

Um estudo sobre a resolução de problemas proporcionais e a criatividade

A study on solving proportional problems and creativity

RESUMO

Brenda Anselmo Mendes
brendamendes99@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Cornélio Procopio, Paraná, Brasil

Andresa Maria Justulin
ajustulin@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Departamento Acadêmico da Matemática, Cornélio Procopio, Paraná, Brasil

Este trabalho teve por objetivo compreender a criatividade e suas dimensões reveladas por alunos do Ensino Fundamental ao resolverem problemas envolvendo proporcionalidade. A Matemática está presente na vida das pessoas em várias situações do cotidiano, como nas ocasiões em que o raciocínio proporcional é exigido. Contudo, além da falta do uso desse raciocínio por grande parcela da população, a criatividade é outro aspecto pouco evidenciado. Assim, a pesquisa teve caráter teórico, com revisões bibliográficas, elaboração de um instrumento para coleta de dados e apresentação de algumas das possíveis soluções para cada um dos problemas que compõem o referido instrumento. Este seria aplicado no primeiro semestre do ano de 2020 em uma escola de Ensino Fundamental da cidade de Sertaneja-PR, contudo com a pandemia de COVID-19 crescente no Brasil não pode ser realizado. São tecidas, também, considerações acerca da criatividade diante de cada solução apresentada, destacando a importância que o professor tem no processo de ensino-aprendizagem ao propor tarefas que promovam a criatividade de seus alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Proporcionalidade. Ensino Fundamental. Ensino-aprendizagem.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



ABSTRACT

This work aimed to understand the creativity and its dimensions revealed by elementary school students in solving problems involving proportionality. Mathematics is present in people's lives in various everyday situations, such as on occasions when proportional reasoning is necessary. However, in addition to the lack of use of this reasoning by a large part of the population, creativity is another aspect that is not very evident. Thus, the research had a theoretical character, with bibliographic reviews, elaboration of an instrument for data collection and presentation of some of the possible solutions for each of the problems that make up that instrument. This would be applied in the first semester of the year 2020 at an elementary school in the city of Sertaneja-PR, however with the growing COVID-19 pandemic in Brazil it cannot be carried out. Considerations are also made about creativity in the face of each solution presented, highlighting the importance that the teacher has in the teaching-learning process when proposing tasks that promote the creativity of his students.

KEYWORDS: Proportionality. Elementary school. Teaching-learning

INTRODUÇÃO

De acordo com Vieira (2012), um contexto de resolução de problemas, que promove o envolvimento de alunos em explorações ricas do ponto de vista matemático, é mais propício para o desenvolvimento do pensamento matemático e crítico. Ponte (2007) relata que tanto a resolução de problemas como a investigação necessitam de criatividade e imaginação para que ocorram, pois elas exigem habilidades do resolvidor que vão além de cálculos simples e da memorização de procedimentos e definições.

Neste trabalho, destaca-se a definição de Onuchic (1999) que considera o problema como “tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver” (p. 215). Já a resolução de problemas pode ser entendida como uma metodologia de ensino, como aplicação de um conteúdo previamente apresentado pelo professor, ou como algo a ensinar aos alunos, em que se utiliza, frequentemente, as etapas de Polya (2004) – (1) Compreender o problema, (2) Elaborar um plano, (3) Executar o plano e (4) Fazer a retrospectiva do problema.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) ao tratar da resolução de problemas e do ensino-aprendizagem da Matemática, expressam que os problemas não vêm desempenhando seu real papel dentro do ensino, no qual, nas melhores situações eles são utilizados para aplicação de algum conhecimento que já foi adquirido pelos alunos.

O referido documento indica que a situação-problema deve ser o início da atividade matemática e que no processo de ensino-aprendizagem se deve abordar conceitos, ideias e métodos matemáticos através da exploração de problemas. Ainda, os PCN se referem ao ensino-aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, apresentando objetivos gerais como meta a ser atingida.

Brasil (1998) ainda cita que a resolução de problemas é uma atividade que não deve ser desenvolvida juntamente com outra e nem abordada como uma aplicação de conteúdo, mas sim como orientação para aprendizagem pois possibilita o contexto em que podem ser aprendidos vários conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas.

Durante a resolução de problemas é desejável que a criatividade seja explorada e evidenciada. Torre (2005 *apud* GONTIJO, 2007) afirma que em um país, a sua riqueza não está ligada somente a seus recursos naturais, mas também à capacidade criativa, inovadora e transformadora das novas gerações. Para Vale e Pimentel (2012), a criatividade é uma capacidade que cruza cada uma das áreas do conhecimento.

Assim, desenvolver a criatividade matemática utilizando a resolução de problemas, pode se tornar uma boa ferramenta para os professores de Matemática em suas aulas (GONTIJO, 2007; VALE; PIMENTEL, 2012).

Entretanto, pouco se percebe essa exploração por parte dos professores, em que muitos fazem uso da resolução de problemas de maneira equivocada, por vezes como uma forma de fixação de conteúdo. Esse uso acarreta em não trazer reflexões, questionamentos, hipóteses e não favorece o desenvolvimento da criatividade matemática dos alunos durante a resolução do problema proposto.

Cavalcanti (2006) relata que não se pode afirmar de modo preciso o que é criatividade, pois é um termo explorado em várias áreas do conhecimento, porém a autora nos traz a etimologia da palavra criatividade, expressando que vem do verbo *create* que significa originar, gerar, formar, assim essa palavra possui na sua origem a dimensão de nascimento e transformação.

Não há uma definição única para criatividade matemática, mas destacamos a definição proposta por Gontijo (2006):

[...] 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 (p.4).

Acerca da capacidade criativa em Matemática, Gontijo (2010) a caracteriza pela abundância ou pela quantidade distinta de ideias sobre o mesmo assunto (fluência), capacidade de mudar o pensamento ou obter diferentes respostas (flexibilidade) e de apresentar respostas incomuns ou infrequentes (originalidade).

Nesse contexto, a presente pesquisa se desenvolveu na busca de compreender a criatividade e suas dimensões com alunos do Ensino Fundamental. Fazendo uso de problemas, pretendeu-se: analisar as representações utilizadas pelos alunos ao resolver problemas matemáticos envolvendo razões e proporções; investigar as dimensões da criatividade dos alunos reveladas nas atividades propostas e identificar as principais dificuldades dos alunos participantes da pesquisa.

Visto que muitas pessoas têm dificuldade em lidar com situações-problemas, analisar como os alunos se portam frente a isto, a pesquisa também poderá nortear o trabalho de professores sobre este tópico tendo a criatividade matemática como foco principal no ensino.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa, de natureza qualitativa, teria como participantes os alunos do 8º ano do Colégio Estadual Professor Antonio Bitonti, localizada na cidade de Sertaneja-PR. Contudo, devido a pandemia de COVID-19, que aconteceu no primeiro semestre do ano de 2020, a aplicação do instrumento de pesquisa foi impossibilitada e, conseqüentemente, a análise dos dados que seriam coletados.

Destaca-se que antes do início da coleta de dados, caso ocorra a implementação em campo desta pesquisa, o projeto será instruído ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UTFPR ou à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), conforme as resoluções CNS 466/2012 e 510/2016, e a Deliberação COUNI UTFPR nº 21, de 23/10/2019, para apreciação.

O instrumento de pesquisa 1, construído pelas autoras, é formado por 2 (dois) problemas que envolvem proporcionalidade, cujo objetivo é analisar como a

criatividade e suas dimensões seriam exploradas pelos alunos. Os problemas (Quadro 1) foram retirados de Van de Walle (2009). O segundo instrumento de pesquisa que seria elaborado refere-se a uma entrevista a ser realizada com alunos selecionados a partir dos registros apresentados no instrumento 1.

Quadro 1 – Instrumento de Pesquisa

Aluno: _____	Data: __/__/__
Vamos resolver problemas?	
1) Sue e Julie estavam correndo com a mesma velocidade ao redor de uma trilha. Sue começou primeiro. Quando Sue completou 9 voltas, Julie completou 3 voltas. Quando Julie completou 15 voltas, quantas voltas Sue completou?	
2) Dois acampamentos de escoteiros organizaram festas de pizza. O acampamento do Urso encomendou 2 pizzas para cada 3 campistas. O líder dos Guaxinins encomendou 3 pizzas para cada 5 campistas. Quais os campistas do Urso ou do Guaxinim têm mais pizza para comer?	

Fonte: Autoria própria, com problemas extraídos de Van de Walle (2009).

Após consulta aos pais dos alunos participantes do Colégio e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para participação na pesquisa, o instrumento 1 seria aplicado em uma aula dupla de Matemática, com duração de 1h 40min. Os alunos seriam solicitados a resolverem de diferentes maneiras o instrumento 1 e a registrarem o modo como pensaram para resolver os problemas.

Feita essa primeira etapa, alguns alunos (a definir de acordo com o tamanho da sala e elaboração de critérios) seriam selecionados para explicar a prova ou resolvê-la novamente, usando o “pensar em voz alta”. Essa técnica é bastante útil para o pesquisador descobrir todos os processos e caminhos percorridos pelo aluno/participante da pesquisa ao resolver um problema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apesar dos dados não terem sido coletados, são apresentadas algumas possíveis resoluções, bem como considerações sobre a criatividade diante de cada uma.

Possíveis soluções para o problema 1:

- O aluno pode tentar fazer uma tabela contendo as voltas que cada uma delas foram dando, como explicitado abaixo no quadro 2, após identificar que elas estão correndo na mesma velocidade;

Quadro 2 – Número de voltas realizadas por cada corredora

Sue	9	10	11	...	21
Julie	3	4	5	...	15

Fonte: Autoria própria (2020).

Consequentemente esse raciocínio pode levá-lo a relacionar que haverá sempre uma diferença de 6 voltas entre elas, pois estão sempre na mesma velocidade, assim $15 + 6 = 21$. Neste caso, o aluno apresentaria flexibilidade ao conseguir resolver de duas maneiras.

- b) outra forma que os alunos podem resolver é realizar a diferença das voltas que Julie já completou para o número que está sendo indagado (15 voltas), $15 - 3 = 12$, obtendo o número de voltas que vai completar correndo ainda. Como estão na mesma velocidade, pode-se somar o valor encontrado anteriormente (12 voltas) ao número de voltas que Sue já completou, 9 voltas. Assim somando, $12 + 9 = 21$ voltas. Neste caso, o aluno apresentaria originalidade ao pensar de uma maneira mais elaborada;
- c) os alunos podem, ainda, ao lerem o anunciado do problema, não se atentarem ao trecho “correndo com a mesma velocidade” e, como consequência, tentarem resolver o problema usando raciocínio multiplicativo, por meio da regra de três. Essa forma de resolver o problema estaria errada, visto que o problema abarca o pensamento aditivo e não, o pensamento multiplicativo.

Possíveis soluções para o problema 2:

- a) o raciocínio mais esperado é o aluno tentar encontrar a taxa unitária de pizza por escoteiros em cada um dos acampamentos, expresso na tabela 1, a fim de descobrir a quantidade de pizza que cada um comerá;

Tabela 1 – Taxa unitária de pizza por escoteiros em cada acampamento

Acampamento Urso	Acampamento Guaxinins
$2 \div 3 = 0,666\dots$	$3 \div 5 = 0,6$

Fonte: Aatoria Própria (2020).

O aluno conclui com esse raciocínio que o Acampamento Urso possui mais pizza que o Acampamento Guaxinins.

- b) Outra forma de resolução seria o aluno tentar relacionar pizza por escoteiros em cada um dos acampamentos por meio de quadros, como o quadro 3 abaixo, até chegar num número igual de pizzas e conseguir observar em qual acampamento os escoteiros comerão mais, que no caso é o Acampamento Urso que possui mais pizza. Neste caso o aluno apresentaria originalidade, por trazer uma resolução mais elaborada que a anterior;

Quadro 3 – Número de voltas realizadas por cada corredora

Acampamento Urso	Pizza	2	4	6
Acampamento Urso	Escoteiro	3	6	9
Acampamento Guaxinins	Pizza	3	6	9
Acampamento Guaxinins	Escoteiro	5	10	15

Fonte: Aatoria própria (2020).

- c) Outras resoluções envolvendo desenhos, esquemas ou descrição poderiam ser apresentadas pelos estudantes. Destaca-se a relevância do professor incentivar a busca por diferentes formas de solucionar o problema, o que demonstra e explora a fluência e a flexibilidade do aluno ao resolver um problema, componentes da criatividade.

CONCLUSÃO

Ressalta-se a pretensão de aplicação do instrumento de pesquisa quando as aulas retornarem, para conclusão do estudo. No presente trabalho buscou-se compreender a criatividade e suas dimensões através da resolução de problemas. O estudo dessa temática é importante para a formação de alunos críticos, pois a criatividade deve fazer parte do processo de ensino-aprendizagem durante a resolução de problemas.

Os professores ao trazerem atividades problemáticas e desafiadoras, proporcionarão a interação dos alunos com a situação-problema na busca de solucioná-la, além de reflexões acerca do problema, possibilitando o desenvolvimento da criatividade. Contudo, muitas vezes a criatividade não se é desenvolvida em sala de aula e os professores encontram dificuldade para recomendar algo em que ela faça parte do processo.

Mas ao propor um problema ou uma situação, que favoreça ao aluno ser o responsável pelo seu próprio conhecimento e não apenas ir apresentando ideias e conceitos sem fornecer um momento de reflexão, auxiliará o aluno a desenvolver a sua criatividade.

Nesta perspectiva pode ser desenvolvido um estudo acerca da importância que a criatividade ocupa durante o processo de ensino-aprendizagem de uma turma de alunos do ensino básico nas aulas de Matemática durante a resolução de problemas.

O presente estudo foi extremamente importante para a aluna bolsista, futura professora de Matemática da Educação Básica. Todas as pesquisas e discussões possibilitaram a percepção de como se faz necessário que os professores tentem explorar a criatividade em suas aulas. Nessa direção, será possível formar alunos críticos e reflexivos, e não apenas alunos que “aceitem” que o problema pode admitir uma única solução e que só há uma maneira de resolver um problema.

A sociedade mostra, cada vez mais, a necessidade de pessoas que sejam inovadoras e criativas em qualquer área do conhecimento. Os professores podem construir um espaço, em que a escola seja o primeiro lugar que possa permitir aos alunos “asas” para a imaginação, pois a inovação pode mudar o mundo, a vida do aluno e de todos em sua volta.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC 2019/2020, a Fundação Araucária, a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Cornélio Procópio.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais – terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: Matemática**. Brasília, DF: MEC/SEF, 1998, 148 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

CAVALCANTI, J. A criatividade no processo de humanização. **Saber(e)Educar**. Porto: ESE de Paula Frassinetti, n. 11, p. 89-98, 2006. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11796/698>. Acesso em: 27 maio 2020.

GONTIJO, C. H. Resolução e Formulação de Problemas: caminhos para o desenvolvimento da criatividade em Matemática. In ANAIS DO SIPEMAT, 2006, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006. 11p. Disponível em: <https://docplayer.com.br/20853282-Resolucao-e-formulacao-de-problemas-caminhos-para-o-desenvolvimento-da-criatividade-em-matematica-1.html>. Acesso em: 28 maio 2020.

GONTIJO, C. H. **Criatividade em Matemática**: identificação e promoção de talentos criativos, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 481-494, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reveducao/article/view/687>. Acesso em: 05 nov. 2019.

GONTIJO, C. H. Criatividade em Matemática: conceitos, metodologias e formas de avaliação. In: **Anais do X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador, 2010, 10p.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através de Resolução de Problemas. In: BICUDO, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999.

POLYA, G. **How to solve it**: A new aspect of mathematical method. Princeton University Press, 2004.

PONTE, J. P. **Investigations and explorations in the mathematics classroom**, 39, p. 419-430. Lisboa: ZDM, 2007.

TORRE, S. **Dialogando com criatividade**: da identificação à criatividade paradoxal. São Paulo: Madras, 2005.

VALE, I.; PIMENTEL, T. Um novo-velho desafio: da resolução de problemas à criatividade em matemática. *In*: CANAVARRO, A. P. et al. **Investigação em Educação Matemática 2012**: práticas de ensino da matemática, p. 347-360. Porto Alegre: SPIEM.

VAN DE WALLE, J. A. **Matemática no Ensino Fundamental**: formação de professores e aplicação em sala de aula. Tradução Paulo Henrique Colonese. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 584 p.

VIEIRA, M. C. C. M. **A Resolução de Problemas e a Criatividade em Matemática: Um estudo em contexto de educação pré-escolar**: Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 2012. Disponível em:
<http://repositorio.ipvc.pt/handle/20.500.11960/1411>. Acesso em: 23 set. 2019.