialoga com as orientações gerais do documento e aponta uma expectativa de manipulação das propriedades da igualdade como ferramenta para a busca de soluções das situações propostas, além de destacar não só a aplicação desse conhecimento, mas também a produção do gênero textual “problema matemático”, como processos cognitivos a serem desenvolvidos pelos estudantes.

Os processos cognitivos, apontados pelos verbos das habilidades da BNCC foram estruturados segundo a Taxonomia de Bloom Revisada em seu domínio cognitivo. Esse domínio abrange a aprendizagem intelectual e apresenta uma estrutura de forma crescente em níveis de complexidade. Nessa proposta para adquirir uma nova habilidade pertencente ao próximo nível, o estudante deve ter dominado e adquirido a habilidade do nível anterior (Conklin, 2005).

Segundo Krathwohl (2002), as habilidades do domínio cognitivo, destacados na Taxonomia de Bloom Revisada, são organizadas em uma perspectiva bidimensional: dimensão do conhecimento: material a ser aprendido e dimensão do processo: recurso usado pelos estudantes para aprenderem. Nessa última dimensão, os processos cognitivos apresentam-se organizados da seguinte forma: 1) lembrar: reconhecer, identificar e resgatar conhecimentos relevantes da memória de longo prazo; 2) entender: estabelecer significados a partir de mensagens instrucionais, incluindo mensagens orais, escritas e comunicações gráficas, conectando o novo e o conhecimento previamente adquirido; 3) aplicar: usar um procedimento e conhecimentos em diferentes contextos; 4) analisar: estabelecer hierarquização de informações (relevantes e não relevantes) dada uma situação a partir da sua fragmentação, determinando ainda, quais partes se relaciona com as outras e com a estrutura global; 5) avaliar: realizar julgamentos baseados em critérios, padrões e senso

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

crítico e 6) criar: generalização de um conhecimento a ponto de revisar ideias e incluir novas proposições. Criar uma perspectiva, solução ou modelo a partir do conhecimento adquirido (Krathwohl, 2002).

Os processos cognitivos: resolver e elaborar, presentes na habilidade citada anteriormente em relação ao conteúdo Equações Polinomiais do 1º grau no 7º ano do Ensino Fundamental, são considerados complexos em relação a esse conhecimento e nos reporta na categorização da Taxonomia de Bloom Revisada, citada, aos níveis: aplicar e criar, que exigem do sujeito, usar procedimentos e conhecimentos em diferentes contextos e a generalização de um conhecimento de modo a criar uma ideia nova e original.

A partir dessa análise, podemos verificar que ao demarcar esses níveis de processo cognitivo, a orientação curricular indica, entre outros destaques possíveis, que atividades fundadas em processos mais simples, como: memorizar e decodificar informações, são insuficientes para desenvolver as expectativas de aprendizagem. Segundo Smole e Diniz (2001), a comunicação, em especial a escrita, proposta na aulas de matemática, principalmente na elaboração de problemas faz com que os estudantes criem esquemas mais desenvolvidos de raciocínio e aplicação do conhecimento.

Estudiosos do processo de produção oral e escrita, como Koch e Elias (2012), apontam que a elaboração de texto exige do autor conhecimentos de diversas naturezas, com destaque para: 1) conhecimento linguístico – se na modalidade escrita, necessita saber sua fundamentação ortográfica e gramatical; se em outras modalidades, como a oral, precisa saber se comunicar de forma compreensível; 2) conhecimento do domínio e enciclopédico – conhecimento sobre a área ou tema a ser tratado, abrindo a necessidade de estudo, pesquisa ou vivências em relação ao que se vai escrever; e 3) conhecimento de texto – ou seja, o autor precisa ativar modelos que já tenha vivido em sua prática comunicativa para conseguir produzir um texto, além de aspectos relacionados ao conteúdo, como estilo, função e suporte de veiculação.

Elaborar um problema, deve, portanto, ser uma atividade a ser realizada diante de uma proposta de ensino que traga na sua organização essa intencionalidade, de forma clara e que permita aos estudantes um percurso de estudo que promova o desenvolvimento dos conhecimentos necessários à ação, como o conhecimento da estrutura do gênero textual “problema” e a aplicabilidade do conceito matemático envolvido.

Gontijo (2006) aponta a formulação de problemas como uma estratégia relevante para o desenvolvimento da criatividade em matemática. A elaboração ou revisão de problemas possibilita que os estudantes reflitam criticamente sobre os objetos matemáticos estudados, os contextos que se associam e a aplicabilidade desses conhecimentos a partir de uma produção autoral.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

A partir das discussões apresentadas, na próxima seção descreveremos o percurso metodológico desta pesquisa, as ações utilizadas para análise dos exercícios presentes nos livros didáticos e os resultados encontrados, abordando se esses materiais conseguem apresentar propostas que vão ao encontro dos desafios direcionados pelas orientações curriculares.

Metodologia

Para o estudo proposto neste capítulo, realizamos uma pesquisa documental com o objetivo de analisar, em livros didáticos de matemática do 7º ano do Ensino Fundamental, os exercícios propostos para o ensino de Equações Polinomiais do 1º grau, em relação ao seu potencial para estímulo ao desenvolvimento da criatividade.

Partimos da ideia de que a análise documental favorece a observação do processo de desenvolvimento de indivíduos, grupos, conceitos, conhecimentos, comportamentos, mentalidades, práticas, entre outros (Cellard, 2008). Os documentos examinados referem-se a obras contemporâneas, e o objetivo deste trabalho é descrever as características dessas obras e identificar tendências de ensino presentes nos exercícios que compõem os livros didáticos.

Para este estudo, foram selecionados 12 livros didáticos que compõem as coleções da área de Matemática do PNL D no período de 2021/2024. Esses são os materiais didáticos aprovados e distribuídos para as instituições de ensino públicas, de acordo com dados do MEC.

Baseado em um questionário elaborado por Gontijo (não publicado), foi construído um roteiro no Google Formulário para a organização dos dados coletados, no qual abordamos: i) Identificação do livro, ii) Equações polinomiais do 1º grau: dados estatísticos, iii) Problemas e exercícios: habilidades que estimulam, e iv) Tipos de problemas: escala de Continuidade de Problemas (Maker & Schiver, 1991).

Dados e informações coletadas

O primeiro olhar sobre o livro buscou coletar informações quantitativas quanto a paginação, números de seções dedicadas ao estudo de Equações Polinomiais do 1º grau, além de dados de identificação da obra. No Quadro 1, apresentamos os dados coletados na seção 1 e 2 do formulário de mapeamento utilizado.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Quadro 1 – Lista de livros didáticos analisados na pesquisa

Título	Autor	Ano de publicação/edição	Seções ou capítulos	Quantitativo de páginas com textos explicativos	Quantitativo de páginas com exercícios/problemas	Quantitativo de exercícios/problemas
A Conquista da Matemática	José Ruy Giovanni Jr; Benedito Castrucci	4ª edição/2018	3	11	9	39
Araribá Mais	Obra coletiva - Editora Moderna	1ª edição/2018	7	11	6	38
Convergências	Eduardo Chavante	2ª edição/2018	1	2	4	26
Geração Alpha	Carlos N. C. de Oliveira; Felipe Fugita	2ª edição/2018	1	11	6	38
Matemática Essencial	Patricia Moreno Pataro e Rodrigo Balestri	1ª edição/2018	1	3	4	24
Matemática – Realidade e Tecnologia	Joamir Roberto de Souza	1ª edição/2018	1	4	7	21
Matemática Bianchini	Edwaldo Bianchini	9ª edição/2018	7	17	13	69
Matemática Compreensão e Prática	Ênio Silveira	4ª edição/2018	4	10	11	86
Projeto Apoema	Linos Galdonne	2ª edição/2018	2	11	5	26
Teláris Matemática	Luiz Roberto Dante	3ª edição/2018	9	8	14	42
Tempo de Matemática	Miguel Asis Name	4ª edição/2019	6	6	14	119
Trilhas da Matemática	Fausto Arnaud Sampaio	1ª edição/2018	4	9	7	47

Fonte: elaboração dos autores

Na seção 3 do formulário, com o foco em realizar uma classificação dos exercícios propostos, identificamos o processo cognitivo que cada atividade buscou desenvolver, com o objetivo de analisar se atendiam à habilidade proposta na orientação curricular para a qual foram elaboradas: “resolver e elaborar problemas que possam ser representados por Equações Polinomiais do 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade” (Ministério da Educação, 2018, p. 307).

Os processos cognitivos que avaliamos nos exercícios levaram em consideração a natureza do objeto de conhecimento matemático e a taxonomia proposta na BNCC (Ministério da Educação, 2018). Dessa forma, para essa classificação, foi instituído o seguinte perfil de atividades para cada processo cognitivo analisado:

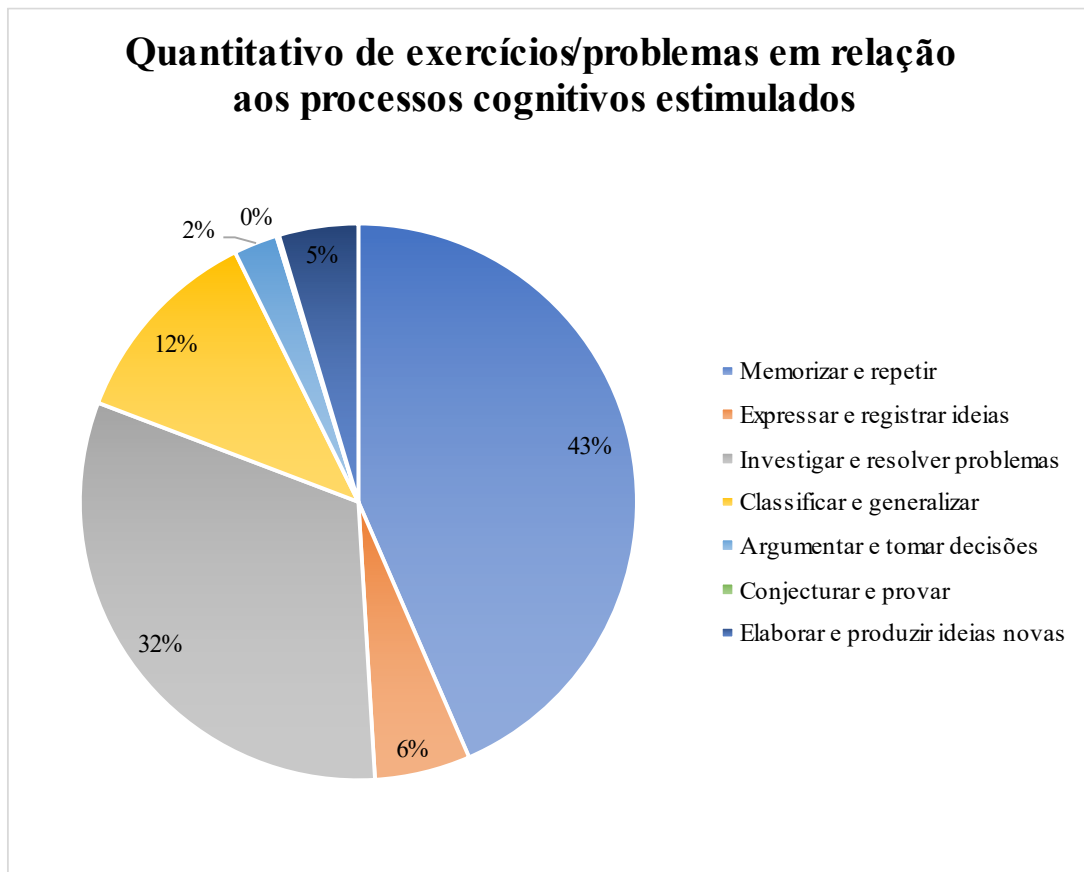
DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

- Memorizar e repetir procedimentos: são atividades de baixa complexidade. Para realizar esse tipo de exercício, os estudantes devem seguir modelos previamente apresentados e realizar cálculos diretos.
- Expressar ou registrar ideias: são atividades de leitura e interpretação do contexto proposto e registro de ideias objetivas.
- Investigar e resolver problemas: atividades propostas demandam que o estudante não tenha acesso imediato ao resultado esperado, o que implica em levantar e testar hipóteses. Além disso, os alunos precisam empregar o conceito abordado para resolver o problema, mesmo que estejam ainda desenvolvendo sua compreensão.
- Classificar e generalizar: são atividades que exigem categorização de informações e produção de síntese a partir dos padrões e regularidades identificados. Foram consideradas nessa categoria atividades de modelagem de problemas matemáticos, pois exigem generalização dos conceitos estudados.
- Argumentar e tomar decisões: são atividades que os estudantes, ao analisarem o contexto, argumentam sobre caminhos de resolução ou elaboração tomados, defendendo um ponto de vista com base no seu processo de conceitualização. Foram considerados nessa categoria atividades que estimulassem o pensamento crítico por meio de questionamentos abertos a opinião e argumentação.
- Conjecturar e provar: atividades que exijam uma produção de uma conclusão a partir da generalização e da constituição de uma prova matemática.
- Elaborar e produzir: atividades que exijam que o estudante elabore total ou parcialmente um problema, com adequação ao conceito estudado e a um contexto específico, para que ele seja funcional e produza significado.

Na Figura 2 apresentamos a síntese quantitativa da categorização dos exercícios a partir dos processos cognitivos que são estimulados com a realização delas.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Figura 2 – Quantitativo de exercícios em relação aos processos cognitivos estimulados



Fonte: elaboração dos autores

Na seção 4 com a perspectiva de fazer uma análise mais direta de acordo com o estímulo a criatividade em relação a identificação da existência de problemas, foi realizado mapeamento de exercícios com a categorização a partir da Escala de Continuidade de Problemas proposto por Maker e Schiver (1991). Por alguns livros terem uma quantidade muito grande de exercícios foi feita uma contabilidade por frequência de intervalos: 1) de 1 a 3; 2) 4 a 6; 3) 7 a 9 e 4) 10 ou mais. O Quadro 3 aponta os tipos de problemas encontrados nas coleções:

Quadro 3 – Tipos de problemas mapeados nos livros

Título	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
A Conquista da Matemática	10 ou mais	10 ou mais	10 ou mais	1 a 3	0	0
Araribá Mais	7 a 9	10 ou mais	10 ou mais	1 a 3	1 a 3	0
Convergências	4 a 6	7 a 9	7 a 9	1 a 3	0	0
Geração Alpha	7 a 9	10 ou mais	10 ou mais	1 a 3	1 a 3	0

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Matemática - Essencial	7 a 9	10 ou mais	1 a 3	1 a 3	0	0
Matemática - Realidade e Tecnologia	10 ou mais	10 ou mais	1 a 3	0	1 a 3	0
Matemática Bianchini	10 ou mais	10 ou mais	10 ou mais	4 a 6	1 a 3	0
Matemática Compreensão e Prática	10 ou mais	10 ou mais	1 a 3	1 a 3	0	0
Projeto Apoema	4 a 6	10 ou mais	4 a 6	1 a 3	0	0
Teláris Matemática	10 ou mais	10 ou mais	1 a 3	4 a 6	1 a 3	0
Tempo de Matemática	10 ou mais	7 a 9	1 a 3	0	0	0
Trilhas da Matemática	10 ou mais	10 ou mais	1 a 3	1 a 3	1 a 3	0

Fonte: elaboração própria

Os dados coletados possibilitaram análises e reflexões sobre a construção dos livros didáticos. Na próxima seção propomos um debate sobre as questões levantadas diante dos achados desse estudo.

Resultados da pesquisa

Um primeiro ponto relevante diz respeito à distribuição das páginas entre textos explicativos e exercícios, onde se observou que a maioria das obras apresentou uma quantidade maior de páginas dedicadas a explicações. As obras que se destacam nesse sentido são: *A Conquista da Matemática*, *Aribabá Mais*, *Geração Alpha*, *Matemática Bianchini*, *Matemática Compreensão e Prática*, *Projeto Apoema* e *Trilhas da Matemática*. Essas obras, em geral, além de proporcionar explicações e apresentar definições, realizaram a apresentação de problemas resolvidos com mais ênfase, detectadas pelas repetições ou variações de contexto dos problemas que realizaram essa demonstração de caminho de resolução. Na Figura 3, destacamos um dos exercícios resolvidos, apresentados em uma das obras.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Situação 2

Daniilo e Diego são ciclistas e resolveram percorrer uma estrada que tem um trecho asfaltado e outro de terra. Depois, retornou ao ponto de partida.

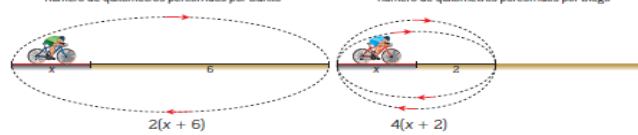
Daniilo transpôs o trecho asfaltado e mais 6 km do trecho de terra. Depois, retornou ao ponto de partida.

Diego percorreu o trecho asfaltado e mais 2 km do trecho de terra, depois voltou ao ponto de partida. Ele fez esse percurso duas vezes.

Quando fizeram as contas, descobriram que haviam percorrido a mesma distância. Quantos quilômetros tem o trecho asfaltado?

Vamos esquematizar a situação indicando o comprimento do trecho asfaltado por x .

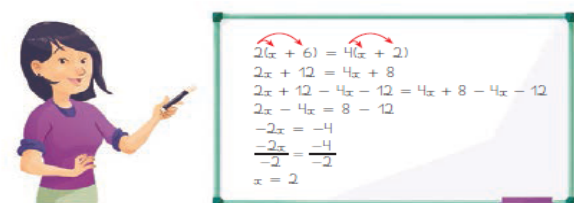
número de quilômetros percorridos por Daniilo número de quilômetros percorridos por Diego



Como o número de quilômetros percorridos é o mesmo, escrevemos a seguinte equação:

$$2(x + 6) = 4(x + 2)$$

Vamos eliminar os parênteses aplicando a propriedade distributiva da multiplicação. Em seguida, continuamos a resolução:



Verificando:

Daniilo percorreu: $2(2 + 6) = 2 \cdot 8 = 16$

Diego percorreu: $4(2 + 2) = 4 \cdot 4 = 16$ } distâncias iguais (16 km)

Logo, o trecho asfaltado tem 2 quilômetros.

Figura 3 – Exercício/problema resolvido

Fonte: Bianchini (2018, p.131)

Na página do livro apresentada, não há espaço ou indicação para que o estudante pelo menos tente a resolução. Essa indicação também não foi localizada nas orientações pedagógicas ao professor presentes na borda da página. Esse tipo de proposta pode ser um limitador para o estímulo à criatividade, pois não permite que os estudantes criem seus próprios caminhos resolutivos ou façam questionamentos. Segundo Laycock (1970), a criatividade em matemática é a habilidade de examinar uma situação, um problema a partir de diferentes perspectivas, identificando padrões e diferenças, gerando múltiplas ideias de resolução, e saber escolher o método mais adequado. Em um livro com muitas repetições de como modelar e resolver um problema, tais aspectos seriam desfavorecidos.

Em todas as 12 obras, os processos cognitivos: memorizar e repetir procedimentos são exercícios com maior quantitativo. Em relação à tipologia dos exercícios, esses se enquadram em sua maioria entre Tipo 1 e 3, problemas fechados, segundo a escala utilizada. Na Figura 4, apresentamos um exemplo de atividade enquadrada para desenvolvimento desse processo cognitivo de baixa complexidade.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

17. Observe o exemplo e resolva as equações a seguir do mesmo modo.

Se $20 = x + 1$, então: $x + 1 = 20$
 $x = 20 - 1$
 $x = 19$

A raiz da equação é 19.

- a) $5 = x + 3$ 2
 b) $7 = 10 + x$ -3
 c) $15 = x + 20$ -5
 d) $-7 = x + 50$ -57

Figura 4 – Exercício/problema de memorização e repetição de procedimentos

Fonte: Nane (2019, p. 116)

Mesmo sendo maioria a presença de problemas fechados, há uma variabilidade entre os tipos de 1 a 3. Na Figura 5, destaca-se um exemplo de problema categorizado como de Tipo 3, em que o problema é específico para o professor, mas o método que o estudante irá utilizar é só parcialmente conhecido, abrindo algumas possibilidades para que em sala de aula o estudante argumente sobre seus caminhos resolutivos.

- 11 (UFPE) Em um teste de 16 questões, cada acerto adiciona 5 pontos, e cada erro subtrai 1 ponto. Se um estudante respondeu a todas as questões e obteve um total de 38 pontos, quantas questões ele errou? **alternativa d**
- a) 4
 b) 5
 c) 6
 d) 7
 e) 8

Figura 5 – Problema Tipo 3

Fonte: Editora Moderna (2018, p. 185)

Em uma sala de aula onde o professor consiga desenvolver intervenções para além do proposto no livro didático utilizado, problemas Tipo 3, como esse destacado, podem ser mais explorados e debatidos em sala gerando outros espaços de aprendizagem e estímulo ao pensamento criativo. Segundo Sequera Guerra (2006), as atividades que estimulem o pensamento criativo nas aulas de matemática se estabelecem em um ambiente no qual o professor promova a motivação, a curiosidade, a autoconfiança, a relação lúdica com o raciocínio de criação e a flexibilidade de produção pelos estudantes; favoreça o desenvolvimento de habilidades importantes, como aprender a visualizar um problema sob distintos pontos de vista, inventar suas próprias técnicas de resolução de problemas, além de discutir e definir metas; proponha problemas instigantes e conectados com as experiências significativas para os estudantes.

Com relação ao desenvolvimento do processo cognitivo “elaborar”, foi possível contabilizar, nas 12 obras avaliadas, a presença de um total de 31 Problemas de elaboração,

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

classificados como Tipo 4 ou 5, a partir da escala utilizada. Esse quantitativo representa apenas cerca de 5% do total dos exercícios propostos. Os problemas de elaboração, presentes em todas as obras, embora com uma frequência relativa menor do que o esperado, têm o potencial de desenvolver o processo cognitivo enfatizado na habilidade destacada. Contudo, na maioria dos casos, esses problemas foram abordados como atividades isoladas, muitas vezes sem um preparo prévio adequado.

Na Figura 6, apresentamos um perfil comum dos problemas de elaboração que figuraram nas listas de exercício dos livros.

18 Proponha o enunciado de um problema que possa ser resolvido por meio da equação $\frac{x}{5} + 38 = 4x$.
Resposta pessoal.

Figura 6 – Problema de elaboração
Fonte: Iezzi, Dolce & Machado (2018, p. 255)

Esse tipo de problema aparece entre as demais tarefas sem qualquer debate sobre o gênero textual a ser produzido, tampouco sobre o porquê e para quem produzir o texto. Em outras obras, essa interlocução de escrita é mais bem evidenciada com a troca de produções como desafios entre os estudantes da mesma turma. Koch e Elias (2012), em relação à escrita como uma atividade orientada na escola, salientam que os professores não podem esquecer a função comunicativa da atividade para a construção de sentido para aqueles que escrevem.


Ademais, a produção de um texto, mesmo de um problema matemático, demanda ativação de conhecimentos da situação comunicativa, ou seja, conhecimentos do gênero. Durante a análise das obras, foi constatado que em somente um dos livros foram encontrados problemas que guiam os estudantes por um percurso completo, abrangendo a leitura, interpretação, modelagem, resolução e reflexão sobre a natureza do problema enquanto um gênero textual. Essa atividade é destacada na Figura 7 a seguir. Essa atividade em específico é ressaltada na Figura 7, exibida abaixo.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

Resolvendo em equipe Faça a atividade no caderno.

(Obmep) Após lançar 2014 vezes uma moeda, Antônio contou 997 caras. Continuando a lançar a moeda, quantas caras seguidas ele deverá obter para que o número de caras fique igual à metade do número total de lançamentos? *alternativa 0*

a) 10 c) 20 e) 40
b) 15 d) 30



Interpretação e identificação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> Analise as informações do enunciado e anote aquelas que você julgar relevantes para a resolução do problema. <i>Resposta pessoal.</i> Qual é a relação entre o número de caras consecutivas e o total de lançamentos ao final do experimento? <i>São iguais.</i>
Plano de resolução	<ul style="list-style-type: none"> Escreva uma expressão algébrica que represente o total de caras ao final dos lançamentos. $997 + x$ Escreva outra expressão algébrica que represente o total de lançamentos. $2014 + x$ Como você faria para indicar a metade do valor representado pela expressão algébrica anterior? $\frac{2014 + x}{2}$ Escreva uma equação, relacionado as expressões algébricas criadas. $997 + x = \frac{2014 + x}{2}$
Resolução	<ul style="list-style-type: none"> Junte-se a um colega. Mostre a ele seu plano de resolução e verifique se há ideias comuns entre vocês. Discutam as diferenças e as semelhanças de cada plano e escolham um dos planos para a execução do processo de resolução. <p>Observação Resolvam o problema de forma coletiva, mas façam o registro individual no caderno.</p> <p>Exemplo de resolução: $997 + x = \frac{2014 + x}{2}$ $1994 + 2x = 2014 + x$ $x = 20$</p>
Verificação	<ul style="list-style-type: none"> Releiam o problema e verifiquem se todas as condições do enunciado foram satisfeitas.

Figura 7 – Resolvendo em equipe – Passo a passo para resolução

Fonte: Silveira (2018, p. 98)

Nessa tarefa destacada na Figura 6, é perceptível que a intenção da atividade é que os estudantes criem o hábito de ler, interpretar, selecionar dados, modelar a situação matematicamente, com uma ideia aproximada do percurso de resolução de problemas apresentado por Polya (1978). Polya definiu uma série de etapas que auxiliariam a entender a situação proposta em sua totalidade: compreender o problema; estabelecer um plano, execução do plano e retrospecto ou verificação.

Avaliando os 31 exercícios com foco na elaboração de problemas, podemos identificar que por se tratar de problemas abertos, possibilitando diferentes respostas, permitem ao estudante espaço de imaginação e criação, e por conseguinte, são nessas atividades que o estímulo à criatividade se fez de forma mais potente nos livros didáticos estudados. Na perspectiva de Gontijo (2007), que destaca os elementos de originalidade, flexibilidade e fluência como elementos centrais a para criatividade em matemática, podemos entender que a elaboração de problemas potencializou esses três elementos, mas principalmente a originalidade. No entanto, a ausência de outros tipos de problemas abertos

nas obras, em tarefas que possibilitam a produção de diferentes respostas por diversos caminhos, inibe os outros elementos, como a flexibilidade e a fluência.

Considerações finais

De acordo com as orientações curriculares, o estudo das Equações Polinomiais de 1º grau no 7º ano do Ensino Fundamental deve ser orientado pela habilidade descrita como “(EF07MA18) Resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais de 1º grau, redutíveis à forma $ax + b = c$, fazendo uso das propriedades da igualdade” (MEC, 2018, p. 307). Os processos cognitivos indicados nessa habilidade projetam o estímulo à criatividade em matemática, pois a resolução e elaboração de problemas, materializadas em estratégias de ensino, são fundamentais para o desenvolvimento do pensamento criativo (Gontijo, 2015).

No entanto, na análise do perfil dos exercícios da seção relacionada ao desenvolvimento do objeto de conhecimento “Equações Polinomiais do 1º grau”, presente em 12 livros do 7º ano do Ensino Fundamental, aprovados no PNLD, identifica-se que o nível “memorizar”, evidenciado em atividade de repetição de modelo, configura como ampla maioria. Na intenção de relacionar esses exercícios a problemas, eles foram enquadrados segundo escala de Continuidade de Problemas (Maker & Schiver, 1991) como problemas tipo 1, problemas fechados, em que somente o resultado final se apresenta desconhecido do estudante; ou tipo 2, em que o método também é desconhecido pelo estudante. No entanto, ambos apontam baixa exigência de autonomia e processos autorais pelo sujeito que resolve e pouco estímulo à criatividade.

No estudo, o destaque foi dado a 31 exercícios encontrados em 12 obras, enquadrados como problemas abertos do Tipo 4 ou 5 com foco na elaboração de problemas. Esses exercícios, como indicado pela nossa análise, têm o maior potencial em desenvolver a criatividade, pois permitem ao estudante espaço de imaginação e criação. No entanto, essas atividades somam 5% do total e em geral se apresentam como exercícios isolados, sem espaço de impulsionamento para que a elaboração seja realizada de forma mais contextual e com construção de sentido.

Assim, nas propostas de exercícios presentes nos livros, o delineamento das atividades ainda se encontra reduzido a tarefas de repetição de procedimentos e/ou resolução de problemas fechados, atividades que demandam processos cognitivos baixos em termos de complexidade, relacionados a memorização e pouco estimulam o pensamento criativo dos estudantes. Nesse contexto, cabe ao professor ampliar as possibilidades a partir desse material ou outros recursos de ensino.

Referências

- Alencar, E. M. L. S. de, & Fleith, D. de S. (2003). Contribuições teóricas recentes ao estudo da criatividade. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 19(1), 1-8. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722003000100002>.
- Cellard, A. (2008). A Análise Documental. In J. Poupart (Ed.), *A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos* (pp. 295-316). Petrópolis: Vozes.
- Conklin, J. (2005). Review of *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives Complete Edition*, by L. W. Anderson, D. Krathwohl, P. Airasian, K. A. Cruikshank, R. E. Mayer, P. Pintrich, J. Raths, & M. C. Wittrock. *Educational Horizons*, 83(3), 154-159. Retirado em October 23, 2020, de: <http://www.jstor.org/stable/4292652>
- Beghetto, R. A. (2013). Creativity: development and enhancement. In J. A. Plucker, & C. M. Callahan (Eds.), *Critical issues and practices in gifted education: What the research says* (2a ed) (pp. 183-196). Waco: Prufrock Press
- Benayad, M. A. (2012). Analyse des besoins en formation des enseignants de mathématiques du secondaire. In J. L. Dorier, & S. Coutat (Eds.), *Enseignement des mathématiques et contrat social: enjeux et défis pour le 21 e siècle – Actes du colloque EMF2012* (SPE1, pp. 1479-1487). Genève.
- Fundo Nacional de Desenvolvimento – FNDE. (2020). *Histórico do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)*. Retirado em 15 de janeiro, 2023, de: <http://www.fnde.gov.br/component/k2/item/518-histórico>
- Fonseca, M. G., & Gontijo, C. H. (2020). Pensamento crítico e criativo em Matemática em diretrizes curriculares nacionais. *Ensino em Re-Vista*, 27(3), 956-978. <https://doi.org/10.14393/ER-v27n3a2020-8>
- Fonseca, M. G., & Gontijo, C. H. (2021). Pensamento Crítico e Criativo em Matemática: uma abordagem a partir de Problemas Fechados e Problemas Abertos. *Perspectivas da Educação Matemática*, 14(34), 1-18. <https://doi.org/10.46312/pem.v14i34.12515>
- Gasparello, A. M. (2004) *Construtores de identidades: a pedagogia da nação nos livros didáticos da escola secundária brasileira*. São Paulo: Iglu.
- Gil, K. H. (2008). *Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Álgebra*. (Dissertação de Mestrado). Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Retirado em 12 de janeiro, 2023, de: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/2962>
- Glaveanu, V. (2010). Paradigms in the study of creativity: Introducing the perspective of cultural psychology. *New Ideas in Psychology*, 28, 79-93. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2009.07.007>
- Gontijo, C. H. (2006). Estratégias para o desenvolvimento da criatividade em matemática. *Linhas Críticas*, 12(23), 229-244. <https://doi.org/10.26512/lc.v12i23.3321>.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

- Gontijo, C. H. (2007). *Relações entre criatividade, criatividade em matemática e motivação em matemática de alunos do ensino médio*. (Tese de doutorado em Psicologia). Brasília: Universidade de Brasília.
- Gontijo, C. H. (2015). Técnicas de criatividade para estimular o pensamento matemático. *Educação e Matemática*, 135, 16-20.
- Gontijo, C. H. (2020). *Roteiro para análise de capítulos de livros didáticos – estímulo à criatividade em Matemática*. Brasília: UnB (não publicado).
- Gontijo, C. H., Carvalho, A. T. de, Fonseca, M. G., & Farias, M. P. de. (2019). *Criatividade em matemática: conceitos, metodologias e avaliação*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- Gontijo, C. H., Fonseca, M. G., Carvalho, A.T. de, & Bezerra, W. W. V. de. (2021). Criatividade em matemática: alguns elementos históricos na constituição do campo de pesquisa e de intervenção pedagógica. *REnCiMa*, 12(5), 1-24. <https://doi.org/10.26843/rencima.v12n5a20>.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Texeira – INEP. (2022). *Dados da 1ª etapa do Censo Escolar*. Retirado em 15 de janeiro, 2023, de: <https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/censo-escolar/inep-divulga-dados-da-1a-etapa-do-censo-escolar-2021>.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: an overview. *Theory in Practice*, 41(4), 212-218. Retirado em 28 de fevereiro, 2022, de: <https://www.depauw.edu/files/resources/krathwohl.pdf>.
- Koch, I. V., & Elias, V. M. (2012). *Ler e escrever: estratégias de produção textual*. São Paulo: Contexto.
- Laycock, M. (1970). Creative mathematics at Nueva. *The Arithmetic Teacher. National Council of Teachers of Mathematics*, 17(4), 325-328. <https://doi.org/10.5951/AT.17.4.0325>
- Macêdo, J. A., Brandão, D. P., & Nunes, D. M. (2019). Limites e possibilidades do uso do livro didático de Matemática nos processos de ensino e de aprendizagem. *Redalyc*, 3(7), 68-86. <https://doi.org/10.24116/emd.v3n7a04>
- Maker, C. J., & Schiever, S. (1991). Enrichment and acceleration: an overview and new directions. In G. Davis, & N. Colangelo (Eds.), *Handbook of gifted education* (pp. 99-110). Boston: Allyn & Bacon.
- Marmolejo, G. A. (2014). *Desarrollo de la visualización a través del área de superficies planas. Análisis de libros de texto colombianos y españoles*. (Tese de doutorado em Educação). Salamanca: Universidade de Salamanca.
- Matos, J. M., & Serrazina, M. L. (1996). *Didática da Matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

DOI: 10.20396/zet.v31i00.8672203

- Ministério da Educação – MEC. (2016). *Guia Nacional do Livro Didático*. Retirado em 20 de janeiro, 2023, de: <http://www.fnde.gov.br/index.php/programas/programas-do-livro/consultas/editais-programas-livro/item/13526-edital-pnld-2022>. /
- Ministério da Educação – MEC. (2018). *Base Nacional Curricular Comum (BNCC)*. Retirado em 28 de janeiro, 2023, de: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
- Novaes, M. H. (1997). *Psicologia da criatividade*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO. (2016). *Assessment of transversal competencies in education: Policy and practice in the Asian – Pacific Region*. Paris: UNESCO Bangkok Office.
- Organization for Economic Cooperation and Development – OECD. (2009). *Education at a glance: 2009 indicators*. Washington, DC: OECD.
- Polya, G. (1978). *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência.
- Ribeiro, A. J., & Oliveira, F. A. P. V. S. (2016). Conhecimentos mobilizados por professores ao planejarem aulas sobre equações. *Zetetike*, 23(2), 311-327. <https://doi.org/10.20396/zet.v23i44.8646541>.
- Sequera Guerra, E. C. (2006). Creatividad em educación matemática. In S. Torre, & V. Violant (Eds.), *Comprender y evaluar la creatividad* (pp. 475-470). Málaga: Aljibe.
- Smole, K. S., & Diniz, M. I. (2001). *Ler escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed.
- Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., De Luca, F., Fernández-Barrerra, M., Jacotin, G., Urgel, J., & Vidal, Q. (2019). *Fostering Students' Creativity and Critical Thinking: What It Means in School. Educational Research and Innovation*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/62212c37-en>.
- Windsor, W. (2010). Algebraic Thinking: A Problem Solving Approach. *Shaping the future of mathematics education Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australia* (pp. 665-672). Fremantle: MERGA.
- Xu, W., Stephens, M., & Zhang, Q. (2012). Profiling students' capacities to link Number and Algebra in years 5, 6 and 7 in Nanjing, China. In J. Dindyal, L.P. Cheng, & S. F. Ng (Eds.), *Mathematics educations: Expanding horizons. Proceedings of the 35th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australia* (pp. 801-808). Fremantle: MERGA.