



ROTEIROS GTERP: RESOLUÇÃO E FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS NO COTIDIANO ESCOLAR

Larissa Gabriela dos Santos¹

Elisandra Bar de Figueiredo²

Eliane Bihuna de Azevedo³

Viviane Maria Beuter⁴

Resumo: Uma das concepções de Resolução de Problemas é ensinar “através da” Resolução de Problemas. Isso significa que os problemas são o ponto de partida para gerar um novo conhecimento a partir dos conteúdos matemáticos já conhecidos pelos discentes. Os documentos oficiais brasileiros recomendam na prática escolar tanto a resolução como a formulação de problemas. Apesar de ambos os temas serem conhecidos na Educação Matemática desde meados do século passado, percebe-se que ainda não fazem parte do cotidiano escolar. Uma hipótese para isso é que os docentes não tenham clareza de como implementá-los em sala de aula. O Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP) estruturou algumas orientações que ajudam os docentes a implementar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas no dia a dia escolar. Este trabalho tem por objetivo apresentar os (a evolução dos) roteiros de como os docentes podem inserir a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas de acordo com as publicações do GTERP. Esse estudo permite, de forma breve, dar algumas orientações para docentes interessados na temática além de apontar algumas possíveis modificações nos roteiros de forma que se adeque a sua realidade.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Formulação de Problemas. Roteiros do GTERP. Educação Matemática.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

As transformações ocorridas com a grande industrialização durante o século XX trouxeram como consequência uma maior preocupação a respeito do ensino e aprendizagem da matemática (ONUICHIC, 1999). Ainda, de acordo com essa autora, durante os primeiros anos, a predominância ocorreu através de uma educação baseada na repetição e memorização de conceitos. Em seguida, a verdadeira compreensão da matemática passou a ser evidenciada como objetivo fundamental; porém, pela falta de preparo dos professores, a aprendizagem de conceitos continuava a ser resumida como um simples processo mecânico de repetições, visto que o aluno ainda não era sujeito ativo na construção de sua aprendizagem. A acentuada preocupação com a formalização da matemática que era ensinada nas escolas, trazida durante as décadas de 1960 e 1970 pela reforma do ensino conhecida como Matemática Moderna, ocasionou uma ruptura entre os conteúdos que eram ensinados e suas aplicações práticas.

¹ Aluna de graduação; Universidade do Estado de Santa Catarina; e-mail: larissagabrielasantos@hotmail.com.

² Doutora; Universidade do Estado de Santa Catarina; e-mail: elisandra.figueiredo@udesc.br.

³ Doutora; Universidade do Estado de Santa Catarina; e-mail: eliane.bihuna@gmail.com.

⁴ Doutora; Universidade do Estado de Santa Catarina; e-mail: vivibeuter@gmail.com.



De acordo com as autoras Onuchic e Allevato (2011), a sucessão entre cada um desses ciclos apresentou como consequência uma transformação nas práticas e metodologias educacionais para o Ensino de Matemática.

Em reação ao cenário presente no campo da Educação Matemática, a metodologia de Resolução de Problemas despertou o interesse de pesquisadores no mundo inteiro, de forma notável, a partir do final dos anos 70. A obra publicada por Polya, em 1944, pode ser considerada como o marco inicial no campo das investigações a respeito dessa metodologia de ensino e aprendizagem. Considerado o pai da Resolução de Problemas, Polya “preocupou-se em descobrir como resolver problemas e como ensinar estratégias que levassem a enxergar caminhos para resolver problemas” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.78).

A Resolução de Problemas passou a ser recomendada a fazer parte dos currículos escolares, a partir da publicação do documento “Uma agenda para a ação” do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM), no início da década de 80. Schoerder e Lester (1989), apontam que muitas pesquisas sobre essa temática passaram a ser desenvolvidas após a publicação desse documento do NCTM, mas os professores tinham dificuldades em implementar na sala de aula. De acordo com esses autores e com Allevato e Onuchic (2014), é possível inferir que uma parte expressiva dessas adversidades ocorre em razão da coexistência de três diferentes maneiras de utilizar a Resolução de Problemas em sala de aula, que são: (1) o ensino *sobre* a Resolução de Problemas, no qual o foco acontece através da visão desse tema como um novo conteúdo, ou seja, são elencadas as regras e processos gerais relacionados à metodologia; (2) o ensino *para* a Resolução de Problemas, no qual a base é uma Matemática prática, cujo objetivo primordial é ser utilizada para resolver problemas e, assim, essa etapa ocorre após a introdução e formalização de determinado conceito; e, (3) o ensino *através da* Resolução de Problemas, em que “ambas, Matemática e Resolução de Problemas, são consideradas simultaneamente e são construídas mútua e continuamente” (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p.38).

Dentre essas, a construção do conhecimento adquirida *através da* Resolução de Problemas, ou seja, pelo intermédio de um problema como marco inicial na composição de novos conceitos matemáticos, é foco de estudo pelo Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), coordenado pela professora Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic.

O GTERP, coordenado pela Profa. Dra. Lourdes de la Rosa Onuchic, tem sido o núcleo gerador de atividades de aperfeiçoamento, de investigações e de produção científica na linha de Resolução de Problemas. É constituído por alunos e ex-alunos do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática (PPGEM – UNESP – Rio



Claro/SP) que desenvolvem pesquisa nessa linha, contando, também, com a participação de outros alunos regulares do programa que têm interesse em aprofundar seus conhecimentos (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.75).

Este texto tem por objetivo apresentar os (a evolução dos) roteiros de como os docentes podem inserir a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas de acordo com as publicações do GTERP. Para tanto, esse texto foi estruturado em cinco seções. Nessa primeira, fizemos um breve apanhado histórico e contextualização da Resolução de Problemas no ambiente escolar. As seções seguintes apresentam, respectivamente: a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de matemática através da Resolução de Problemas; os roteiros do GTERP; alguns pontos da Formulação de Problemas e as considerações finais.

2. METODOLOGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

O ensino de conteúdos e conceitos matemáticos a partir de um problema gerador e posterior formalização, processo no qual os alunos assumem um papel central na construção do seu conhecimento, introduziu-se como objeto central nas pesquisas do GTERP (ANDRADE, ONUCHIC, 2017).

Segundo Onuchic (1999), esse processo torna possível ao aluno estabelecer uma relação entre os conceitos e habilidades matemáticas no próprio contexto da Resolução de Problemas, por meio da vinculação desses a uma variedade de cenários. Assim, a visão da matemática apenas como uma ferramenta seria transformada, o estudante passaria a interpretá-la como “um caminho de pensar e um organizador de experiências” (ONUCHIC, 1999, p.208).

O termo Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas passou a ser empregado pelo GTERP para designar um trabalho desempenhado, em sala de aula, onde a participação desses três elementos é simultânea.

[...] pretende-se que, enquanto o professor ensina, o aluno, como um participante ativo, aprenda, e que a avaliação se realize por ambos. O aluno analisa seus próprios métodos e soluções obtidas para os problemas, visando sempre à construção de conhecimento. Essa forma de trabalho do aluno é consequência de seu pensar matemático, levando-o a elaborar justificativas e a dar sentido ao que faz. De outro lado, o professor avalia o que está ocorrendo e os resultados do processo, com vistas a reorientar as práticas de sala de aula, quando necessário. Chamamos a esse processo de trabalho de uma forma Pós-Polya de ver resolução de problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.81).



Assim sendo, é evidente que, em comparação ao modelo de ensino tradicional, os papéis desempenhados por alunos e professor devem se modificar; concretizar a aplicação da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas requer que o aluno se aproprie do processo de construção do seu conhecimento, por meio de problemas adequadamente selecionados pelo professor, dentro de um conteúdo matemático que se deseja produzir.

Onuchic e Allevato (2011), elencam alguns tópicos significativos a respeito dessa fundamental mudança de paradigmas, como a substituição da visão desconexa dos conceitos matemáticos pelo entendimento, por parte dos alunos, de que eles são capazes de utilizá-los na tomada de decisões; como resultado, a posterior formalização dessas teorias é melhor compreendida. Ao implementar a metodologia de Resolução de Problemas nas escolas, produzimos “um contexto bastante propício à construção de conhecimento matemático a partir da observação e percepção de padrões [...]” (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p.90). Dessa maneira, ao evidenciar as correlações existentes entre os inúmeros ramos da Matemática, os alunos modificam a percepção dessa ciência como mecanizada e sem aplicações práticas.

Com relação aos processos avaliativos, em contrapartida com o modelo de avaliação do ensino tradicional, de caráter somativo, a avaliação formativa realizada nessa metodologia permite que não apenas o professor, mas o próprio aluno tenha maior domínio no que diz respeito às suas condições de aprendizagem e construção de conhecimentos (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

3. OS ROTEIROS DO GTERP

Com o intuito de auxiliar os professores interessados na utilização dessa metodologia em sala de aula, Onuchic (1999) exhibe uma proposta básica esquematizada, na forma de Roteiro de Atividades. Essa, foi elaborada por um Projeto desenvolvido por professores da UNESP (Universidade Estadual Paulista) e UFSCar (Universidade Federal de São Carlos), intitulado “Ensino de Matemática através da Resolução de Problemas”, durante os anos de 1997 e 1998. Consiste nas seguintes etapas: (1) Formar grupos e entregar uma atividade; (2) O papel do professor; (3) Resultados na lousa; (4) Plenária; (5) Análise dos resultados; (6) Consenso; (7) Formalização.

Todavia, com os avanços trazidos no campo de pesquisas em Resolução de Problemas e, analisando as dificuldades encontradas na efetivação do Primeiro Roteiro,



Onuchic e Allevato (2011) apresentam o Segundo Roteiro, elaborado também pelo GTERP, através da inclusão de novos elementos. A proposta central de ambos os roteiros é essencialmente análoga; a diferença ocorre no aparecimento de novas etapas, em sua maioria surgidas como a separação de procedimentos do roteiro anterior; são elas: (1) Preparação do problema; (2) Leitura individual; (3) Leitura em conjunto; (4) Resolução do problema; (5) Observar e incentivar; (6) Registro das resoluções na lousa; (7) Plenária; (8) Busca do consenso; (9) Formalização do conteúdo.

Novamente, Allevato e Onuchic (2014), diante de resultados de novas investigações, propõem uma configuração para o Terceiro Roteiro; composto por dez etapas, esse difere do anterior (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011) ao apresentar uma etapa adicional, sendo essa a última delas, de proposição e resolução de novos problemas; discutiremos posteriormente, na quarta seção deste artigo, as características da décima etapa. Dessa maneira, o Terceiro Roteiro fica estabelecido conforme a Figura 1:

Figura 1 – Terceiro Roteiro do GTERP



Fonte: Adaptado de Onuchic e Allevato, 2015, p. 4.

Sobre as etapas envolvidas na utilização da metodologia de Resolução de Problemas em sala de aula, de acordo com Allevato (2020), é importante que ao receber o problema gerador o aluno realize uma leitura individual prévia, procurando interpretar e formular uma estratégia inicial para elaborar a sua resolução. Em seguida, devem ser separados



os grupos, promovendo a discussão e aprimoramento das ideias e compreensões de cada um dos estudantes. Posteriormente, são efetuadas as etapas subsequentes.

Em 2017, é estabelecido o Quarto Roteiro de Atividades do GTERP; em contrapartida com o anterior (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014), ocorreu a adição de uma etapa e modificação na ordem dos primeiros passos. O roteiro atualizado é enumerado por Andrade e Onuchic (2017): (1) Formar grupos; (3) Leitura individual; (4) Leitura em conjunto; (5) Resolução do problema; (6) Observar e incentivar; (7) Registro das resoluções na lousa; (8) Plenária; (9) Busca de consenso; (10) Formalização do conteúdo; (11) Proposição de problemas.

Pelos roteiros apresentados nos parágrafos supracitados é possível perceber que, apesar do número de etapas ter aumentado, a estrutura básica é a mesma. Em todas as versões preza-se pelo trabalho em equipes, compartilhamento das estratégias adotadas, plenária e formalização. A formulação de problemas pode ser identificada na etapa “proposição de problemas”, das duas últimas versões do roteiro. Por Allevato e Onuchic (2014) essa etapa parece ser o professor propondo novos problemas aos estudantes, mas alguns autores como Andreatta (2020) consideram a elaboração de problemas por parte dos estudantes nessa mesma versão de roteiro. Para Andrade e Onuchic (2017) a etapa de “proposição de problemas” se refere a formulação de problemas. Na próxima sessão, apresentamos mais detalhes sobre a Formulação de Problemas.

4. A FORMULAÇÃO DE PROBLEMAS

Com início em meados da década de 90, a Formulação de Problemas passou a ganhar destaque no campo de pesquisas em Educação Matemática. De maneira semelhante à metodologia da Resolução de Problemas, suas origens encontram-se no trabalho do matemático e educador húngaro George Polya (1887-1985), datados desde a década de 40. Segundo Polya (2006), a vivência matemática do aluno apenas se completaria caso a ele fosse oferecida a oportunidade de explorar a criação de problemas próprios.

Introduzida como a décima etapa do Terceiro Roteiro do GTERP (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014), a Formulação de Problemas é constituída de três etapas primordiais: a primeira delas corresponde a própria formulação do problema; na segunda, ocorre o processo de resolução do problema formulado; para a terceira, são realizadas alterações a fim de que o problema elaborado seja aprimorado (ANDREATTA; ALLEVATO, 2020). A importância da



proposição e resolução de novos problemas pertinentes ao conteúdo matemático que foi formalizado é salientada por Allevato e Onuchic (2014)

Eles possibilitam analisar se foram compreendidos os elementos essenciais do conteúdo matemático introduzido naquela aula e consolidar as aprendizagens construídas nas etapas anteriores, bem como aprofundar e ampliar as compreensões acerca daquele conteúdo ou tópico matemático, gerando um círculo que se configura pela construção de novos conhecimentos e pela resolução de novos problemas, e assim por diante (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014, p.46).

De acordo com Azevedo, Figueiredo e Palhares (2017), por meio da formulação de problemas matemáticos é fornecida a oportunidade para que os estudantes explorem sua criatividade e desenvolvam sua capacidade de abstração, na medida em que elaboram novos ou reformulam problemas já conhecidos. Além disso, o aluno é estimulado a relacionar conteúdos anteriormente aprendidos e, dessa maneira, precisa apresentar um domínio considerável de conceitos prévios. Isso corrobora para que os discentes aprimorem “o pensamento flexível e criativo, que os levam a propor ideias e dados adicionais, diferentes do contexto de aprendizagem a que estão habituados” (ANDREATTA; ALLEVATO, 2020, p.5).

O professor pode propor a formulação de novos problemas a partir de diferentes situações: com o auxílio de orientações básicas e uma situação motivadora preestabelecida; a partir de uma situação aberta; a partir de um problema já determinado (DUARTE; ALLEVATO, 2020).

Além disso, em relação a Resolução de Problemas, a Formulação de Problemas pode ocorrer anterior, concomitante ou posteriormente. Dessa forma,

[...] a formulação ou reformulação de problemas pode ocorrer durante o processo de resolução de um problema não trivial, de modo que o aluno pode envolver-se no processo de recriação de um determinado problema, tornando-o mais acessível e visualizando sua resolução (SILVER, 1994 apud DUARTE; ALLEVATO, 2020, p.4).

Diversas contribuições que permitem ao docente um maior conhecimento a respeito do processo de aprendizagem dos discentes são observadas, como

[...] revelações com relação às concepções dos alunos que formulam o problema; possibilidade de compreensão do pensamento matemático dos alunos; um reflexo de suas experiências matemáticas e oportunidade para explorar a interação entre as dimensões cognitiva e afetiva da aprendizagem matemática (DUARTE; ALLEVATO, 2020, p.1).



Pode-se evidenciar que ao proporcionar um processo de ensino e aprendizagem através da metodologia de Resolução e Formulação de Problemas, o docente age em consonância com o exposto na Base Nacional Comum Curricular, visto que

Na Matemática escolar, o processo de aprender uma noção em um contexto, abstrair e depois aplicá-la em outro contexto envolve 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. Assim, algumas das habilidades formuladas começam por: ‘resolver e elaborar problemas envolvendo...’. Nessa enunciação está implícito que se pretende não apenas a resolução do problema, mas também que os alunos reflitam e questionem o que ocorreria se algum dado do problema fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescida ou retirada. Nessa perspectiva, pretende-se que os alunos também formulem problemas em outros contextos (BRASIL, 2017, p. 275).

Contudo, apesar da notória importância, a exploração da formulação de problemas em sala de aula, tanto no Ensino Básico como no Ensino Superior, foi escassa durante os últimos anos (AZEVEDO, 2019; AZEVEDO; FIGUEIREDO; PALHARES, 2017; SILVA, 2020).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto, abordamos a evolução dos roteiros do grupo GTERP com orientações aos docentes de um caminho a seguir para ensinar conteúdos matemáticos pela inserção da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas. Uma análise das etapas desses roteiros permite-nos identificar que eles sofreram ligeiras modificações no transcorrer do tempo de forma que possam atender a realidade das diferentes esferas da Educação Básica e Ensino Superior. Acreditamos que o docente que almeja inserir essa abordagem no dia a dia escolar, pode adotar algumas das versões dos roteiros e adequar a sua realidade, pois de acordo com Onuchic e Allevato (2011, p. 82), “não há formas rígidas de se trabalhar através da resolução de problemas”. Porém, é necessário ter cuidado para que as características essenciais da concepção de ensinar *através da* Resolução de Problemas sejam preservadas. O ápice de uma aula que utiliza a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas se dá em dois momentos: na plenária; e, na formalização do conteúdo (AZEVEDO; FIGUEIREDO; PALHARES, 2020, p.7).

Como exemplo de adaptações nos roteiros do GTERP temos o trabalho de Azevedo, Figueiredo e Palhares (2020), que teve o intuito de ensinar conteúdos de Cálculo para estudantes do Ensino Superior por meio da metodologia de Resolução de Problemas. As adequações foram



realizadas por uma questão de tempo limitado e se referem a etapa do “registro das resoluções na lousa” que foi substituída por “compartilhamento das estratégias”; e, as etapas da “plenária” e “busca do consenso” ocorriam simultaneamente como uma “discussão coletiva”. Outra adaptação do roteiro do GTERP foi apresentada por Cardoso (2018), que também utilizou o roteiro para trabalhar com assuntos de Cálculo. Para agilizar o registro das resoluções apresentadas pelos estudantes, forneceu folhas A0 para que cada equipe registrasse a sua resolução que, posteriormente, seria apresentada aos demais colegas no momento da plenária. Esses dois exemplos evidenciam exemplos de adaptações feitas no terceiro roteiro do grupo GTERP que preservam a essência dessa metodologia: o momento da plenária e da formalização do conteúdo (AZEVEDO, FIGUEIREDO, PALHARES, 2020, p. 7).

No cenário atual do Ensino Remoto, por causa da pandemia de COVID-19, o emprego da Resolução de Problemas aparece como um desafio. Segundo Allevato (2020), a principal motivação de impasses está baseada na não possibilidade de realização da alternância entre o trabalho desenvolvido individual e coletivamente, atividade essa presente na base de concepção da metodologia. Desenvolver uma tarefa colaborativa e cooperativa entre os estudantes no contexto de Ensino Remoto, semelhante ao proposto através da Resolução de Problemas, exige uma boa assessoria técnica, o que acaba por tornar-se não trivial.

Com relação a Formulação de Problemas, pelo terceiro e quarto roteiros do GTERP, podemos inferir que ela seja incorporada no ambiente escolar de forma concomitante com a Resolução de Problemas, pois ambos os roteiros possuem a etapa de “proposição de novos problemas”. No contexto de aulas remotas, uma das autoras desse texto tem utilizado a Formulação de Problemas como uma forma de avaliação dos estudantes; esta estratégia metodológica tem se mostrado eficiente para avaliar se os discentes entenderam os assuntos abordados nas aulas virtuais, além de evitar os indesejáveis compartilhamentos de resoluções de questões avaliativas, pois dificilmente dois estudantes formulariam problemas iguais.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática: por que Através da Resolução de Problemas? In: ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G.; NOGUTI, F. C. H.; JUSTULIN, A. M. **Resolução de Problemas: Teoria e Prática**. (35 – 52). Jundiaí/SP: Paco, 2014.

ALLEVATO, N. S. G. Resolução de Problemas: das atuais prescrições e pesquisas à sala de aula de Matemática. In: **2º Webnário - Núcleo de Educação Matemática (NUCEM) - FAMAT/UFU**, 2020, Uberlândia. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=EuM5D5ibpn0>. Acesso em: 07 jan. 2021.



ANDRADE, C. P.; ONUCHIC, L. R. Perspectivas para a Resolução de Problemas no GTERP. In: ONUCHIC, L. R.; LEAL JR, L. C.; PIRONEL, M. (org.). **Perspectivas para a Resolução de Problemas**. (443-466). São Paulo: Livraria da Física, 2017.

ANDREATTA, C. **Aprendizagem Matemática através da Elaboração e Resolução de Problemas em uma Escola Comunitária Rural**. 2020. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) - Universidade Cruzeiro do Sul.

ANDREATTA, C.; ALLEVATO, N. S. G. Aprendizagem matemática através da elaboração de problemas em uma escola comunitária rural. **Educação Matemática Debate**, v. 4, p. e202013, 2020.

AZEVEDO, E. B. **Vivenciando a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação através da Resolução de Problemas nas aulas de Cálculo Diferencial e Integral**. Tese de doutorado. Universidade do Minho, Braga, Portugal, 2019.

AZEVEDO, E. B.; FIGUEIREDO, E. B.; PALHARES, P. M. B. Desafio aos Monitores de Cálculo Diferencial e Integral: Formulação de Problemas. In: VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 2017, Canoas - Rio Grande do Sul. **Anais do VII CIEM**, 2017. p. 1-16.

AZEVEDO, E. B.; PALHARES, P. M. B.; FIGUEIREDO, E. B. Adaptação no roteiro da Metodologia de Ensino-Aprendizagem-Avaliação de Matemática do GTERP para ensinar Cálculo Diferencial e Integral através da Resolução de Problemas. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. 1-22, 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 07 jan. 2021.

CARDOSO, D. T. **Resolução de problemas e o software geogebra no ensino e aprendizagem de otimização de funções**. (Dissertação de Mestrado profissional em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias), Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2018.

DUARTE, E. M.; ALLEVATO, N. S. G. Formulação de Problemas no desenvolvimento de um Jogo Educacional Digital de Matemática. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. 1-25, 2020.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em Educação Matemática**. (199-220). São Paulo: Editora UNESP, 1999.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**. 25(41), 73-98. Rio Claro, São Paulo, 2011.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Proporcionalidade Através da Resolução de Problemas no Curso Superior de Licenciatura em Matemática. In: VI Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2015, Pirenópolis. **Anais do VI SIPEM**, 2015.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático**. Tradução e adaptação Heitor Lisboa de Araújo. Rio de Janeiro, Interciência, 2006.

SCHROEDER, T. L.; LESTER JR, F. K. Developing Understanding in Mathematics via Problem Solving. In: P. R. Trafton (Ed.). **New Directions for Elementary School Mathematics**. National Council of Teachers of Mathematics, Reston, VA: NCTM, 31 – 42, 1989.

SILVA, M. M. **Formulação de Problemas: o que nos revela um mapeamento realizado nas publicações em artigos, dissertações e teses**. Trabalho de Graduação. Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2020.



VIII ECEM
Encontro Catarinense de Educação Matemática

21, 22 e 23
de **Abril** de **2021**



FONTES FINANCIADORAS

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) e Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC).