RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA PROPOSTA POTENCIALIZADORA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Eixo Temático: Modelagem Matemática, Resolução de Problemas e Investigação Matemática

Tayelle da Silva. Universidade do Estado da Bahia - UNEB. tayellesilva27@gmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo apresentar o método da resolução de problemas como uma proposta de ensino e aprendizagem da matemática, bem como abordar e descrever as etapas/fases da resolução de problemas defendida por George Polya. O método de Polya consiste em desenvolver a resolução de problemas através de quatro etapas: compreender o problema, designar um plano, executar o plano e fazer um retrospecto do problema. É importante que o aluno primeiramente compreenda o problema proposto pelo professor para que assim ele se familiarize com o mesmo e possa ir para a segunda etapa que é definir um plano de resolução do problema, ou seja, traçar um caminho a ser trilhado para chegar a um resultado para posteriormente seguir para a terceira etapa que é colocar em ação esse plano e realizar um trajeto para resolver o problema e por último fazer um retrospecto do problema, isto é, retornar e reexaminar os resultados obtidos e refletir sobre o caminho utilizado para encontrar a solução.

Palavras-chave: Resolução de problemas. Ensino-aprendizagem. Educação Matemática.

INTRODUÇÃO

A Matemática ainda é vista por muitos como uma das disciplinas mais difíceis de serem estudadas e compreendidas. Muitas das vezes o problema de toda essa visão negativa está relacionado aos métodos de ensino utilizados por parte dos professores na sala de aula, visto que na maioria do tempo privilegiam somente as técnicas de cálculos. Muitas salas de aula possuem um ensino de matemática fracionado e descontextualizado, que dá prioridade ao método mecânico e de memorização dos

conteúdos, tornando-se mais distante de um aprendizado significativo, que propicie aos alunos reflexão e análise de situações relacionadas com o seu cotidiano. A Matemática deve abrir espaço para a interpretação de dados, raciocínio lógico, habilidade em despertar seu pensamento, articular ideias, resolver problemas, desenvolvimento da expressão e da oralidade e criação de estratégias na obtenção de soluções.

Assim, é necessário que se faça mais presente outras propostas para ensinar matemática na sala de aula, proposta essa que oportunize ao aluno momentos para pensar produtivamente, e se instrumentalize para enfrentar situações novas, bem como identificar e compreender aplicações da matemática dentro e fora do ambiente escolar. Dessa forma, o aluno torna-se um colaborador e condutor de suas ações em sala de aula, ou seja, o construtor do seu conhecimento. A partir disso, o professor passa a ter o papel de mediador, orientador, consultor e incentivador da aprendizagem e questionador das ações e construções dos alunos para resolver o problema proposto. Contudo, para a utilização de uma proposta dessa natureza deve haver mudança também na forma de organização dos alunos em sala de aula, para que ocorra tanto a interação entre eles quanto entre eles e o professor.

> Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem 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. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional. (BRASIL, 2017, p. 266)

Diante de estudos desenvolvidos no âmbito da Educação Matemática, o método de resolução de problemas foi pouco a pouco ganhando espaço nos fóruns de debate. Nesses fóruns são apresentadas pesquisas que identificam e procuram compreender obstáculos do processo de ensino-aprendizagem, que visam rotas que podem ser empregadas na sala de aula para trabalhar os conteúdos matemáticos e concomitantemente contribuir para que o aluno se transforme em um contribuinte e

colaborador dentro da aula assumindo o papel de protagonista do seu conhecimento. Além disso, essa é uma proposta que pode contribuir para que o professor rompa com o modelo de primeira aula que conhecemos e observamos nos livros como: definição, exemplos, atividade e correção, em que ele atua apenas como expositor de conteúdo e o aluno atuando apenas como ouvinte. Logo, aqui serão apresentados atributos em defesa da resolução de problemas como metodologia potencializadora que pode ser adotada nas aulas de matemática.

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA

Para discorrermos sobre a resolução de problemas é importante trazer o que alguns autores entendem como problema para posteriormente caracterizarmos a resolução de problemas. Para entendermos melhor sobre o que é problema, serão apresentados alguns autores vinculados ao âmbito da educação matemática que defendem seus pontos de vista sobre a definição de problema.

Para Van de Walle (2009 apud ROMANATTO, 2012, p. 301) “um problema é definido como qualquer tarefa ou atividade para a qual os estudantes não têm regras prescritas ou memorizadas, nem a percepção de que haja um método específico para chegar à solução correta.”

“Ter um problema significa buscar conscientemente por alguma ação apropriada para atingir um objetivo claramente definido, mas não imediatamente atingível.” (POLYA, 1978 apud ROMANATTO, 2012, p. 301)

De acordo com Saviani (2000 apud ROMANATTO, 2012, p. 301) “[...] problema é uma questão cuja resposta desconhecemos e necessitamos conhecer. Para esse autor, o conceito de problema implica tanto a conscientização de uma situação de necessidade (aspecto subjetivo), como uma situação conscientizadora da necessidade (aspecto objetivo).”

“[...] um problema inclui quebra-cabeças, labirintos e atividades envolvendo ilusões com imagens e considera que problemas devem possibilitar uma variedade de abordagens para a sua solução, não devem depender só de elementos conhecidos, mas

conduzir à busca e descoberta de novas ideias e, em geral, envolvem desafios, diversões e também frustrações." (THOMPSON, 1989 apud ROMANATTO, 2012, p. 301)

Podemos reconhecer nas falas desses autores citados concepções relacionadas ao desconhecimento da solução e o desejo de encontrá-la. Essas concepções são fundamentais para a prática do professor com a utilização da resolução de problemas nas aulas de Matemática como metodologia de ensino. Dessa forma, um problema matemático é interpretado como uma situação que exige a execução de uma série de ações ou processos para chegar a uma solução, isto é, a solução é construída pelo aluno com a mediação e orientação do professor.

Agora que falamos um pouco sobre o termo *problema*, podemos abordar sobre a expressão *resolução de problemas,* visto que também é de suma importância a sua caracterização no ponto de vista do modo de ensinar e aprender Matemática.

O educador matemático George Polya, em seu trabalho intitulado *A arte de resolver problemas,* foi o primeiro grande incentivador da utilização da resolução de problemas como metodologia de ensino e aprendizagem de matemática, Polya tinha como proposta tornar os estudantes de Matemática bons resolvedores de problemas. A essência dessa metodologia sempre foi ensinar o aluno a resolver problemas tornando-o um ser mais ativo nas aulas e sendo também o principal protagonista na construção do seu conhecimento, e este é o grande objetivo do ensino da Matemática, dar mais espaço ao aluno na participação direta do desenvolvimento das suas habilidades matemáticas. No Brasil entre as décadas de 60 e 70 o ensino foi influenciado pelo Movimento da Matemática Moderna, no entanto, esse movimento não evoluiu. Diante disso, a busca por uma educação matemática que visa preparar estudantes para um mundo que requer cada vez mais conhecimentos matemáticos continuou. Segundo Romanatto (2012),

> A partir da década de 1990, um novo entendimento da resolução de problemas passou a ser divulgado na literatura sobre educação matemática, bem como em documentos e propostas oficiais. A proposta sugerida aos professores de Matemática tem característica própria, pois os problemas são tomados como desafios que possibilitam aos estudantes elaborar ou adquirir ideias e aspectos da Matemática. (ROMANATTO, 2012, p. 302).

De acordo com o autor, essa concepção metodológica da utilização da resolução de problemas proporciona ao aluno a satisfação de atravessar obstáculos desenvolvidos por seu interesse, experimentando o "fazer matemática". Assim, o problema é o ponto de partida da atividade matemática, e não a definição como estamos acostumados. É interessante destacar que para ensinar e aprender ideias matemáticas é necessário que sejam abordadas mediante a exploração de problemas, ou seja, por meio de episódios em que os alunos precisem desenvolver alguma estratégia para resolvê-las, exercitando assim a criatividade, autonomia, liberdade, imaginação, etc.

O modelo de ensino que conhecemos por "definições, propriedades, exercícios e problemas" é habitual no ensino da Matemática, pelo fato dos exercícios e dos problemas terem foco nos elementos que envolvem fórmulas e regras. A proposta de utilizar a resolução de problemas como metodologia faz uma inversão significativa desse modelo, seja ela agora "problemas, definições, propriedades, exercícios e novos problemas". Logo, o problema é proposto como ponto de partida e ponto central do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

> [...] professores optam por trabalhar no que eles chamam de zona de conforto, na qual quase tudo é previsível, conhecido e, por decorrência, controlável nas aulas. Para os autores, na resolução de problemas, os professores entram, quase sempre, no que eles denominam zona de risco, na qual impera a imprevisibilidade e a incerteza e por isso gera a necessidade constante de avaliação das consequências das ações propostas. (BORBA e PENTEADO, 2001 apud ROMANATTO, 2012, p. 304)

De acordo com a fala do autor supracitado, os professores na maioria das vezes estão acostumados a ficar na sua zona de conforto utilizando de métodos mais tradicionais de ensino e não dando muito espaço para uma metodologia mais atual. Na Educação Matemática é bem recente a resolução de problemas como estratégia metodológica na prática docente. Na resolução de problemas, os alunos aprendem a exercitar as suas habilidades intelectuais bem como também traçar estratégias para chegar a uma resposta, tais habilidades incluem iniciativa, experimentação, autonomia, tentativa e erro, criatividade, etc. Diante disso, a resolução de problemas fundamenta-se em uma matemática mais experimental com uma matemática formal.

ETAPAS PARA A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Ao falarmos de problemas matemáticos, pensamos logo em fórmulas matemáticas para procurarmos solucionar o problema proposto. Assim, é imprescindível salientar que o termo “fazer matemática” está ligado com a prática de resolver problemas, e essas fórmulas nos possibilitam um meio rápido de encontrar soluções para esses problemas.

Polya defende que é necessário seguir algumas etapas/fases para a resolução de problemas, são elas: compreender o problema; traçar um plano; executar o plano; e realizar uma retrospectiva do problema.

1. Compreender o problema: é necessário que primeiramente o aluno compreenda o problema, ou seja, ele precisa perceber claramente o que é necessário, ver os itens que estão se relacionando, para assim ter uma ideia de resolução do problema. O aluno deve desejar resolver o problema proposto. O professor precisa ter cuidado na escolha do problema, pois o mesmo não pode ser nem muito difícil nem muito fácil, precisa ser natural e interessante, isto é, um problema que seja atrativo para os olhos do aluno. Tendo o primeiro contato com problema, o aluno deve realizar uma leitura completa para que o problema fique bem entendido e ele possa identificar as partes principais do problema, ou seja, a incógnita, os dados que são importantes e necessários para a solução desse problema. Essa primeira fase está subdividida em dois estágios, a familiarização do problema e o aperfeiçoamento da compreensão do problema.

2. Traçar um plano: após o aluno compreender o problema, ele irá traçar um plano de resolução. Diante do problema, o aluno buscará retirar dados importantes para a tentativa de resolver o problema apresentado, se questionar qual caminho seguir, quais fórmulas utilizar e quais cálculos realizar para chegar a uma solução. É importante termos cuidado, pois nessa fase o aluno pode se frustrar nas tentativas sem sucesso da resolução do problema, assim, é interessante que o professor como mediador da situação possa orientar o aluno, provocando-o, questionando-o e incentivando-o a continuar a busca pela solução do problema.

3. Executar o plano: nesta etapa o aluno irá colocar em prática a ideia/plano de resolução gerado na fase anterior, ele buscará resolver o problema visitando seus conhecimentos preexistentes e precisará de concentração no objetivo do problema e paciência para executá-lo.

4. Retrospectiva do problema: nessa última etapa, é importante que o aluno faça um retrospecto da sua resolução completa, para que ele possa reexaminar e reconsiderar o seu resultado final, bem como o trajeto que o fez chegar ao mesmo, consolidando e aperfeiçoando seu conhecimento e habilidade em resolver problemas. Ou seja, é sempre possível aperfeiçoar a nossa compreensão da resolução por meio de estudos e aprofundamento, e então melhorar qualquer resolução. Segundo Polya (1995),

> Cada uma dessas fases tem a sua importância. Pode acontecer que a um estudante ocorra uma excepcional ideia brilhante e, saltando por sobre todas as preparações, ele chegue impulsivamente à solução [...] acontecerá o pior se o estudante atirar-se a fazer cálculos e a traçar figuras sem ter compreendido o problema. É geralmente inútil executar detalhes sem perceber a conexão principal ou sem ter feito uma espécie de plano. Muitos enganos podem ser evitados se, na execução do seu plano, o estudante verificar cada passo. Muitos dos melhores efeitos podem ficar perdidos se ele deixar de examinar e de reconsiderar a solução completa. (POLYA, 1995, p. 4)

Dessa forma, salientamos a relevância da utilização das etapas de resolução de problemas nas aulas de matemática proposto por Polya. É necessário que o aluno compreenda o problema e se familiarize com o mesmo para que ele possa definir um plano de resolução, executá-lo e assim fazer uma retrospectiva do problema para que o aluno possa reconsiderar o resultado encontrado e o caminho por ele trilhado.

Assim, utilizar essas etapas da resolução de problemas na sala de aula pode ser uma proposta potencializadora nas aulas de matemática, uma vez que, o problema proposto é ponto de partida da atividade saindo um pouco do modelo padrão de "definição, exemplo e exercício e correção" e iniciando a aula de uma forma diferente apresentando ao aluno um problema e a partir do mesmo abordar as definições e propriedades do conteúdo a ser trabalhado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A resolução de problemas, como metodologia de ensino da Matemática, pode fazer com que os conceitos e princípios matemáticos fiquem mais claros para os alunos visto que eles serão elaborados e investigados de maneira ativa e significativa. Essa metodologia visa um ensino que permite a representação do problema que é, na maioria das vezes, distinto da representação da solução (regras, fórmulas, algoritmos). A representação do problema (desenhos, esquemas, diagramas, etc.) auxilia no modo de expressar os raciocínios utilizados na resolução dos problemas propostos pelo professor.

O processo de ensino e aprendizagem da matemática por meio da resolução de problemas traz em si três pilares importantes na prática docente, são eles: o ensino, a aprendizagem e a avaliação. Porém, a participação dos alunos nas atividades através da resolução de problemas são distintas, visto que uns participam mais, outros menos e alguns até indiferentes. Partindo desse pressuposto, é necessário que sejam utilizadas diversas estratégias de avaliação até mesmo aquelas mais formais.

No método de resolução de problemas, o comportamento do professor deve mudar: ao invés de solicitar aos alunos que questionem para que ele responda, é importante que em vários momentos o professor venha a indagar e provocar os alunos com questionamentos para que eles possam responder. Nessa metodologia, o professor tem papel de problematizador de conteúdos, ele não será mais o centro do conhecimento, mas sim um mediador da situação, e o aluno terá papel principal no seu processo de aprendizagem, sendo ele o protagonista na construção do seu próprio conhecimento. Assim, é notório que este processo de resolução de problema matemático proposto por Polya é uma estratégia muito interessante e bem estruturada, logo se for bem executado trará resultados significativos tanto para o aluno quanto para o professor.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 18 mai. 2023.

POLYA, George. (1995). **A arte de resolver problemas: um novo aspecto do método matemático.** Trad. Heitor Lisboa de Araújo. 2ª reimpressão. Rio de Janeiro.

ROMANATTO, Mauro Carlos. **Resolução de problemas nas aulas de Matemática.** Revista Eletrônica de Educação. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 1, p.299-311, mai. 2012. Disponível em http://www.reveduc.ufscar.br.