



A INFLUÊNCIA DO ENSINO ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NA AUTONOMIA DOS ESTUDANTES

THE INFLUENCE OF TEACHING THROUGH PROBLEM SOLVING ON STUDENT AUTONOMY

Luan Paulino da Costa¹

RESUMO

A Educação Matemática convencional, na maioria das vezes, priva os discentes de desenvolverem habilidades importantes para a atuação na sociedade do século XXI como a autonomia, a criatividade e o senso crítico. O ensino através da Resolução de Problemas se configura como uma possibilidade para sanar as rupturas no ensino convencional da Matemática. Com o objetivo de analisar como o ensino através da Resolução de problemas influencia na autonomia dos estudantes, foi realizada uma pesquisa com 35 estudantes do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual Pública localizada na cidade de Patos, na Paraíba. Como resultados, podemos verificar que essa metodologia instiga os estudantes a agir de maneira autônoma, colocando estes como protagonistas na construção de seu próprio conhecimento, visto que os estudantes raciocinaram, acionaram seus conhecimentos prévios e organizaram suas ideias a fim de produzirem soluções pessoais para os problemas aplicados.

Palavras-chave: Resolução de Problemas; Educação Matemática; Autonomia do estudante.

ABSTRACT

Conventional Mathematics Education, most of the time, deprives students of developing important skills for acting in 21st century society, such as autonomy, creativity and critical thinking. Teaching through Problem Solving is configured as a possibility to remedy the ruptures in the conventional teaching of Mathematics. In order to analyze how teaching through Problem Solving influences students' autonomy, a survey was carried out with 35 of 3rd year of high school students from a State Public School located in the city of Patos, Paraíba. As a result, we can verify that this methodology encourages students to act autonomously, placing them as protagonists in the construction of their own knowledge, since students reasoned, activated their previous knowledge and organized their ideas in order to produce personal solutions to the applied problems.

Keywords: Problem solving; Mathematics Education; Student autonomy.

Introdução

Atualmente, os indivíduos precisam desenvolver algumas habilidades como autonomia, criatividade e trabalho em grupo para atuar de maneira significativa na

¹ Graduando em Licenciatura Plena em Matemática pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Patos, Paraíba, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Zózimo Gurgel, Número 1012, Bairro Bivar Olinto, Patos, Paraíba, Brasil. CEP: 58701-690. E-mail: luanpdcosta@gmail.com.

 ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3209-7850>.



sociedade em que estão inseridos. Entretanto, a Educação Matemática convencional vem impossibilitando o desenvolvimento de tais habilidades na maioria dos casos (SKOVSMOSE, 2014).

Com isso, é importante para o professor aprimorar sua prática pedagógica e buscar constantemente novas estratégias didáticas a fim de melhorar seu processo de ensino e proporcionar uma aprendizagem de matemática mais significativa aos seus estudantes, ou seja, uma aprendizagem que permita os estudantes entenderem e compreenderem os conteúdos matemáticos.

Allevato e Onuchic (2014) destacam que a Resolução de Problemas surge como uma alternativa metodológica adequada na tentativa de sanar desafios encontrados na Educação Matemática convencional. As autoras ainda citam o Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), coordenado pela professora Lourdes de la Rosa Onuchic, o qual vem observando que o ensino através da Resolução de Problemas foi e continua sendo bastante investigado, de acordo com a trajetória de pesquisa e trabalhos desenvolvidos pelos seus membros (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam que a resolução de problemas seja ponto de partida para atividades nas aulas de matemática, indo ao encontro com os fundamentos do ensino através da Resolução de Problemas (BRASIL, 1998). Anos mais tarde a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) surge, destacando a elaboração e resolução de problemas em suas competências gerais e específicas da Matemática e em diversas habilidades (BRASIL, 2018).

Segundo Moran (2018), o ensino através da Resolução de Problemas é considerado uma metodologia ativa, pois instiga o aluno a atuar de maneira ativa na construção de seu conhecimento, investigando, pesquisando e questionando durante todo o processo de aprendizagem.

Nesta perspectiva, foi realizada uma pesquisa com 35 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual situada em Patos, no estado da Paraíba. A investigação se deu por meio de encontros virtuais via Google Meet entre 09 e 13 abril de 2021. O objetivo dessa investigação foi analisar como o ensino através da Resolução de Problemas influencia na autonomia dos estudantes. E mesmo tendo esse objetivo inicial, pôde-se elencar outros possíveis benefícios trazidos ao se trabalhar essa metodologia.

A estrutura desse trabalho se dá em cinco seções. Após essa, o referencial teórico que serviu como base para discussão é apresentado, em seguida, temos a metodologia e



os métodos adotados pela pesquisa. Depois, são trazidos os resultados e discussão dos dados obtidos. Por fim, são feitas algumas considerações finais.

Referencial Teórico

O ensino convencional da Matemática priva, na maioria das vezes, os estudantes de desenvolver habilidades como autonomia, criatividade e senso crítico, indispensáveis para atuar na sociedade do século XXI (SKOVSMOSE, 2014). Com isso faz-se necessário que o professor busque atualizar sua prática, a fim de proporcionar o desenvolvimento de tais habilidades para seus discentes.

O ensino através da Resolução de Problemas ainda era muito inaugural no final dos anos 1980 e veio a se consolidar a partir de trabalhos desenvolvidos pelo *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) os quais resultaram na publicação dos *Standards* (2000) (NCTM, 2000). O Brasil acompanhou esse movimento e renovou suas orientações curriculares (BRASIL, 1998).

Para começarmos a falar do ensino através Resolução de Problemas, precisamos primeiro entender a natureza dos problemas utilizados nessa metodologia. Quando falamos de problemas matemáticos geralmente o que vem à cabeça são aquelas questões com enunciados trazendo textos e até mesmo histórias. Entretanto, essa definição de problema é limitada e, neste estudo, concorda-se com o que coloca Onuchic (1999, p. 215) ao definir problema como “[...] tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em resolver”. É importante que o problema seja problemático, parece até redundante, mas essas são as melhores palavras a ser utilizadas, pois o problema precisa trazer uma situação que o estudante não consiga resolver de imediato, apenas utilizando uma fórmula ou regra específicas.

De acordo com Allevato e Onuchic (2014), o problema tratado no ensino através da Resolução de Problemas, geralmente, é chamado de problema gerador, pois visa a construção de um novo conteúdo, conceito, princípio ou procedimento, ou seja, o conteúdo necessário ou mais adequado para resolver o problema ainda não foi tratado em sala de aula. A situação a ser resolvida precisa instigar o raciocínio dos estudantes e a conexão com seus conhecimentos prévios, para que possam de maneira autônoma construir seu próprio conhecimento.

Destacada em documentos oficiais (BRASIL, 1998; BRASIL, 2018) como guia para o ensino da Matemática, a Resolução de Problemas é reconhecida não só pelo



simples ato de resolver problemas, mas também como uma possibilidade de relacionar os conteúdos matemáticos com o cotidiano dos estudantes (MELO, 2020).

As características apresentadas pela Resolução de Problemas caracterizam essa metodologia como ativa. Uma vez que esta, de acordo com Moran (2018), dá ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento participativo e reflexivo nas etapas do processo de aprendizagem, pensando, questionando, experimentando e criando, com a orientação do professor.

As autoras Allevato e Onuchic (2014) indicam dez etapas para se trabalhar com o ensino através da Resolução de Problemas: (1) proposição do problema, (2) leitura individual, (3) leitura em conjunto, (4) resolução do problema, (5) observar e incentivar, (6) registro das soluções na lousa, (7) plenária, (8) busca pelo consenso, (9) formalização do conteúdo, (10) proposição de novos problemas.

De acordo com as autoras, o professor deve inicialmente escolher, criar ou adaptar um problema gerador, este deverá despertar nos alunos a utilização de seus conhecimentos prévios para a construção de um conteúdo que ainda não foi estudado. Ao apresentar o problema aos alunos, estes farão uma leitura individual a fim de desenvolver uma compreensão própria do problema proposto. Reunindo-se em grupos deverão fazer uma leitura e discussão do problema. Nesse momento, o professor ajuda os alunos na solução de possíveis dificuldades no entendimento do enunciado, dúvidas referentes à notação, entre outros.

Apenas na quarta etapa é que se inicia a resolução do problema de fato. Os estudantes devem utilizar suas próprias estratégias e caminhos que resultarão na solução do problema e na construção de um novo conhecimento matemático definido pelo professor para aquela aula. Nesse momento, o docente observa e orienta os alunos, os incentivando a utilizar seus conhecimentos prévios e técnicas operatórias já conhecidas, promovendo a troca de ideias, mas sem fornecer respostas prontas, demonstrando confiança na autonomia de seus discentes.

Ao finalizarem a resolução, um aluno de cada grupo é convidado a registrar a solução desenvolvida pelo seu grupo na lousa, estando correta ou não, formando um painel de soluções. Diante disso, o professor estimula os estudantes a compartilhar e justificar suas ideias, defendendo os caminhos seguidos por eles, comparando e discutindo as diferentes soluções apresentadas. Em sessão de plenária, professor e alunos tentam chegar a um consenso acerca das possíveis soluções corretas para o problema.



Na etapa de formalização do conteúdo, o professor apresenta uma solução para o problema, estruturada e organizada em linguagem matemática, relacionando às soluções apresentadas pelos estudantes. Por fim, é feita a sugestão de novos problemas, tendo o problema gerador inicial como base, fazendo alterações nos dados do enunciado.

Metodologia

A metodologia adotada por esse estudo foi a qualitativa que, seguindo as ideias de Bicudo (2019, p. 111), atribuem a essa concepção de pesquisa o ponto de vista subjetivo, passível de expor sensações e opiniões e “engloba noções a respeito de percepções de diferenças e semelhanças de aspectos comparáveis de experiências”. A autora ainda destaca que a pesquisa qualitativa privilegia a descrição de experiências, relatos de compreensão, respostas abertas a questionários, relatos de observações e outros aspectos relacionados aos dados sensíveis, de concepções, de acontecimentos, entre outros.

Esta pesquisa investigou 35 alunos matriculados no 3º ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual, localizada no município de Patos, no estado da Paraíba. A investigação ocorreu nos dias 09, 12 e 13 abril de 2021 por meio de encontros via Google Meet, nos quais foram apresentados alguns problemas e solicitadas suas resoluções.

No dia 9 de abril, o pesquisador, bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), se reuniu com a docente, professora supervisora na escola campo do projeto referido, responsável pelos 35 estudantes e apresentou algumas possibilidades de problemas a fim de obter a opinião da professora acerca das situações que foram selecionadas e modificadas por ambos e foi discutido como a aplicação dos problemas deveriam ocorrer. A professora também relatou que seus discentes possuíam dificuldade em pensar de maneira autônoma e raciocinar para solucionar problemas. O encontro desse dia durou pouco mais de uma hora.

No encontro do dia 12, em um primeiro momento, foi feita uma dinâmica com os estudantes e questionados alguns pontos, por exemplo, foi perguntado a eles qual sua relação com a Matemática e quais eles achavam que eram os papéis de professor e aluno dentro da sala de aula. Em seguida, foram apresentados e resolvidos os problemas I e II. O encontro do referido dia teve duas horas de duração. O problema III foi apresentado e resolvido no encontro o dia 13, tendo uma duração de uma hora. O quadro abaixo dispõe dos três problemas apresentados aos estudantes:



Quadro 1 – Problemas

I - Pedro está fazendo uma receita. Ele precisa de 700ml de leite para sua receita, mas não tem nenhum utensílio que meça esse valor. Possui apenas um copo que mede 500ml e uma xícara que mede 300ml. Como Pedro pode medir os 700ml de que precisa para a receita utilizando apenas o copo e a xícara que possui?
II - O paradigma dos "quatro quatros" diz que podemos escrever todos os números de 0 a 100 utilizando apenas quatro quatros e algumas operações matemáticas. Por exemplo, podemos escrever o número 15 da seguinte forma $4 \times 4 - \frac{4}{4} = 15$. Tendo em vista o enunciado anterior, escreva sua idade utilizando o paradigma dos "quatro quatros".
III - Júlia é proprietária de uma confeitaria. Ela vende cupcakes por encomenda geralmente para eventos como aniversários e lucra 25% do valor gasto na produção. Para uma festa, foram encomendados 600 cupcakes. Sabendo que Júlia gasta R\$ 20,00 com a produção da massa e R\$ 15,00 na produção da cobertura para a produção de 40 cupcakes, quanto Júlia irá lucrar com a encomenda que recebeu?

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

As dez etapas indicadas por Allevato e Onuchic (2014), citadas na seção anterior, foram seguidas durante a aplicação dos problemas em sala de aula. Ao final das atividades foi solicitado que os estudantes registrassem suas resoluções no Google Classroom, plataforma comumente utilizada pela turma para organizar as atividades realizadas em sala de aula. Dos 35 estudantes presentes no encontro 30 realizaram a entrega das resoluções das situações problema, não ficando claro porque os demais não entregaram a atividade.

A coleta de dados foi realizada a partir de anotações feitas durante a dinâmica desenvolvida e os encontros foram gravados e assistidos pelo autor posteriormente, bem como pela produção escritas dos estudantes entregue pelo Google Classroom. O principal objeto de análise foi a verbalização e as ações dos estudantes durante a resolução das situações problema propostas, bem como as soluções depositadas no Google Classroom.

Lembrando que todos os procedimentos descritos se deram de forma virtual, tendo em vista que estamos passando pela pandemia da Covid – 19. Os encontros foram realizados via Google Meet a gravação foi feita por meio da mesma plataforma pela docente da turma pesquisa e disponibilizada para o pesquisador no Google Drive.



Resultados e discussão

No encontro do dia 12 foi iniciada a aplicação dos problemas de modo que o pesquisador conduziu as atividades com a presença da professora responsável pelos sujeitos pesquisados.

Seguindo as etapas propostas por Allevato e Onuchic (2014), o enunciado do problema I foi lido pelo pesquisador e solicitado que os discentes lessem de maneira individual e coletiva, para compreenderem o que era solicitado pelo problema. Nesse momento veio à tona traços do método convencional de ensino, pois os estudantes, acostumados a questões do estilo “Simplifique a expressão...”, “Resolva a equação...”, “Calcule...” (SKOVSMOSE, 2014), tentaram encontrar uma fórmula ou teorema que resolvesse o problema de imediato.

Logo, o pesquisador interveio e colocou que aquele problema não exigia nenhuma fórmula ou procedimento pré-determinado para sua resolução e que os estudantes precisariam pensar e raciocinar para resolvê-lo. Ao entenderem que o problema não necessitava de uma fórmula ou procedimento específico para sua resolução, começaram a buscar caminhos para tentar resolver a situação problema. Quando os estudantes não estão acostumados a trabalhar com o ensino através da Resolução de Problemas, é comum que no início haja alguma dificuldade na compreensão dos enunciados dos problemas propostos, cabendo ao professor explicar que nem sempre a resolução de um problema matemático necessita de uma fórmula ou procedimento específicos.

Quanto à formação dos grupos, houve uma pequena dificuldade, pois não foi possível seguir o que propõe as 10 etapas seguidas. No entanto, isso não se tornou um empecilho, tendo em vista que os alunos presentes no encontro formaram um grande grupo que se configurou em uma comunidade de cooperação.

Durante a resolução do problema I, os estudantes, de forma espontânea, adotaram uma postura ativa e começaram a desenvolver caminhos para a resolução, questionar seus colegas se suas ideias faziam sentido e discutir possibilidades para resolver aquela situação. Nesta etapa, foi possível notar a postura ativa adotada pelos estudantes, evidenciando a autonomia e o trabalho em grupo destacados por Moran (2018) ao se trabalhar com uma metodologia ativa.

Ao finalizarem a resolução do primeiro problema, os estudantes apresentaram suas soluções de maneira verbal e via chat. Dentre as soluções, os Estudantes I e II apresentaram respectivamente: “Ele pode encher o de 300ml e derramar duas vezes na



receita e depois encher o de 300ml de novo e derramar no de 500ml uma vez e derramar mais uma vez até encher. Como vai sobrar 100ml no de 300ml é só derramar na receita e vai dar os 700ml” (ESTUDANTE I, 2021) e “Eu pegaria a xícara e encheria duas vezes e derramava na tigela e já ia ficar com 600ml, aí só era pegar e encher o copo de 500ml com a xícara e ia sobrar 100ml na xícara que era o que faltava para os 700ml” (ESTUDANTE II, 2021).

Os Estudantes III, IV, V, VI e VII (2021) apresentaram uma solução divergente dos Estudantes I e II. A solução desses estudantes foi que Pedro iria encher o copo de 500ml e derramar 300ml para encher a xícara, logo sobraria 200ml no copo e seria derramado na receita, depois era só encher o copo de 500ml novamente e derramar na receita, somando temos os 700ml solicitados.

Após as soluções serem apresentadas, o professor promoveu uma plenária, sugerida por Allevato e Onuchic (2014), e questionou se os estudantes entendiam e concordavam ou discordavam das soluções de seus colegas e, de maneira verbal e por meio do chat, os discentes colocaram que conseguiram compreender as soluções de seus pares e concordavam com elas. Esse momento é importante também para o estudante perceber que apesar de haver divergências nos caminhos trilhados por ele e seus colegas, todas as soluções apresentadas podem ser consideradas corretas. Esse aspecto vai de encontro ao que aponta Skovsmose (2014) ao destacar a Educação Matemática como um elemento incentivador do senso crítico e do respeito à opinião do próximo.

Partindo para leitura do enunciado do problema II, também no dia 12, ao final da leitura do enunciado trazido pelo problema, uma estudante logo mencionou “Esse problema parece não ter uma fórmula para resolver também” (ESTUDANTE III, 2021). Como destaca Moran (2018), no início do processo o trabalho com as metodologias ativas pode ser complicado, pois os estudantes estão acostumados a receberem o conteúdo de forma passiva e aplicar em situações mecânicas (exercícios), no entanto no decorrer do tempo essa postura acaba mudando e os benefícios vêm à luz. Foi necessária uma segunda leitura, pois para alguns estudantes não ficou claro o que era solicitado e, ao ser realizada pelo pesquisador, os discentes confirmaram ter compreendido melhor e partiram para resolução do problema II.

Durante a resolução alguns estudantes tiveram dúvidas acerca dos números e operações que deveriam ser utilizados para resolver a situação proposta. A principal questão levantada pelos estudantes era a quantidade de operações que deveriam utilizar e



o pesquisador enfatizou que essa quantidade era livre e quem iria definir era os próprios discentes. Allevato e Onuchic (2014) ainda nos lembram que a postura adotada pelo pesquisador é de orientador e mediador em todo o processo, nunca fornecendo respostas prontas.

Não demorou mais que dez minutos para surgir possíveis soluções. A solução do Estudante V (2021) foi informada via chat e consistia em “ $4 + 4 + 4 + 4 = 16$ ”. A Estudante III (2021) que possuía a mesma idade apontou de maneira verbal “eu fiz $4 \times 4 - 4^0 + 4^0$ diferente da de Estudante V”. Os estudantes com 17 anos correspondiam a uma maior porcentagem da turma e apresentaram também duas diferentes soluções. Durante a resolução algum desses estudantes compartilharam como quando o Estudante I (2021) questionou “como é que eu vou fazer o número 1?” e logo foi respondido pela Estudante VII “É só elevar 4 a 0”. Esses dois estudantes apresentaram resoluções coincidentes para o problema, ambos relataram de forma verbal “ $4 \times 4 + 4^0 \times 4^0 = 17$ ”.

Ainda em relação aos estudantes com 17 anos de idade, houve mais 3 soluções convergentes e diferentes da anterior, apresentada de maneira verbal e via chat pelos Estudantes IV, VI e VIII (2021), a qual consistia em “raiz quadrada de $4 + 4^0 + 4 \times 4$ ”, um dos três estudantes relatou que “Nós três combinamos essa solução no grupo do Whatsapp da sala” (ESTUDANTE VI, 2021). A Estudante III (2021) também apresentou sua solução por meio de texto no chat: $4 \times 4 + 4/4$. Dois estudantes que possuíam 18 anos de idade também discutiram durante o encontro e apresentaram soluções semelhantes. Os Estudantes II e IX (2021) apresentaram a seguinte solução “ $4 \times 4 + \text{raiz de } 4 \times 4^0 = 18$ ”.

Durante toda a resolução do problema II o principal aspecto notado foi o trabalho em grupo. Esse aspecto é evidenciado por Valente (2018) e Moran (2018), pois os dois autores destacam a importância de o professor falar menos e orientar mais, deixando que os estudantes troquem ideias com seus pares. O momento de plenária foi breve, pois os estudantes compreenderam facilmente a solução de seus colegas e concordaram com as mesmas.

Com o final da resolução, foi finalizado o encontro do dia 12 e os estudantes se mostraram satisfeitos e ansiosos para dar continuidade às resoluções de outras situações problemas no dia seguinte. No dia 13 de abril, foi apresentado o problema III, após as saudações. O pesquisador leu o enunciado trazido pela situação problema, os estudantes afirmaram ter compreendido o que era solicitado e partiram para a resolução.



Nessa etapa, foi possível perceber que a turma se transformou em um grande grupo e os estudantes discutiram e trocaram ideias durante toda a resolução do problema III. Trazendo à tona mais uma vez o que colocam Valente (2018) e Moran (2018) em relação à postura a ser adotada pelo professor.

O primeiro a se manifestar foi o Estudante II (2021) que, de forma verbal, destacou “Eu pensei que era para descobrir quanto ela ia gastar para fazer os cupcakes, mas tem que descobrir quanto ela vai ganhar”, o Estudante V (2021) também colocou “É mesmo tem que achar quanto ela ganha” e, por fim, a Estudante III (2021) intercedeu ressaltando “Mas mesmo assim a gente tem que calcular quanto ela gastou para saber quanto ela ganhou”.

Depois de cerca de 20 minutos realizando cálculos e trocando ideias, os estudantes apresentaram suas soluções onde todas convergiam entre si. Os discentes primeiramente encontraram o valor que Júlia iria gastar na produção dos 600 cupcakes e calcularam 25% desse valor. Nessa etapa, os Estudantes I, II, III, IV, V, VII, IX e X (2021) apresentaram suas soluções de maneira verbal e por texto via chat. No momento de plenária, não houve discordância por parte dos estudantes e todos afirmaram compreender e concordar com a solução apresentada.

Tanto nas aplicações dos problemas I e II no primeiro encontro, como na aplicação do problema III, o pesquisador adotou uma postura de mediador, pois os estudantes buscaram de maneira autônoma e coletiva, sanar dúvidas que vieram a surgir. Evidenciando a autonomia e o trabalho em grupo que as metodologias ativas instigam nos discentes (MORAN, 2018).

Durante a resolução dos três problemas foi importante oportunizar o momento da plenária, pois nele os estudantes apresentam e explicam sua solução e têm a oportunidade de questionar a solução de seus colegas a fim de comparar e entender suas soluções. Com isso, os estudantes desenvolvem sua argumentação e escrita matemática, bem como seu senso crítico e respeito à opinião do próximo, aspectos importantes na construção de seu próprio conhecimento (ALLEVATO; ONUCHIC, 2014).

Por fim, foi solicitado que os estudantes registrassem suas resoluções no Google Classroom, plataforma comumente utilizada pela turma para organizar as atividades realizadas em sala de aula. Dos 35 estudantes presentes no encontro 30 realizaram a entrega das resoluções das situações problema, não ficando claro o motivo dos demais não realizarem a entrega.



Considerações finais

Apesar dos encontros serem conduzidos virtualmente, não houve grandes dificuldades durante a execução das atividades. Os estudantes mostraram interesse em resolver as situações propostas pelo pesquisador e se comunicaram entre si no decorrer das resoluções, o que proporcionou uma troca de ideias entre os discentes. Retornando ao objetivo desse estudo de analisar como o ensino através da Resolução de Problemas influencia na autonomia dos estudantes, foram destacados aspectos relevantes para sua resposta.

Foi possível notar que o ensino através da Resolução de Problemas instiga a autonomia nos estudantes, colocando estes como protagonistas na construção de seu próprio conhecimento, visto que os estudantes raciocinaram, acionaram seus conhecimentos prévios e organizaram suas ideias a fim de produzirem soluções pessoais para os problemas aplicados.

Apesar da autonomia instigada por esta abordagem ter sido nosso aspecto de investigação inicial, foi possível notar também que o ensino através da Resolução de Problemas pode incentivar o trabalho em grupo, o senso crítico, a argumentação e respeito à opinião do próximo por parte dos estudantes. Esses pontos são importantes para que os estudantes atuem de forma ativa na construção de seu próprio conhecimento.

Portanto, foi possível observar que, se bem fundamentado e organizado, o ensino através da Resolução de Problemas proporciona um ambiente de aprendizagem onde o estudante é incentivado a atuar de maneira autônoma na construção do conhecimento matemático.

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.; (Orgs.). **Resolução de problemas: teoria e prática**. Jundiaí: Paco Editorial, 2014. p. 35 – 52.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

BRASIL. Secretária de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC, 1998.



BICUDO, M. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: **Pesquisa qualitativa em educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019, p. 107 – 119.

MELO, M.C.P de. **A Resolução de Problemas**: uma metodologia ativa no ensino da Matemática para a construção dos conteúdos de “Potenciação e Radiciação” com alunos do Ensino Fundamental. 2020. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L. MORAN, J. **Metodologias ativas**: para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018.

NCTM. **Principles and standards for school mathematics**. Reston, VA: National council of teachers of mathematics, 2000.

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

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas – SP: Papirus, 2014.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L. MORAN, J. **Metodologias ativas**: para uma educação inovadora. Porto Alegre: Penso, 2018.

Recebido em: 21 / 06 / 2021
Aprovado em: 03 / 02 / 2022