XXI EBEM
BARREIRAS
XXI ENCONTRO BAIANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
13 a 16 de agosto de 2025
ISSN 2175-1668

Investigação em sala de aula: Um caso sobre relações de grandezas diretamente proporcional a partir do olhar geométrico

Rafael do Nascimento Santos
Universidade Federal da Bahia
Salvador, BA – Brasil
https://orcid.org/0000-0001-7947-4871
email@email.com.br

Cássio Lopes Carneiro
Universidade Federal da Bahia
Salvador, BA – Brasil
http://orcid.org/0000-0000-0000-0000
cassiolopescoite@gmail.com

Moises Dias Santos Junior
Universidade Estadual de Feira de Santana
Feira de Santana, BA – Brasil
http://orcid.org/0000-0000-0000-0000
moises.mdsj12@gmail.com

Recebido • 04/04/2025
Aprovado • 05/06/2025
Publicado • 08/08/2025

Comunicação Científica

Resumo:
O presente estudo tem por objetivo propor uma discussão acerca da introdução de conceitos de Grandezas Diretamente Proporcionais a partir da Geometria plana, por meio de uma tarefa realizada em uma turma do 8º ano de uma escola da cidade de Feira de Santana – Ba. A proposta foi aplicada em duas aulas de Matemática e as análises referem-se às atividades de quatro estudantes (E1, E2, E3 e E4) da referida turma. Iniciamos a apresentação da proposição do problema aos estudantes. Em seguida, foi entregue a proposta da tarefa para que os/as estudantes fizessem uma leitura individual. Após este momento, houve uma leitura em conjunto da tarefa. A tarefa era composta por três problemas, para este trabalho utilizamos apenas o problema 1, consistia na construção, no papel milimetrado, de três retângulos com alturas de mesma medida e bases de medidas diferentes. Acreditamos que trabalhar com a interpretação nas aulas de matemática, tem potencial de promover o interesse pelo assunto trabalhado e proporcionando diversas maneiras para a aprendizagem dos estudantes.

Palavras-chaves: Ensino de Matemática. Resolução de problemas. Educação Matemática.

1 Introdução

Atualmente, no Brasil, a legislação educacional por meio da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo, é responsável por reger o "conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os/as estudantes devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica" (Brasil, 2018, p. 7). Além disso, a BNCC realiza a divisão dos objetos de conhecimento da área de Matemática em cinco eixos de unidades temáticas, sendo estes: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística (Brasil, 2018). Dentre estes destacamos a Geometria e Álgebra.

Nesta óptica, a Geometria é tida como uma área ampla de estudo com conjunto de procedimentos que auxiliam na resolução de problemas em diversas áreas.

> A geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nessa unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos (Brasil, 2018, p. 271)

Neste contexto, Freudenthal apud Fonseca (2009) assevera que o estudo da Geometria representa uma excelente oportunidade para desenvolver a habilidade de matematizar a realidade, pois favorece descobertas, construções e manipulações, além de está aberto a diferentes formas de investigação.

Com relação a Álgebra, a BNCC (2018) destaca um objetivo central de desenvolver conceitos fundamentais, como por exemplo, a proporcionalidade. Em resumo, vale salientar o desenvolvimento da linguagem algébrica, a formulação de generalizações, a análise das relações entre diferentes grandezas e a resolução de problemas (Brasil, 2018). Em termos semelhantes, Oliveira e colaboradores (2005) enfatizam que os/as professores/as ao abordarem os objetos de conhecimentos deve realizar uma junção entre a Geometria e à Álgebra. Com isso, além de problematizar para que a aprendizagem seja contextualizada, corrobora-se para que os estudantes desenvolvam "[...] capacidades essenciais, como formular, empregar, interpretar e avaliar – criar, enfim –, e não somente a resolução de enunciados típicos que são, muitas vezes, meros exercícios e apenas simulam alguma aprendizagem" (Brasil, 2018, p. 277).

O documento relata as competências gerais em orientação possibilitando aos/as estudantes a capacidade de desenvolver "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" (Brasil, 2018, p. 9).

Com base no que fora exposto, anteriormente, no ramo da Matemática, o problema é definido como "uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado. Ou seja, a solução não está disponível de início, no entanto é possível construí-la" (Brasil, 1997, p. 33). Portanto, ao resolver qualquer situação problema, é fundamental a compreensão da pergunta proposta passando pelo processo construtivo e a partir daí se tem uma resolução.

É insigne, neste contexto, a relevância da resolução de problemas, para o ensino da Matemática, com suas competências, como uma nova metodologia para a construção do conhecimento, ressaltadas pela BNCC e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) no ensino básico. Segundo Pimenta e Justulin (2021), essa concepção trata que o conhecimento matemático é importante quando os/as estudantes se deparam com problemas a serem solucionados tornando um grande desafio, no qual a um aprimoramento na criação de estratégias durante a resolução.

Adicionalmente, Almeida, Gomes e Madruga (2020) afirmam que a resolução de problemas tem colaborado para o cenário na Educação Matemática com novas abordagens na teoria e nas

práticas metodológicas, além de despertar no/a estudante a competência de investigar, criar e elaborar hipóteses diante de qualquer problema exposto pelo/a professor/a em sala de aula.

Com base nisto, o presente trabalho propõe analisar uma tarefa[1] realizada em uma turma do 8º ano de uma escola da cidade de Feira de Santana – Ba, acerca da introdução de conceitos de Grandezas Diretamente Proporcionais a partir da Geometria plana.

2 Resolução de Problemas

A resolução de problemas é importante num ambiente de aprendizagem e na interpretação das estratégias utilizadas pelos/as estudantes no processo de construção da solução, de modo que esses meios "podem ser citados como formas privilegiadas da atividade Matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental" (Brasil, 2018, p. 266).

Nesse sentido, Onuchic e Allevato (2011) afirmam que o ensino por meio da resolução de problemas é considerado uma estratégia de metodologia da Educação Matemática e possibilita o desenvolvimento na construção de novos conhecimentos pelos estudantes. Em virtude disto, a resolução de problemas exige do/a professor/a novas práticas mediantes aos problemas solicitados, sendo que este/a deve considerar a identidade dos/as estudantes durante as aulas. Desta maneira, "o problema é ponto de partida e, na sala de aula, através da resolução de problemas, os alunos devem fazer conexões entre diferentes ramos da Matemática, gerando novos conceitos e novos conteúdos" (Onuchic; Allevato, 2011, p. 81).

Onuchic et. al (2014, p. 45) descrevem as 10 etapas da estruturação da resolução de problemas no ambiente de aprendizagem que é a sala de aula, da seguinte forma: "(1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro, (7) plenária, (8) busca do consenso, (9) formalização do conteúdo e (10) proposição e resolução de novos problemas".

Na etapa inicial, o professor seleciona o problema a ser trabalhado com os/as estudantes. Na leitura individual, os problemas elaborados devem ser entregues aos/as estudantes, para que todos/as tenham a possibilidade de pensar e criar meios estratégicos para a resolução. Já a leitura em conjunto é executada quando se divide a turma em grupos, momento no qual todos/as podem pensar nas maneiras de solução. A etapa seguinte é a resolução do problema, realizada individualmente, em que os/as estudantes podem utilizar distintas estratégias para resolver as questões propostas, cabendo ao docente o momento de observar e incentivar.

A próxima etapa consiste no registro individual, a qual os/as estudantes prescrevem as resoluções na lousa. Já na plenária, o/a professor e os/as estudantes dão início aos questionamentos da questão resolvida na busca de consenso. Na etapa seguinte acontece a formalização do conteúdo,

[1] "Um problema ou uma investigação, exigindo interpretação por parte dos alunos" (Canavarro; Oliveira e Menezes, 2012, p. 256).

onde é estruturada a solução final, de acordo com o conhecimento matemático formalizado. E por fim, as nove etapas são concluídas, surgindo uma última que é conhecida como proposição e resolução de novos problemas.

A metodologia de Resolução de Problemas proporciona aos/as estudantes espaço para discutirem sobre a Matemática, levantar hipóteses, defender ou refutar ideias, o que pode acontecer tanto dentro dos grupos, durante a resolução dos problemas, como também nas etapas de registro das resoluções na lousa, na plenária e busca de consenso. A referida metodologia contribui no processo de aprendizagem, fazendo com que o/a estudante seja o/a protagonista em todo esse processo.

3 Aportes metodológicos

O presente trabalho possui abordagem qualitativa, propondo uma discussão acerca da introdução de conceitos de Grandezas Proporcionais a partir da Geometria Plana, por meio de uma tarefa[2]. Segundo (Minayo, 2001, p. 32), "a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis". Uma das qualidades da abordagem qualitativa é a versatilidade em escolher os procedimentos de coleta de dados, o que permite identificar as ações mais adequadas às verificações que realizamos.

Destarte, os participantes da pesquisa foram estudantes do 8° ano do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de Feira de Santana-Ba. A proposta da atividade ocorreu mediante duas aulas de Matemática com a temática resolução de problemas envolvendo as relações de grandezas na perspectiva geométrica. Aplicamos essa atividade na turma que era composta por 14 estudantes, onde selecionamos de forma aleatória quatro estudantes, assim as análises referem-se às atividades dos estudantes (E1, E2, E3 e E4).

A próxima seção será destinada a discussão dos resultados obtidos da presente pesquisa com base na metodologia de Resolução de Problemas de Onuchic at. al (2014). Onde as análises das resoluções dos/as estudantes foi identificado uma proximidade das resoluções.

4 Apresentação e discussão dos dados

É importante frisar que antes da aplicação desta tarefa foi formalizado o conceito de razão e proporcionalidade. Além disso, ponderamos que o papel central do professor, durante a atividade, foi

[2] OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Desenvolver o conceito de porcentagem**. Disponível em: https://educacaomatematica.ufba.br/tarefa.php?cod=16>. Acesso em: 03 de mai. de 2025.

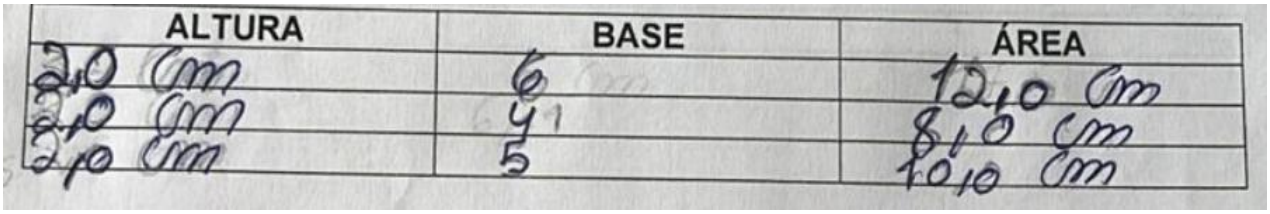
Anais do XXI Encontro Baiano de Educação Matemática
v. 1, n. 21, p. 1-9, 2025

mediar os processos das etapas propostas por Onuchic e Allevato (2011). Dito isto, iniciamos com apresentação da proposição do problema aos estudantes.

Em seguida, foi entregue a proposta da tarefa para que os/as estudantes fizessem uma leitura individual. Após este momento, houve uma leitura em conjunto da tarefa. A tarefa era composta por três problemas, para o presente estudo utilizou-se apenas o problema 1.

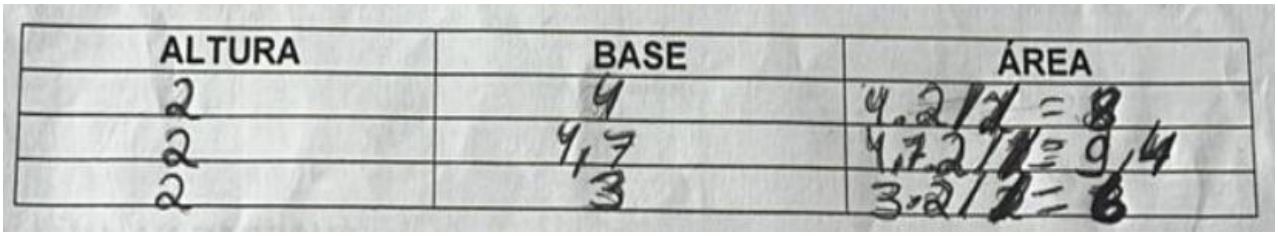
O problema 1 consistia na construção, no papel milimetrado, de três retângulos com alturas de mesma medida e bases de medidas diferentes, e solicitava o preenchimento da tabela seguinte. Vejamos as tabelas preenchidas pelos estudantes.

Figura 1: Tabela preenchida pelo E1



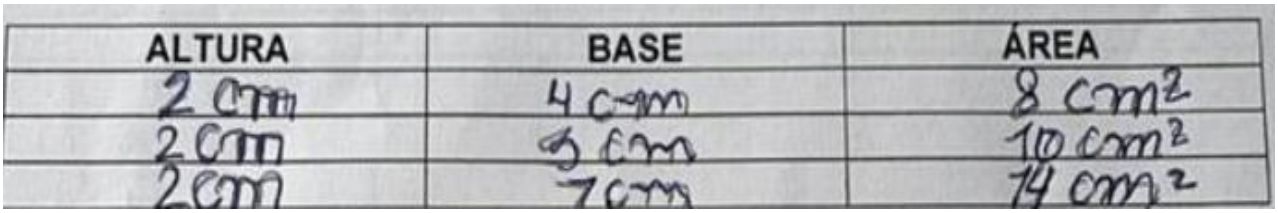
Fonte: Autores

Figura 2: Tabela preenchida pelo E2



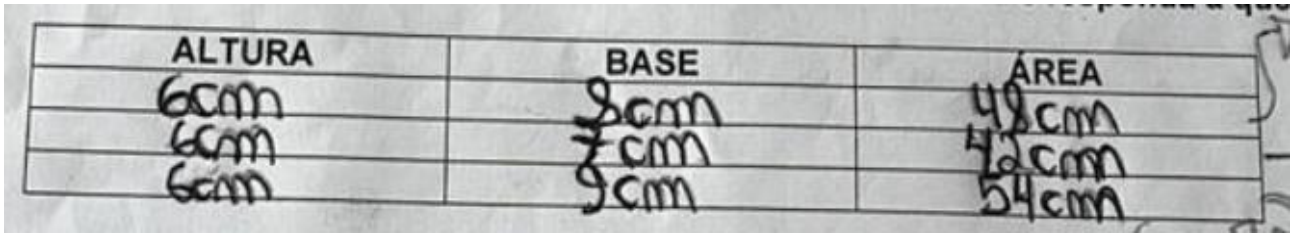
Fonte: Autores

Figura 3: Tabela preenchida pelo E3



Fonte: Autores

Figura 4: Tabela preenchida pelo E4

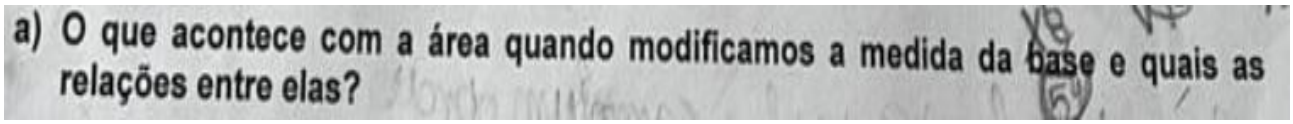


Fonte: Autores

Anais do XXI Encontro Baiano de Educação Matemática
v. 1, n. 21, p. 1-9, 2025

Destacamos que os valores das medidas de altura e base foram encontrados a partir das construções feitas pelos/as próprios/as estudantes. Após o preenchimento, foi solicitado aos/as mesmos/as que respondessem a seguinte questão.

Figura 5: Item (a) da questão 1



Fonte: Autores

Com a indagação do item (a), buscou-se analisar se os/as estudantes perceberiam que modificando a medida da base a área também seria modificada. Isto é, se a base aumentasse a área também aumentaria e se diminuísse a área também diminuiria. No caso, das respostas dadas por E1; E2 e E3, cuja altura é dois o valor da área seria o dobro do valor da base. E no caso do E4, o qual adotou a altura com medida seis o valor da área seria o sêxtuplo da base. Ponderamos, que após a explicação do professor, na etapa da plenária, os/as estudantes perceberam as modificações sofridas pela área a partir da base, tendo a altura como razão.

Nesta perspectiva, vejamos as respostas dos/as estudantes[3] após a indagação do/a professor/a:

> *E1 - "Que a área é diferente das demais por conta da base que é diferente. Ambas têm a mesma altura."*
>
> *E2 - "Os resultados mudam. Para se ter a área é necessário o valor tanto da altura tanto da base"*
>
> *E3 - "A medida da área vai aumentando gradativamente, já a relação entre a área e a base é bem simples, a base quando multiplicado pela altura, resulta na medida da área"*
>
> *E4 - "Quando mudarmos o valor da base o valor da área irá mudar, e a relação é que sem a área não existe base".*

Enquanto os/as estudantes resolviam o problema proposto foi realizada a observação e dado incentivo aos estudantes do modo que preconizam Onuchic et. al (2014). Com base, nas respostas verificou-se que os/as estudantes, aproximaram-se do conceito de Grandezas Diretamente Proporcionais. Ainda nesta vertente, apesar de responderem o que acontece ao modificarmos a base, eles/as não apresentam a relação entre base e área, deixando a resposta incompleta.

Depois de realizada a tarefa foi solicitado aos estudantes que registrassem na lousa suas respostas. Com isso, foi aberto a discussão, juntamente, professor/a e estudantes, das respostas dadas. Devido, ao tempo a etapa 7, proposta por Onuchic e colaboradores, não aconteceu

[3] As respostas dos/as estudantes e questionamentos foram preservadas/os na íntegra, ou seja, da mesma maneira em que foi colocado pelos/as mesmos/as.

integralmente. Deste modo, após a discussão foi formalizado o objeto de conhecimento, no caso, Grandezas Diretamente Proporcionais.

Durante a etapa de formalização surgiram alguns questionamentos por partes dos/as estudantes, tais como: “está tarefa professor é de matemática ou de geometria?”, “o que é que o retângulo tem haver com este assunto?”, “Se eu multiplico a base pelo valor da altura é lógico que o valor da área será diferente”. A partir das indagações, percebemos um erro aos/as estudantes conceberem a geometria como uma área diferente da Matemática, ou seja, dissociáveis. Percebe-se com isso, a importância do registro na lousa organizada de forma estrutural com o uso da linguagem matemática com os ajustes de conceitos e definições por meio de estratégias a partir da resolução de problemas dando ênfase as distintas maneiras e recursos operacionais (Onuchic et. al, 2014).

Desde modo, foi colocado na lousa a definição de Grandezas Diretamente Proporcionais, “duas grandezas são diretamente proporcionais se, aumentando-se uma delas, implica no aumento da outra, e na mesma razão” (Bosquilha; Amaral, 2003, p. 140). Em resumo, significa que se uma grandeza duplica a outra também duplicará, se um triplica a outra também, se uma é reduzida a terça parte a outra também e assim por diante.

5 Considerações

O objetivo dessa pesquisa foi analisar uma tarefa realizada em uma turma do 8º ano de uma escola da cidade de Feira de Santana – Ba, acerca da introdução de conceitos de Grandezas Diretamente Proporcionais a partir da Geometria plana.

Para isso, aplicamos essa atividade com a turma citada, composta por 14 estudantes, onde selecionamos de forma aleatória quatro estudantes (E1, E2, E3 e E4) para análise geral. Frisamos, que houve uma boa interação por parte dos/as estudantes durante o desenvolvimento da atividade, dando suas contribuições para o desenvolvimento da aula.

Desenvolver atividade com a resolução de problemas como possibilidade de metodologia e estratégia de ensino, possibilita o desenvolvimento na construção de novos conhecimentos pelos estudantes, possibilitando que tenham novos olhares sobre a Matemática (Lima, 2021). O envolvimento na aula foi perceptível e assim eles exploraram a atividade.

Foi gratificante desenvolver uma nova maneira de trabalhar a Matemática em sala de aula. O resultado foi satisfatório. Acreditamos que propostas como a apresentada, pode contribuir para o ensino e a aprendizagem de Matemática e da Educação Matemática, em particular para o desenvolvimento do pensamento sobre conceitos de Grandezas Diretamente Proporcionais a partir da Geometria plana.

Referências

ALMEIDA, C. G.; GOMES, L. P. S.; MADRUGA, Z. E. F. Modelagem matemática e resolução de problemas na educação: um panorama de pesquisas recentes. **Educação Matemática Debate**, Montes Claros (MG), v. 4, e202023, p. 1-18, 2020.

BOSQUILHA, A.; AMARAL, J. T. **Minimanual compacto de matemática: teoria e prática: ensino fundamental**. 2. ed. rev. São Paulo: Rideel, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 6 fev. 2025.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997

DINIZ, H. C. C.; SILVA MATIAS, J. M. da. Grandezas e medidas: uma descoberta em sala de aula. **Educação e (Trans)formação**, p. 69-85, 2018.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação matemática: representação e construção em geometria**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FONSECA, M. C. F. R. da et al. **O ensino da geometria na escola fundamental**: três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

FRANCO, M. L. P. B**. Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

FREUDENTHAL, Hans. **Revisiting Mathematics Education**: China Lectures. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers, 1991.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 183 p.

LIMA, Amanda Alves de. **Abordagem de situações-problema como alternativa para construção de uma aprendizagem significativa no ensino da matemática para turmas do 6º ano**. 2021. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Matemática) – Instituto Federal da Paraíba, Campus Cajazeiras, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifpb.edu.br/handle/177683/2053. Acesso em: 3 maio 2025.

MINAYO, M. C. de S**. Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

_____. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

_____. de S. Ciências, técnica e arte: desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. de S. (org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. p. 9-29.

OBSERVATÓRIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Desenvolver o conceito de porcentagem**. Disponível em: https://educacaomatematica.ufba.br/tarefa.php?cod=17. Acesso em: 03 de mai. de 2025.

OLIVEIRA, O. M. M. et al. O ensino da álgebra associado à geometria: um estudo de caso. **Revista Científica da Faminas**, v. 1, n. 3, 2005.

ONUCHIC, Lourdes R.; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 25, n. 41, p. 73-98, 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de problemas***:* teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

PIMENTA, Geferson Luiz Montanholi; JUSTULIN, Andresa Maria. Uma experiência de ensino-aprendizagem de áreas de figuras planas através da Resolução de Problemas. **Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, p. 1-17, 2021.