RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA

EDSON JOSÉ CAVICHIOLI

RESUMO

Este trabalho enfatiza que a resolução de problemas é uma importante ferramenta metodológica que pode ser usada no ensino da matemática, trabalhada sem grandes rupturas no trabalho docente que, por meio de aplicações práticas do cotidiano, podem ajudar o aluno a ampliar os seus conhecimentos, melhorar o interesse, o raciocínio lógico, o abstrato, o lúdico e o cognitivo. Por meio do desenvolvimento do presente estudo, o aluno necessita de novas técnicas que facilitem a compreensão e a aprendizagem, que haja significado prático e construtivo e não se percam em conceitos que inúmeras vezes que são apresentados para o aluno somente na forma de repetição sem sentido de algoritmos matemáticos.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de problemas; Metodologia; Pesquisa.

ABSTRACT

This work emphasizes that problem solving is an important methodological tool that can be used in teaching mathematics, worked without major disruptions in the teaching work of teachers who, through practical applications of everyday life, can help students to expand their knowledge, improve interest, logical, abstract, playful and cognitive reasoning. Through the development of the present study, we became convinced that the student needs new techniques that facilitate understanding and learning, that have practical and constructive meaning and do not get lost in concepts that are presented to the student countless times only in the form of meaningless repetition of mathematical algorithms.

KEYWORDS: Problem solving; Methodology; Search.

1.INTRODUÇÃO

Por mais que haja teorias educacionais consistentes que considerem a aprendizagem como uma ação intencionalmente ativa por parte do aluno, em que a escola tem o papel de promover condições que estimulam a criatividade e criticidade em busca da compreensão e apropriação do mundo que o rodeia, os sistemas educacionais de modo geral, não favorecem a interação dos alunos com a realidade que os envolve.

Não incomum, as tecnologias de informação e comunicação, por exemplo, tão presentes no cotidiano das pessoas, ficam de fora dos planejamentos das atividades da escola, que costumam trabalhar saberes selecionados quase sem considerar as condições externas a ela, e justifica os conteúdos apresentados por serem necessários às próximas etapas escolares, trabalhando o conhecimento para que o aluno o utilize na própria escola e ignorando a necessidade de formar cidadãos para a sociedade, como se a escola estivesse fora dela.

Visando atender às necessidades da realidade cotidiana do aluno, a Resolução de Problemas como metodologia no ensino da matemática, busca o vínculo entre a sua aplicação prática e a parte cognitiva do aluno, procurando fazer com que os estímulos e as suas diversas técnicas desenvolvidas por inúmeros pesquisadores de renome nesta área revertam este quadro, aprimorando a abstração, o desenvolvimento do raciocínio lógico e desenvolvendo sua autoconfiança.

Na aprendizagem da matemática, a problematização dos conteúdos é fundamental, pois permite ao aluno se colocar diante de questionamentos, principalmente no aprendizado das teorias que quando estudadas isoladamente, não possibilitam ao aluno vislumbrar sua utilização no cotidiano, não trazendo prazer nem mostrando a necessidade de aprender. Daí vem o questionamento “acho que tudo que estou aprendendo nunca será utilizado em minha vida” ou “para que devo aprender a solucioná-los?”. Por meio da Resolução de Problemas, o professor tem oportunidade de fazer a mediação entre a matemática e a realidade do seu aluno. Nesse caso, o aluno dificilmente perguntará para que serve o que ele está estudando, já que, por meio de problemas, ele percebe a utilidade dos conceitos apresentados.

Diante dos desafios do ensino de matemática, para contrapor a uma ideia do ensino através da repetição de algoritmos e em busca de uma educação crítica e significativa, propomos um trabalho que tenha como base a metodologia de Resolução de Problemas. Entende-se que o trabalho em sala de aula, a partir da problematização, pode facilitar o processo de ensino, pois atrai maior atenção dos alunos, principalmente se essa problematização partir de necessidades de seus cotidianos.

A Resolução de Problemas por meio de atividades colaborativas, jogos matemáticos etc., podem despertar nos alunos maior capacidade e raciocínio para a aprendizagem matemática, voltada para o seu próprio cotidiano. A Resolução de Problemas, como metodologia para o ensino de matemática, pode facilitar a interação dos alunos com os conhecimentos a serem desenvolvidos, tendo em vista que apresenta a possibilidade

de um maior desafio e reflexão dos alunos no momento da concepção de ideias, conceitos e conhecimentos para a utilização no seu cotidiano, se comparado à resolução de repetitivas listas de exercícios, que somente servem como fim, resolução pela resolução, e não um meio para o aprendizado significativo de um conceito.

Como objetivos da pesquisa, busca-se por meio de pesquisas bibliográficas discutir e apresentar uma metodologia diferente da dominante para o ensino de matemática, onde, na maioria dos casos, os conceitos sobre objetos matemáticos são expostos aos alunos por meio de repetições de algoritmos quase sempre sem significado. E contribuir, por meio de reflexões baseadas em situações problemas como metodologia, com informações que possam ajudar o professor de matemática a fazer suas reflexões sobre os benefícios de utilizar a Resolução de Problemas em sala de aula.

A proposta dessa pesquisa beneficia a discussão sobre uma prática que visa ampliar, no ensino de matemática, a metodologia de Resolução de Problemas. Tais discussões, que no TCF se apresentam teóricas, dão subsídios para uma evolução também na prática, fortalecendo as ações e reflexões metodológicas do professor na elaboração dos seus fazeres nas aulas de matemática em busca do desenvolvimento intelectual e social dos alunos.

DESENVOLVIMENTO

A importância da Resolução de Problemas no ensino da matemática começou a ganhar força na década de 1980, quando o NCTM – National Council of Teachers of Mathematics - (Conselho Nacional de Professores de Matemática), nos Estados Unidos, apresentou um documento "An Agenda for Action" (Uma Agenda para Ação), que estabeleciam os padrões de como os professores deviam trabalhar em sala de aula com Resoluções de Problemas. Outra mudança significativa aconteceu em 1990, quando o NSF - National Science Foundation (Fundação Nacional de Ciência), também nos Estados Unidos, financiou uma coleção, em larga escala, de projetos e materiais sobre Resolução de Problemas, inserindo assim essa metodologia como um meio de se ensinar Matemática. O processo de melhoria se estendeu até o ano 2000, quando foram lançados os "Padrões" 2000, que reformularam todos os conceitos e formas no ensino e aprendizagem da matemática e que no Brasil foram utilizados como base para concepção dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BNCC, 2018).

A utilização da estratégia de Resolução de Problemas nas aulas de matemática está presente em diversos estudos na área de educação. Destacam-se aqui, os trabalhos de Lourdes de La Rosa Onuchic, Délia Lerner, Patrícia Sadovsky, Júlio César de Melo e Sousa (Malba Tahan). Os referidos estudos, pesquisas e influências no campo da educação matemática, em especial da Resolução de Problemas.

Lourdes de La Rosa Onuchic, doutora em Educação Matemática pela USP – São Carlos / SP, professora e pesquisadora voluntária da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), Campus de Rio Claro / SP, coordenadora do Grupo de Trabalho e Estudos em Resolução de Problemas (GTERP), ampliou seus estudos nesta área na State University of San Diego (SUSD) na Califórnia (USA). (ONUCHIC, 2007).

Em seu trabalho "A Resolução de Problemas na Educação Matemática, baseado nas perguntas: onde estamos? E para onde iremos"? Relata o contexto da formação do desenvolvimento da resolução de problemas, sua introdução como ferramenta no auxílio da aprendizagem de matemática, seus desenvolvimentos e como foram feitas as primeiras estratégias na introdução desse conteúdo. Para conduzir os trabalhos em sala de aula, Onuchic (2007) indica as seguintes etapas na metodologia de Resolução de Problemas: 1. Preparação do problema: selecionar ou elaborar um problema que será chamado de "problema gerador". 2. Leitura individual: cada aluno recebe uma cópia do problema e faz uma leitura. 3. Leitura em conjunto: formar grupos e solicitar uma nova leitura. 4. Resolução do problema: em um trabalho cooperativo e colaborativo, haverá participação de todos para a resolução do problema, todos devem trazer suas experiências e aquilo que já sabem para que, em conjunto, seja resolvido o problema. 5. Observação e iniciativa: o professor, neste momento, se torna apenas um observador e em momentos mais críticos ele organiza, consulta, média, intervém, controla e incentiva a aprendizagem dos alunos. 6. Exploração na lousa: neste momento serão expostos os diferentes resultados encontrados pelos alunos, para que sejam exploradas todas as respostas. 7. Estímulo: o professor convida os grupos a defenderem seus pontos de vistas a respeito do problema resolvido. 8. Promoção de consenso: ao professor cabe novamente o papel de mediador na análise feita das turmas em relação ao problema resolvido. 9. Formalização das devidas definições: após serem vistas todas as propriedades, as técnicas, as demonstrações, o professor finalizam com as orientações necessárias apontando as melhores formas que cada grupo pode usar para resolver o exercício em questão. 10. Proposição e resolução de novos problemas: nessa etapa, após a formalização das definições, o professor propõe aos alunos novos problemas para fixação de aprendizagem dos conteúdos trabalhados (ONUCHIC, 2007).

Não é tarefa fácil desenvolver o ensino/aprendizagem da matemática por meio da Resolução de Problemas. Tal metodologia

necessita de professores bem-preparados para o seu uso, pois os problemas precisam ser cuidadosamente selecionados. Além disso, é preciso observar, motivar e ouvir, mantendo os alunos confiantes na própria capacidade e fazendo da sala de aula um ambiente propiciador de tudo isso. (ONUCHIC, 2007).

A Resolução de Problemas na educação matemática nos dias de hoje, pode ser usada como uma ponte para outras teorias de educação. Essa prática se aproxima do ensino construtivista, sendo essa contrária ao ensino tradicional, voltado ao instrucionismo, rejeitado pelo fato que no ensino tradicional/instrucionista prevalece a figura do professor como autoridade plena e que o conhecimento é veiculado como parte dela. Nesse modelo, os alunos são passivos e só realizam a resolução conforme a vontade do professor expressa em seu ensinar. No construtivismo, os alunos são o centro do processo de aprendizagem e o professor age como mediador.

A Resolução de Problemas e o construtivismo são duas ferramentas que apontam um conjunto de possibilidades para uma educação matemática que satisfaça às necessidades dos cidadãos em sua formação integral. Podemos considerar a abordagem da educação matemática pelo uso de Resolução de Problemas, contemplando as visões tanto de Piaget e Vygotsky, quanto de Papert.

A resolução de problemas não se restringe às aulas de matemática, nem mesmo fica limitado ao ambiente escolar. À medida que o aluno vai evoluindo na capacidade resolver problemas, torna-se mais fácil utilizar esse tipo de raciocínio nas diversas áreas de sua vida. Identificando a possibilidade de ampliar suas capacidades na escola e as utilizando no seu cotidiano, os alunos podem de forma autônoma, se desenvolverem cognitivamente de modo mais completo e consistente, aproveitando cada situação problematizada.

A resolução de problemas nas aulas de matemática pode auxiliar o aluno no desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico. Utilizar condições de aprendizagem com temas relevantes do cotidiano dos alunos na elaboração dos problemas aproxima a escola de suas vidas, despertando no aluno o interesse e uma busca pessoal pelo desenvolvimento cognitivo, o que ajuda a desenvolver a autonomia e o pensamento crítico (ONUCHIC, 2007).

A resolução de problemas deve ser utilizada de modo a desenvolver nos alunos a capacidade de investigação, de busca por outros meios de desenvolvimento, além dos apresentados formalmente pela escola e um caminho para que os alunos alcancem a autonomia no processo ensino/aprendizagem (ONUCHIC, 2007).

As visões de aprendizagem aqui apresentadas entendem que o trabalho usando a Resolução de Problemas como base para desenvolver conceitos matemáticos, deve considerar as várias possibilidades que os alunos usam para expressar suas ideias (ONUCHIC, 2007).

O professor deve problematizar o conceito a ser trabalhado com algo do cotidiano do aluno para facilitar que ele veja significado, o professor deve também disponibilizar tempo e espaço para que haja discussão entre os alunos e que essa discussão os ajude compreender os conceitos, questões presentes e as condições para resolução do problema, os alunos precisam se identificar no problema (ONUCHIC, 2007).

A Resolução de Problemas na educação matemática nos dias de hoje, pode ser usada como uma ponte para outras teorias de educação. Essa prática se aproxima do ensino construtivista, sendo essa contrária ao ensino tradicional, voltado ao instrucionismo, rejeitado pelo fato que no ensino tradicional/instrucionista prevalece a figura do professor como autoridade plena e que o conhecimento é veiculado como parte dela (ONUCHIC, 2007). Nesse modelo, os alunos são passivos e só realizam a resolução conforme a vontade do professor expressa em seu ensinar. No construtivismo, os alunos são o centro do processo de aprendizagem e o professor age como mediador (ONUCHIC, 2007).

A resolução de problemas não se restringe às aulas de matemática, nem mesmo fica limitado ao ambiente escolar. À medida que o aluno vai evoluindo na capacidade resolver problemas, torna-se mais fácil utilizar esse tipo de raciocínio nas diversas áreas de sua vida. Identificando a possibilidade de ampliar suas capacidades na escola e as utilizando no seu cotidiano, os alunos podem de forma autônoma, se desenvolverem cognitivamente de modo mais completo e consistente, aproveitando cada situação problematizada (ONUCHIC, 2007).

No trabalho com resolução de problemas, os alunos podem, em grupo, discutir as possibilidades de resolução, apresentando suas ideias e as confrontando com as ideias dos demais, favorecendo a interação com os colegas e com os conceitos envolvidos nos problemas. A resolução de problemas nas aulas de matemática pode auxiliar o aluno no desenvolvimento da autonomia e do pensamento crítico. Utilizar condições de aprendizagem com temas relevantes do cotidiano dos alunos na elaboração dos problemas aproxima a escola de suas vidas, despertando no aluno o interesse e uma busca pessoal pelo desenvolvimento cognitivo, o que ajuda a desenvolver a autonomia e o pensamento crítico (ONUCHIC, 2007).

O desenvolvimento da argumentação e do raciocínio lógico nas aulas de matemática acontece a partir de atividades que dão aos alunos a possibilidade de se expressa-

rem. A resolução de problemas ajuda os alunos criarem suas hipóteses sobre o problema a ser resolvido e a verificarem se suas respostas têm validade, se são aplicáveis às condições do problema em questão. O aluno exercita o conhecimento linguístico nesse processo de criação e verificação, e isso auxilia o desenvolvimento da argumentação. Ele precisa convencer os colegas e a si mesmo de sua resposta, também desencadeia uma série de pensamentos com certa estrutura organizada para a resolução de problemas o que o faz desenvolver o raciocínio lógico (ONUCHIC, 2007).

A resolução de problemas deve ser utilizada de modo a desenvolver nos alunos a capacidade de investigação, de busca por outros meios de desenvolvimento, além dos apresentados formalmente pela escola e um caminho para que os alunos alcancem a autonomia no processo ensino/aprendizagem (ONUCHIC, 2007).

Buscar um trabalho significativo com a matemática nas séries iniciais tem se constituído um grande desafio para os professores, pois na última década, as pesquisas oficiais de avaliação de desempenho apontam uma situação muito preocupante em relação ao ensino da matemática em nosso país. Muitas crianças terminam o Ensino Fundamental I, sem terem adquirido o domínio das quatro operações básicas e fundamentais da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão). Isto irá, certamente, refletir negativamente na compreensão dos alunos de conteúdos que serão ministrados no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio e também negar-lhes o acesso a muitas informações e saberes de seu dia a dia.

Essas dificuldades não são particularidades do Brasil, pois atingem as crianças de forma global. Inúmeros pesquisadores em diversos países buscam soluções para minimizar esse problema, dentre eles, destacamos as pesquisadoras Délia Lerner, Patrícia Sadovsky em outros na obra "Didática na Matemática: Reflexões Psicopedagógicas (LERNER, et al. 1996).

A partir de suas investigações, as pesquisadoras indicam quais os melhores caminhos para que as crianças aprendam o sistema de numeração decimal, mostrando principalmente a importância da escrita e da oralidade. Lerner et al. (1996) têm baseado o seu trabalho acreditando que as crianças desde cedo fazem a construção dos critérios de comparação entre os números, conseguem estabelecer alguma relação entre a posição dos algarismos e detectam regularidades ao se relacionarem com a escrita fragmentada da sequência numérica (LERNER, et al. 1996).

Os autores (LERNER, et al. 1996) destacam a importância de se trabalhar, primeiramente, com as crianças a noção dos "nós numéricos", isto é, as dezenas, centenas, milhares, e assim sucessivamente e só depois que elas tiverem esta noção é que deverá ser ensinado sobre os "intervalos numéricos entre os nós", ou seja, os números posicionais que estão entre os nós. Na prática, a criança aprenderia, inicialmente, as sequências de nós 10, 20, 30,100 e depois os números posicionais entre eles, no caso entre o 10 e o 20 teremos 11, 12, 13,19 (LERNER, et al. 1996).

Outro ponto bastante importante se dá quando a criança não domina o conceito dos "nós". Isto interfere diretamente no conceito que a criança tem da numeração falada, pois é a partir do modo que se fala os números é que a criança irá começar a escrevê-los. Para uma criança que não tem este domínio, isto se reflete quando ela, por exemplo, tem de escrever algum algarismo na forma centesimal, pois ao invés de escrever os valores de forma única, escreve colocando-os separadamente a centena depois a dezena e depois a unidade como se fossem valores separados (LERNER, et al. 1996).

Os autores sugerem quatro atividades didáticas básicas que devem ser propostas pelo educador que são: operar, ordenar, produzir e interpretar. Propõem também que sejam construídas duas grandes categorias de situações didáticas: uma delas é que seja vinculada a relação de ordem (comparar números, produzir e interpretar números) e a segunda, as operações aritméticas (conceitos básicos da matemática, regras e o porquê de cada situação, confrontando os resultados e procedimentos de cada aluno) (LERNER, et al. 1996).

Lerner, uma das maiores especialistas na didática da alfabetização em Lerner et al. (1996), ressalta a importância do conhecimento didático principalmente os específicos de cada área do conhecimento. A autora destaca ainda o importante papel da conciliação entre o que realmente acontece em sala de aula e as didáticas específicas, os conceitos metodológicos e as teorias que serão aplicadas pelo docente, esses itens são as bases para o êxito da aprendizagem da matemática (LERNER, et al. 1996).

Não existe uma fórmula mágica para ensinar, nem um método específico que faça o aluno aprender matemática, mas existem teorias que ajudam o professor a melhorar o seu processo pedagógico e oferecer ao seu aluno uma educação matemática de qualidade. A resolução de problemas está cada vez mais presente na vida do estudante e a situação do dia a dia exige que ele resolva os problemas do seu cotidiano (LERNER, et al. 1996).

Na busca de propor um ensino da matemática de qualidade, Malba Tahan (1965) construiu a sua obra baseada em desenvolver a criatividade do leitor, sempre buscado inserir o leitor no contexto da sua história. A sua obra transmite de forma "leve" o conhe-

cimento. A proposta de Malba Tahan (1965) de desafiar os alunos com aulas mais dinâmicas, é muito interessante para os professores de matemática utilizarem em suas aulas. (TAHAN, 1965).

Em seus livros, Malba Tahan (1965) apresenta a matemática como uma disciplina divertida e prazerosa. Ele dramatiza o contexto das suas histórias apresentadas na forma de um problema, e ao final da resolução, o problema é analisado não apenas matematicamente, mas também do ponto de vista da ética e da moral. A Resolução de Problemas se torna uma prática pedagógica importante para o ensino da matemática com o objetivo de valorizar uma educação matemática de qualidade, formando uma nova perspectiva para a sociedade avançar para um mundo tecnológico e humanizado. (TAHAN, 1965).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização desse estudo utilizou-se como instrumento de pesquisa: artigos, obras, citações e relatos de pesquisadores e autores sobre o tema abordado já registrados na literatura. Uma coleta de informações e dados desses registros foram analisados, sistematizados e reescritos.

Sendo este estudo uma pesquisa de revisão de literatura, todos os instrumentos analisados, específicos utilizados de forma correta, auxiliaram no alcance dos objetivos almejados deste estudo sem inferência e interpretação errônea.

DISCUSSÃO

Diante das informações obtidas referente ao tema abordado, este estudo apresenta um campo mais maduro para discussão, visto que há grande número de estudos disponíveis na literatura investigando conceitos, seus supostos benefícios, limitações e ampliação para futuras pesquisas. Também tem a finalidade de contribuir para incitar a reflexão sobre a resolução de problemas como metodologia.

Todos os artigos, obras, citações selecionadas referem-se às publicações brasileiras e internacionais. Após leitura e fichamento dos documentos selecionados, foi feita uma análise e escrita sobre o tema. Sendo assim, evidencia-se a necessidade de haver mais pesquisas sobre o assunto, por ser um tema amplo e de grande importância no âmbito educacional e de pesquisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a grandes dificuldades de compreensão apresentadas pelos alunos, talvez porque as metodologias utilizadas não alcancem os objetivos propostos, o ensino da matemática é um desafio a ser enfrentado por nós educadores. Na trajetória escolar nos deparamos com uma série de obstáculos que atrapalham o desenvolvimento e a aprendizagem matemática. Um deles, é o "gostar" da disciplina. É corriqueiro ouvir de muitos alunos "não gosto de matemática", "não consigo entender", "onde irei usar isso?", "não irei escolher tal área para estudo porque tem matemática".

Por trás dessas falas, percebe-se que ocorreram deficiências no ensino do conteúdo matemático, seja pela metodologia utilizada, falta de conhecimento do professor ou ainda a dificuldade própria do aluno em raciocínio abstrato, cálculos, interpretação, etc. Unindo a necessidade social e a formação profissional, o aluno verifica que realmente não pode ignorar a matemática pois ela está presente em situações rotineiras. É importante ele perceber que a matemática pode ser entendida aos poucos, bastando para isso dedicação e empenho, sabendo que cada parte que é compreendida fará parte de um grande quebra-cabeça a ser concluído no final de sua formação, e que qualquer parte deixada para traz fará falta mais adiante, pois o quebra-cabeça não se completará.

O Ensino da Matemática através da Resolução de Problemas, é uma importante e eficaz ferramenta de apoio para ajudar o aluno a trabalhar a necessidade de interação e aprendizagem que faz parte de sua formação. Foram inúmeros pesquisadores e cientistas das mais diversas áreas do conhecimento com décadas de dedicação e estudos que concluíram que o ser humano cognitivamente tem muito a ser explorado, cada um tendo o seu tempo de aprendizagem e podem ser bem produtivos e tal tempo deve ser respeitado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: Início (mec.gov.br). Acesso em: 18 julho, 2023.

LERNER, D. GALVEZ, G., BROUSSEAU, G., SANTALÓ, L.A., SADOVSKY, P.,

CHARNAY, R., PARRA, C. SIAZ, I. Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas.

Trad. Juan Llorens. Porto Alegre: Artes Médica, 1996.

ONUCHIC, L. L. R; ZUFFI, E. M. Revista Ibero-americana de Educação Matemática. O Ensino-Aprendizagem de Matemática através da Resolução de Problemas e os Processos Cognitivos Superiores, setembro, 2007.