



Análise discursiva sobre problemas olímpicos de Matemática: 1o questão de cada prova da OBMEP nível 3, no período de 2013 - 2023

Discursive analysis of Olympic math problems: 1st question of each OBMEP level 3 exam, from 2013 - 2023

Edel Alexandre Silva Pontes¹ Adonai Roberto de Oliveira Narciso²
Ana Leticia Gomes de Araújo² Elijamerson Lourenço dos Santos²
Ellen Jaiany dos Santos Viana² Gabriel Felipe da Silva Santos²
Guilherme Henrique de Lima² Givanildo Lourenço de Farias²
Helysson Daniel Ferreira da Silva² Matheus dos Santos Luna²
Miguel Andrade Moura²

Submetido: 01/09/2023 Aprovado: 01/10/2023 Publicação: 21/10/2023

RESUMO

O trabalho objetivou utilizar de problemas olímpicos como prática metodológica no processo de ensinar e aprender Matemática, utilizando uma importante abordagem das tecnologias educacionais chamado Resolução de Problemas. Com esse panorama, o estudo propõe-se discutir a resolução de problemas matemáticos, particularmente a primeira questão de cada prova, nível 3, da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP, no período de 2013 - 2023, despertando professores e alunos da necessidade de mudanças na prática de ensinar e aprender Matemática na Educação Básica. Este estudo é de cunho experimental e descritivo. A pesquisa de campo contou com a participação de 10 estudantes do curso técnico integrado de informática do Instituto Federal de Alagoas, Campus Rio Largo. Por conseguinte, por intermédio do referido estudo nota-se uma demanda de promover uma reflexão no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, nos diversos níveis da Educação Básica, perante uma perspectiva de mudança do modelo atual, ativamente tradicional, para uma prática metodológica onde professor e aluno assimilem que o ato de ensinar e o ato de aprender por Resolução de Problemas.

Palavras-chave: OBMEP, Ensino e Aprendizagem de Matemática, Resolução de Problemas.

ABSTRACT

The aim of this study was to use Olympic problems as a methodological practice in the process of teaching and learning mathematics, using an important approach to educational technology called Problem Solving. Against this backdrop, the study aims to discuss the resolution of mathematical problems, particularly the first question of each test, level 3, of the Brazilian Public School Mathematics Olympiad - OBMEP, in the period 2013 - 2023, awakening teachers and students to the need for changes in the practice of teaching and learning Mathematics in Basic Education. This is an experimental and descriptive study. The field research involved 10 students from the integrated technical computer course at the Federal Institute of Alagoas, Rio Largo Campus. As a result, this study shows that there is a need to promote reflection on the process of teaching and learning mathematics at the various levels of basic education, with a view to changing the current, actively traditional model to a methodological practice in which teacher and student assimilate the act of teaching and the act of learning through problem solving.

Keywords: OBMEP, Teaching and Learning Mathematics, Problem Solving.

¹ Pesquisador. Doutor em Ciências da Educação com ênfase no Ensino de Matemática. Professor Titular do Instituto Federal de Alagoas - Ifal, Campus Rio Largo. Líder do Grupo de Pesquisa Certificado CNPq: GALC (Geometria, Álgebra, Lógica e Combinatória). edel.pontes@ifal.edu.br.

² Pesquisadores PIBIC Jr. da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL. Estudantes do Curso Técnico Integrado de nível médio em Informática do Instituto Federal de Alagoas - Ifal, Campus Rio Largo. Membros do Grupo de Pesquisa Certificado CNPq: GALC (Geometria, Álgebra, Lógica e Combinatória).

1. Introdução

Ensinar e Aprender Matemática têm sido um dos grandes desafios de professores e alunos, em todos os níveis da educação básica, uma vez que os conteúdos de Matemática muitas vezes ficam desconectados com a realidade dos envolvidos, como também a forte ausência de motivação por buscas de estratégias metodológicas, por professores, como interesse pela matéria, sejam pelos estudantes. “Torna-se perceptível o quanto a Matemática é imprescindível para a evolução da humanidade, para todo desenvolvimento tecnológico, seus pressupostos definem modelos usuais da natureza, especificam um padrão inquestionável na produção de conhecimento (PONTES; DE OLIVEIRA & COSTA, 2023, p.2).

Ensinar matemática e aprender matemática, nos níveis básicos de educação, transforma educador e educando, respectivamente, em sujeitos proativos, na construção de um processo educativo compartilhado, atrelado a situações de uma aprendizagem com significados e sincronizada com a realidade dos envolvidos. [...]. O sucesso do ensinar e aprender matemática passa pela quebra de padrões educacionais por intermédio da linguagem matemática: É importante compreendermos que o processo formativo, conexão plena entre professor e aluno, instiga uma atitude investigativa, com significados, açodando estratégias para minimizar as defasagens entre o teórico e o prático, na possibilidade de resolver problemas e tomada de decisão (PONTES *et al.* 2022, p.3).

Este estudo descritivo e experimental foi concretizado pelos membros do GALC (Geometria, Álgebra, Lógica e Combinatória), Grupo de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, vinculado ao Instituto Federal de Alagoas, Campus Rio Largo. Os estudantes pesquisadores são financiados pelo PIBIC Jr. da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL da Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia, e da Inovação do Estado de Alagoas - SECTI.

O trabalho objetivou utilizar de problemas olímpicos como prática metodológica no processo de ensinar e aprender Matemática, utilizando uma importante abordagem das tecnologias educacionais chamado Resolução de Problemas. Com esse panorama, o estudo propõe-se discutir a resolução de problemas matemáticos, particularmente a primeira questão de cada prova, nível 3, da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP, no período de 2013 - 2023, despertando professores e alunos da necessidade de mudanças na prática de ensinar e aprender Matemática na Educação Básica, respectivamente.

Romanatto (2012) afirma que o ato de ensinar e de aprender Matemática por intermédio da Resolução de Problemas está baseado no pressuposto que esse modelo de metodologia de ensino ajuda aos estudantes a perceberem verdadeiramente os conceitos, relações, princípios e mecanismos matemáticos. “Nossos alunos, na maioria das vezes são desmotivados porque a eles são transferidos enormes quantidades de conhecimentos, falando-se pouco ou nada do que motivou tudo aquilo” (DE OLIVEIRA, 2021, p.30).

Yanez (2018) indaga que a Resolução de Problemas de Matemática é essencial para o desenvolvimento do pensamento matemático, uma vez que é uma forma de estimular a criatividade, refinando o entendimento de modelos complexos. “A prática pedagógica para o ensino de matemática na Educação Básica deve ser respaldada em propostas que leve o aluno a enfrentar situações desafiadoras no intuito de gerar novos conhecimentos e saberes” (PONTES, 2019, p.31).

Desta maneira, nossa hipótese imprescindível é que o desenvolvimento de atividades de Resolução de Problemas olímpicos possa suprir as carências de professores e alunos, tanto no manejo de ministrar uma aula de Matemática com significados, como compreender os modelos na busca de soluções de situações diversas.

2. Metodologia

Ao mencionar, problemas olímpicos matemáticos como ferramenta para aproximar-se à resolução de problemas, destacam-se as aplicações, em sala de aula, de uma prática metodológica que busque estender e aprimorar as competências e habilidades na composição do raciocínio lógico e a criatividade do aprendiz. “É encontrar maneiras adequadas para fazer com que os aprendizes passem a pensar de maneira independente e criem possibilidades para a construção de seus próprios conhecimentos”(DA SILVA, 2022, p.203).

Pontes et al (2022) apontam que a metodologia de Resolução de Problemas vem retratando uma maneira muito oportuno de fortalecer o raciocínio lógico e aprimorar o pensamento matemático. O emprego desse procedimento metodológico ajuda o aprendiz a desenvolver autonomia, a encarar situações do cotidiano, tomando decisões apropriadas em sua vida. “A principal característica da resolução de problemas é a exigência de uma nova postura do professor e do aluno diante dos problemas propostos, visto que o professor deve considerar o perfil dos alunos em suas aulas” (DOS SANTOS, *et al.* 2022, p.116).

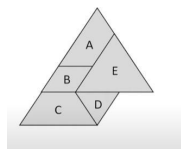
Este estudo é de cunho experimental e descritivo. A pesquisa de campo contou com a participação de 10 estudantes do curso técnico integrado de informática do Instituto Federal de Alagoas, Campus Rio Largo. O objetivo do estudo foi permitir que os estudantes pudessem se debruçar na resolução de nove problemas olímpicos (OBMEP, nível 3, a primeira questão de 2013 até 2023). As questões e as respostas estão apresentadas no Quadro 1 e no Quadro 2, respectivamente. .

A cada problema proposto, os estudantes argumentaram sobre o seguinte questionamento: para você, qual o nível deste problema? As opções de respostas, eram : muito fácil, fácil, difícil e muito difícil. “Enquanto os alunos, em grupo, buscam resolver o problema, o professor observa, analisa o comportamento dos alunos e estimula o trabalho colaborativo”. (ALLEVATO & ONUCHIC, 2009, p. 8).

Após, apresentação de todas as questões, os estudantes responderam sobre o sentimento em relação a Matemática, entre as respostas, tínhamos: Desafiante, Interessante, Perfeita, Única, Indispensável, Complexa, Motivadora e Legal. Cada estudante poderia escolher até três opções.

Quadro 1: Problemas da OBMEP, nível 3, primeira questão de 2013 - 2023

(OBMEP 2023) Cinco cartões iguais A, B, C, D e E, em forma de triângulo equilátero, foram colados em uma cartolina, um por vez. A figura mostra como ficaram esses cartões. Qual foi o terceiro cartão colado?



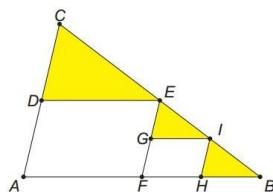
(OBMEP 2022) Henrique pensou em um número, multiplicou por 3, somou 3, dividiu por 3, subtraiu 3, calculou a raiz cúbica e obteve 3 como resultado final. Qual é a soma dos algarismos do número em que Henrique pensou?

(OBMEP 2019) Os estudantes de uma escola foram divididos em equipes de 8 meninas e 5 meninos cada uma. Se nessa escola há 60 meninas a mais do que meninos, qual é o número total de estudantes?

(OBMEP 2018) Na tabela abaixo, a soma dos números da primeira linha é igual à soma dos números da segunda linha. Qual é o valor de x?

1ª Linha	35	36	37	38	39	40	2018
2ª Linha	31	33	35	37	39	41	x

(OBMEP2017) Na figura abaixo, D, E e F são pontos médios dos lados do triângulo ABC, e G, H e I são pontos médios dos lados do triângulo FBE. A área do triângulo ABC é 48 cm². Qual é a área da região destacada em amarelo?



(OBMEP 2016) A soma dos números das faces opostas de um dado é sempre 7. O dado da figura é girado sucessivamente sobre o caminho indicado até parar na última posição, destacada em cinza. Nessa posição, qual é o número que está na face superior do dado?



(OBMEP 2015) Para assar um frango são necessários 15 minutos para aquecer o forno e mais 12 minutos para assar cada meio quilo de frango. Paula comprou um frango de 2,5kg. A que horas ela deve ligar o forno para que o frango fique pronto às 20 horas?

(OBMEP 2014) 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?

(OBMEP 2013) O pai de Carolina mediu o comprimento da mesa da sala com sua mão e contou 8 palmos. Ela também mediu a mesa do mesmo modo e contou 11 palmos. Qual é o tamanho do palmo de Carolina, se o palmo de seu pai mede 22 centímetros?

Fonte: <https://www.obmep.org.br/>

Quadro 2: Respostas dos Problemas da OBMEP, nível 3, primeira questão de 2013 - 2023

(OBMEP 2023) O cartão E está sobre todos os outros cartões; portanto, ele foi o quinto e último cartão colado. Depois, vemos que o cartão A está colado em cima do cartão B. Perceba que o cartão B está colado sobre os cartões C e D; logo, C e D foram os cartões iniciais na colagem. Note que o cartão D foi colado de cabeça para baixo.

(OBMEP 2022) Seja n o número pensado por Henrique. As operações descritas no enunciado são, em ordem, as seguintes:

$3n; 3n + 3; \frac{3n+3}{3}; \left[\frac{3n+3}{3} \right] - 3; \sqrt[3]{\left[\frac{3n+3}{3} \right] - 3} = 3$, daí, $n = 29$. Somando os algarismos de 29, temos $2 + 9 = 11$.

(OBMEP 2019) Em um grupo de 13 estudantes temos 8 meninas e 5 meninos, ou seja, 3 meninas a mais. Em 20 grupos de 13 estudantes teremos exatamente 60 meninas a mais do que meninos. Logo, no total temos $20 \times 13 = 260$ estudantes.

(OBMEP 2018) Com exceção da última coluna, subtraindo os números da segunda linha dos números da primeira, por coluna, obtemos os números cuja soma é $4 + 3 + 2 + 1 + 0 - 1 = 9$. Isto significa que, com exceção da última coluna, os números da primeira linha, quando somados, excedem os da segunda em 9. Portanto, o número na casa marcada com x deve exceder 2018 em 9, de modo a igualar as somas nas linhas. Logo, esse número é $2018 + 9 = 2027$.

(OBMEP 2017) Os quatro triângulos CDE, DAF, FED e EFB são congruentes e, portanto, têm áreas iguais a $\frac{1}{4}$ da área do triângulo maior ABC; sendo assim, a área do triângulo CDE é 12 cm^2 . Por sua vez, o triângulo EFB também pode ser decomposto em quatro triângulos congruentes, como indicado na figura, e, desse modo, os triângulos EGI e IHB têm áreas iguais a $\frac{12}{4} = 3 \text{ cm}^2$. Logo, a área destacada em amarelo, sendo a soma das áreas de CDE com EGI e IHB, é igual a $12 + 3 + 3 = 18 \text{ cm}^2$.

(OBMEP 2016) O enunciado da questão mostra o dado em suas duas primeiras posições. Continuando os sucessivos giros. Assim, o número que aparece no topo do dado quando este estiver sobre a casa cinza é 2.

(OBMEP 2015) Como $2,5 = 5 \times 0,5$, o tempo que o frango deve ficar no forno é $5 \times 12 = 60$ minutos. Logo, Paula deve colocar o frango no forno às 19 h, mas 15 minutos antes deve acender o forno. Assim, Paula deve acender o forno às 18 horas e 45 minutos.

(OBMEP 2014) Seja x o número de caras consecutivas obtidas após os primeiros 2014 lançamentos. Então, de acordo com o enunciado do problema, x deverá satisfazer a igualdade $997 + x = \frac{2014 + x}{2}$, de onde obtemos $x = 2014 - 1994 = 20$.

(OBMEP 2013) O comprimento da mesa é $8 \times 22 = 176$ centímetros; logo, o palmo de Carolina mede $\frac{176}{11} = 16$ centímetros.

Fonte: <https://www.obmep.org.br/>

3. Resultados e Discussão

O presente estudo corrobora com todos os pressupostos da Educação Matemática referentes a uma prática metodológica voltada para a Resolução de Problemas como fator crucial

no desenvolvimento cognitivo do aprendiz. Os problemas olímpicos tem um forte diferencial de conteúdos que constituem uma representação positiva no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

[...] professor e aluno, possam interagir todas as relações basilares essenciais para a formação de novas ideias e saberes, possibilitando que o ato de ensinar e o ato de aprender seja dialógico, fundamentado por uma ferramenta vital no processo de elaboração conceitual dos conteúdos de Matemática. [...]. Apropriar-se de novos conhecimentos no ambiente escolar possibilita, para o educando, uma aprendizagem efetiva dos conceitos matemáticos, tornando a sala de aula um fórum permanente de discussão e geração do saber (PONTES, 2023, p.5275).

Desta forma, a pesquisa experimental com os 10 estudantes de nível médio da Educação Profissional e Tecnológica, desenvolveu-se com bastante inquietudes e motivação, gerada especialmente pela ansiedade dos envolvidos de resolver os problemas de forma correta, como também de compreender toda a lógica por trás de cada uma das questões.

Inicialmente, a ideia era resolver a 1o questão de cada OBMEP 2013-2023. Nos anos de 2020 e 2021, devido a pandemia da COVID-19 não tivemos o certame. Por ser a primeira questão de cada exame, a maioria dos estudantes levantaram a hipótese que essas seriam talvez as questões menos trabalhosas de cada prova.

Na Tabela 1, observa-se o percentual de acertos referentes as nove questões propostas. A questão OBMEP 2016 obteve o melhor resultado da pesquisa: todos os estudantes encontraram a solução correta, em contra partida, a questão OBMEP 2018 apresentou o pior desempenho, com 30% de acertos. As questões OBMEP 2013, OBMEP 2014, OBMEP 2015, OBMEP 2019 e OBMEP 2023 obtiveram resultados satisfatórios, acima de 70% de acertos.

Tabela 1: Porcentagem de acertos, por ano.

Ano	%	Ano	%
2013	70%	2018	30%
2014	80%	2019	90%
2015	90%	2022	50%
2016	100%	2023	80%
2017	50%		

Fonte: elaboração dos autores

A cada problema olímpico, os estudantes eram interpelados sobre o nível de dificuldade de resolução. Na Tabela 3, encontra-se as médias de respostas dos estudantes.

A questão OBMEP 2016 foi considerada a mais fácil, coincidindo com o número de acertos de 100%. Percebe-se que este problema é motivado em rolar um certo cubo numérico, em diversos sentidos, até parar em certo ponto, consequentemente a solução pode ser facilmente encontrada utilizando um suposto dado imaginário, fazendo ele girar.

As questões OBMEP 2019 e OBMEP 2023, também foram consideradas de nível muito fácil. Nota-se que uma delas bastava um pouco de habilidade espacial e de posição para encontrar a solução correta, e a outra concentrava-se em princípios aditivos e multiplicativos. Em contradição, as questões OBMEP 2017, OBMEP 2018 e OBMEP 2022 foram consideradas de maior grau de dificuldades que tratavam de assuntos como Geometria, Interpretação de tabelas e Aritmética, respectivamente. “As capacidades dos alunos em resolução de problemas ainda exigem uma melhoria substancial, especialmente atendendo à natureza e rápida evolução do mundo de hoje” (VALE; PIMENTEL & BARBOSA, 2015, p.40).

Tabela 2: Média de respostas sobre o nível das questões, por ano

2013	Fácil	2018	Muito Difícil
2014	Fácil	2019	Muito Fácil
2015	Fácil	2022	Difícil
2016	Muito Fácil	2023	Muito Fácil
2017	Difícil		

Fonte: elaboração dos autores

No final da pesquisa, foi solicitado que os estudantes identificassem três características sobre o sentimento pela Matemática. A Tabela 3, apresenta-se as respostas recomendadas, que foram Desafiante, Perfeita e Interessante, as menos contempladas foram Complexa, Única e Legal. Segundo Da Silva Santos *et al* (2023), quando o estudante considera a disciplina difícil, da mesma forma que afirma que ela é interessante para sua vida, percebe-se que é chegada a hora de alterar o padrão de ensino.

Tabela 3: Percepção dos estudantes sobre a Matemática, após a pesquisa.

	Respostas		Respostas
Desafiante	08	Indispensável	02
interessante	04	Complexa	01
Perfeita	05	Motivadora	03
Única	01	Legal	01

Fonte: elaboração dos autores

Observa-se fortemente que problemas olímpicos são questões que desafiam os estudantes a todo o momento, gerando interesse em concluir a tarefa. O cuidado na elaboração destes problemas fazem da Matemática uma ciência perfeita aos olhos dos jovens aprendizes. “A produção de novos conhecimentos e saberes se fortalece quando há uma relação recíproca entre o professor e o aluno e, por consequência, faz com que o ensino de Matemática do professor e a

aprendizagem de Matemática do aluno sejam convergentes [...]” (PONTES, 2023, p.358).

4. Considerações Finais

Por conseguinte, por intermédio do referido estudo nota-se uma demanda de promover uma reflexão no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, nos diversos níveis da Educação Básica, perante uma perspectiva de mudança do modelo atual, ativamente tradicional, para uma prática metodológica onde professor e aluno assimilem que o ato de ensinar e o ato de aprender por Resolução de Problemas, particularmente questões olímpicas, possa ser verdadeiramente uma alternativa viável para minimizar as dificuldades no entendimento dos modelos matemáticos.

O professor deve ter habilidades aceitáveis para dar encaminhamentos aos conceitos matemáticos que possam constituir uma aprendizagem com significados para o educando, de modo que a prática educacional seja plenamente executada com eficiência e louvor. O aluno, mesmo com toda variedade e complexidade das relações matemáticas, deve-se comportar como um exímio investigador, transformando suas ansiedades em disposição para aprender, e, conseqüentemente, consolidando o pensamento matemático como instrumento para a construção do conhecimento (PONTES *et al*, 2022, p.1817).

Por ser uma temática controversa, espera-se que outros trabalhos, nesta linha de pesquisa, possam ser executados de forma que tenhamos subsídios necessários para pleitear sobre práticas pedagógicas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, frequentemente resistentes a modelos tradicionais, provocando o fortalecimento da metodologia de Resolução de Problemas como processo educativo eficiente.

Agradecimentos

Instituto Federal de Alagoas - Ifal, Campus Rio Largo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL e a Secretaria de Estado da Ciência, da Tecnologia, e da Inovação do Estado de Alagoas - SECTI.

Referências

ALLEVATO, Norma SG; ONUCHIC, Lourdes R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas¹. **Boletim GEPEM, Rio de Janeiro**, v. 33, n. 55, p. 133-156, 2009.

DA SILVA, Luciano Martins. Jogos nas Aulas de Matemática: Novas Metodologias da Aprendizagem. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 3, p. 194-205, 2022.

DA SILVA SANTOS, Victor Gabriel et al. Investigação comparativa das competências e habilidades do cálculo lógico matemático de estudantes do ensino médio integrado da Educação Profissional Tecnológica na cidade de Marechal de Deodoro, Alagoas, Brasil. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 237-245, 2023.

DE OLIVEIRA, Elinelson Gomes. Contando um pouco da história da trigonometria. **Rebena-Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 1, p. 29-58, 2021.

DOS SANTOS, Jéssica Taynara Martins et al. Resolução de Problemas como estratégia de ensino-aprendizagem de Matemática. **Boletim Cearense de Educação e História da Matemática**, v. 9, n. 25, p. 111-124, 2022.

OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Disponível em: <https://www.obmep.org.br/>

PONTES, Edel Alexandre Silva. Uma proposta metodológica no processo ensino e aprendizagem de matemática na educação básica: Uma contribuição de leonard euler na solução do problema das sete pontes de königsberg. **Ensino em Foco**, v. 2, n. 5, p. 21-32, 2019.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Criptografia em Funções Polinomiais: Um Processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática na Educação Básica. **A Revista de Engenharia e Ciências Exatas**, v. 8, n. 6, pág. 14609-01e, 2022.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Desafios matemáticos em sala de aula: uma prática metodológica para ensinar e aprender Matemática através da resolução de problemas. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 8, p. e50711830901-e50711830901, 2022.

PONTES, Edel Alexandre Silva et al. Recomendações de um conceito intuitivo de derivadas em funções polinomiais do 1o e 2o graus, aplicados na cinemática: um processo de ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. **EDUCTE: Revista Científica do Instituto Federal de Alagoas**, v. 13, n. 1, p. 1806-1819, 2022.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Teoria das Decisões Independentes como material pedagógico complementar nos livros didáticos de Matemática na Educação Básica: um estudo sobre o Equilíbrio de Nash. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 6, p. 5266-5278, 2023.

PONTES, Edel Alexandre Silva. Mathematics teacher's continuing education in Professional and Technological Education: concepts and questions: Formação continuada do professor de Matemática na Educação Profissional e Tecnológica: conceitos e questionamentos. **Concilium**, v. 23, n. 13, p. 355-363, 2023.

ROMANATTO, Mauro Carlos. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 299-311, 2012.

VALE, Isabel; PIMENTEL, Teresa; BARBOSA, Ana. Ensinar matemática com resolução de problemas. **Quadrante**, v. 24, n. 2, p. 39-60, 2015.