O ENSINO DE MATEMÁTICA BASEADO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

EDSON JOSÉ CAVICHIOLI

RESUMO

Este trabalho enfatiza que o ensino da Matemática pode ser baseado em resolução de problemas, uma metodologia desenvolvida e capaz de sanar dúvidas e dificuldades geradas historicamente pelo ensino da matemática criadas pelo senso comum e a dificuldade sobre o raciocínio lógico. Essa metodologia baseada em resolução de problemas pode ajudar o educando a ampliar os seus conhecimentos, desenvolver e melhorar o interesse e o raciocínio lógico, o abstrato, por meio do lúdico e o cognitivo. O estudo evidencia que o educando necessita de novas possibilidades que auxiliem e facilitem a compreensão e o aprendizado devido a tantos questionamentos relacionados ao ensino da matemática.

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

ABSTRACT

This work emphasizes that the teaching of Mathematics can be based on problem solving, a methodology developed and capable of solving doubts and difficulties historically generated by the teaching of Mathematics created by common sense and the difficulty of logical reasoning. This methodology based on problem solving can help students to expand their knowledge, develop and improve interest and logical reasoning, abstract, through playful and cognitive. The study shows that the student needs new possibilities that help and facilitate the understanding and learning due to so many questions related to the teaching of mathematics.

KEYWORDS: Problem solving; Methodology; Search.

1.INTRODUÇÃO

A resolução de problemas tem evidenciado em pesquisas recentes que pode contribuir muito no processo de ensino e aprendizagem da matemática. Além de evidenciar que trabalha como uma importante ferramenta metodológica que pode ser usada no ensino da matemática, rompendo paradigmas no trabalho docente que, através 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.

Observou-se através de pesquisas bibliográficas realizadas e discutidas nessa pesquisa que o ser humano é capaz de aprender, ampliando toda a sua bagagem de conhecimento, usando técnicas pesquisadas por alguns dos mais renomados cientistas da área cognitiva. Por meio do desenvolvimento do presente estudo, o aluno necessita de novas técnicas que facilitem a compreensão e o aprendizado, que tenha significado prático e construtivo e não se percam em conceitos que inúmeras vezes são apresentados para o aluno somente na forma de repetição sem sentido de algoritmos matemáticos.

Diante dos desafios do ensino de matemática, para contrapor a uma ideia do ensino por meio da repetição de algoritmos e em busca de uma educação crítica e significativa, a pesquisa tem 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.

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.

A pesquisa busca como objetivo evidenciar a importância e efetividade da metodologia baseada em resolução de problemas como mais uma maneira de oferecer o ensino e auxiliar o educando no processo de ensino e aprendizagem.

2. DESENVOLVIMENTO

De acordo com a relação cada vez mais estreita entre os alunos e a tecnologia proporcionada pelo aumento do acesso à informática, a necessidade de interação entre o aluno e os mais diversos tipos de programas, aplicativos e redes sociais, tornam os alunos de hoje totalmente distintos dos de dez anos atrás (ALLEVATO, 2005).

Devido ao dinamismo da sociedade sempre haverá essa distinção entre as diferentes gerações, por isso, inovar com metodologias que tragam a matemática para mais perto da realidade, como a resolução de problemas, utilizando assuntos do cotidiano para tratar de conceitos matemáticos, é o segredo chave para que possamos desenvolver nos alunos a capacidade de se identificarem responsáveis no processo ensino-aprendizagem e se constituírem como cidadãos conscientes e aptos para sua interação na sociedade (ALLEVATO, 2005).

Muitos autores desenvolveram teorias educacionais ou proposições de abordagens didático/metodológicas que fazem da escola um espaço de aprendizagens significativas e trocas de experiências na perspectiva da utilização da realidade, que hoje é baseada em tecnologias, e do interesse dos alunos como impulsionadores de problematizações que trazem consigo o conhecimento a ser desenvolvido na relação aluno-professor-saber (ALLEVATO, 2005).

Um autor que concebe a aprendizagem por meio de problemas é Seymour Papear, que morreu aos oitenta e oito anos no fim de julho deste ano e trabalhou muito intensamente em prol de uma educação de qualidade, onde a escola possibilitasse aos alunos uma relação direta com conhecimento e a busca por respostas às questões criadas pela própria curiosidade dos alunos, diante de problemas de seus cotidianos (CYSNEIROS, 1999). Teve uma relação muito próxima de Piaget, com quem trabalhou diretamente por quatro anos na Universidade de Genebra (CYSNEIROS, 1999).

O Construcionismo, termo criado por Papert (CYSNEIROS, 1999), se assemelha ao construtivismo de Piaget na ideia de que os alunos devem ser considerados sujeitos ativos no processo de aprendizagem e não meros coadjuvantes ou expectadores. O Construcionismo pressupõe a compreensão e interpretação de problemas identificados pelos alunos em seu mundo, reflexão sobre quais ações possíveis e a interação dos alunos entre si, com os professores e com os objetos a serem estudados, visando a formação dos alunos para além da escola, para a cidadania (CYSNEIROS, 1999). As pesquisas de Papert focavam justamente no uso dessas condições para que o aluno desenvolvesse seus conhecimentos (CYSNEIROS, 1999).

Outra grande contribuição de Papert para os estudos relacionados à educação foi seu pioneirismo no uso de computadores nos processos de aprendizagem (CYSNEIROS, 1999). Ele criou uma revolucionária linguagem de computador chamada Logo, feita especificamente para crianças, onde elas podem interagir com o computador, criando hipóteses, verificando situações e até mesmo criando suas próprias condições. Essa linguagem possibilita o registro de todas as ações do usuário, favorecendo a verificação delas para entender o que foi feito, identificar erros e acertos, ajudando a rever algum processo que tenha sido equivocado e ajudando a tomar decisões nas etapas da resolução de problemas (CYSNEIROS, 1999).

Vários outros autores têm suas pesquisas direcionadas à resolução de problemas, possuindo diversos enfoques. O Instrucionismo tem como característica o repassar de conhecimentos aos alunos por meio do processo de ensino, como se o ato de o professor ensinar conduzisse, obrigatoriamente, o aluno a aprender. O que se pretende com a proposta de resolução de problemas é a participação do aluno e sua real interação no processo de aprendizagem, onde ele é o principal ator (CYSNEIROS, 1999).

Outro pensador que desenvolveu seus trabalhos seguindo a linha do construtivismo foi Vygotsky (1991), que nasceu em 17 de novembro de 1896, na cidade de Orsha, na Rússia. Estudou medicina na Universidade de Moscou, cursando também Direito, Filosofia, Psicologia, Literatura e História na Universidade Shanyavsky. Foi professor de Literatura, História da Arte, e morreu aos 37 anos vítimas de tuberculose, deixando muitos trabalhos importantes para a pedagogia (VYGOSTSKY, 1991). Ele foi um dos primeiros pesquisadores a afirmar que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais, Vygotsky também observou a importante relação entre o pensamento e a linguagem.

(VYGOSTSKY, 1991).

Vygotsky foi um dos importantes pensadores na criação do ensino construtivista, sua teoria baseia-se na construção social do conhecimento, onde os envolvidos interagem entre si, com o contexto social, histórico e cultural para desenvolverem-se cognitivamente (VYGOSTSKY, 1991).

O ensino por meio da Resolução de Problemas, considerando a teoria de Vygotsky, estabelece uma relação em que o aluno constrói o seu conhecimento sendo mediado pelo professor que desenvolve atividades que tenham um retorno positivo de um ensino dinâmico e criativo (VYGOSTSKY, 1991). O aluno tende a desenvolver progressivamente seu

"pensamento matemático", participando criticamente de sua aprendizagem em busca de uma educação significativa e de qualidade. 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 (VYGOSTSKY, 1991).

Cada um dos autores aqui relatados compartilha da ideia de que as pessoas aprendem pela relação intencional que elas têm com o mundo, com o outro e com o conhecimento, todos defendem uma abordagem didático/metodológica que visa o aprender a aprender, a construção colaborativa e social do conhecimento, a autonomia dos alunos em busca do seu desenvolvimento cognitivo e em seus trabalhos discutem o papel da escola nesse contexto.

Juan Ignácio Pozo, doutor em psicologia, é professor na Universidade Autônoma de Madrid, e desenvolveu suas pesquisas na área da psicologia cognitiva e ensino/aprendizagem das ciências, trabalha com o desenvolvimento de estratégias de aprendizado do aluno em diversos níveis de ensino desenvolvendo materiais teóricos que propõem modelos cognitivos de aprendizagem, onde a resolução de problemas, nas mais diversas áreas, têm papel importante (POZO, 1998; 2004). Ele trabalha com pesquisa, assessoria e formação de professores de várias instituições, representa a Universidade Autônoma da Madrid na cátedra de educação científica da UNESCO (POZO, 1998; 2004).

Pozo (1998) identifica a resolução de problemas como uma importante ferramenta, não só para aprendizagem dos conceitos de cada disciplina, mas também como estratégia para o autodirecionamento dos alunos em busca de seu desenvolvimento, usando a resolução de problemas para aprender a aprender. Ele defende a utilização da resolução de problemas na escola em todas as áreas de conhecimento, respeitando as características de cada disciplina a serem utilizadas como base no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Em relação à utilização da resolução de problemas afirma POZO (1998):

> [...] a aprendizagem da solução de problemas somente se transformará em autônoma e espontânea se transportada para o âmbito do cotidiano, se for gerada no aluno a atitude de procurar respostas para suas próprias perguntas/problemas, se ele se habituar a questionar-se ao invés de receber somente respostas já elaboradas por outros, seja pelo livro-texto, pelo professor ou pela televisão. O verdadeiro objetivo final da aprendizagem da solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e de resolvê-los como forma de aprender. (POZO, 1998. P.15).

Pozo (1998), em seu livro "A solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender", elenca duas linhas de pensamento para a resolução de problemas. Uma linha afirma ser generalizável a capacidade de resolução e a outra linha separa por área essa capacidade (POZO, 1998; 2004). A primeira entende que a capacidade de resolução de problemas pode ser desenvolvida para ser aplicada de forma geral, resolvendo problemas em qualquer área de conhecimento; ao dominar os passos e processos de resolução, podemos usar esse domínio para resolver problemas das mais diversas áreas (POZO, 1998; 2004). Já a segunda, considera que as especificidades de cada área são imprescindíveis para o sucesso na Resolução de Problemas e, quanto mais conhecimento prévio, mais apto a resolver problemas daquela determinada área o sujeito estará. É importante compreender que ambos os aspectos possuem suas aplicações. (POZO, 1998; 2004).

A professora Katia Stocco Smole (2001) é doutora em educação na área de ciências e matemática, e foi consultora dos Parâmetros Curriculares Nacional de matemática, que hoje a BNCC (Brasil, 2018) – Base Nacional Comum Curricular é utilizada, pesquisadora do projeto de formação de professores das séries iniciais na USP, coordenou um grupo que assessora redes de ensino em todo Brasil, é autora de livros didáticos e de diversas publicações voltadas à educação matemática. Seus trabalhos apresentam uma discussão acerca da necessidade de renovação no ensino de matemática por meio de reflexões sobre Resolução de Problemas, formação de professores, leitura e escrita nas aulas de matemática, entre outras. Alguns de seus trabalhos abordam análises de experiências em sala de aula vivenciadas por professores assessorados por seu grupo de estudos.

Essas análises realizadas por Smole (2001) geram reflexões sobre propostas metodológicas a serem trabalhadas pelos professores sobre competências necessárias aos alunos. Esse debate abrange metodologia, currículo e avaliação que, para Smole (2001), devem ser organizados considerando a Resolução de Problemas como suporte fundamental na elaboração de uma proposta de ensino onde a matemática tenha por objetivos a interação dos alunos, a busca por sua autonomia e criticidade e o desenvolvimento da argumentação e do raciocínio (SMOLE, 2001).

Outro teórico que trata de como a Resolução de Problemas pode ajudar na educação matemática é Alan Schoenfeld, PhD em Matemática, atualmente professor na área de desenvolvimento cognitivo do Departamento de Matemática da University of California, Berkeley, é um importante pesquisador na área de educação e desenvolvimento cognitivo relacionado à Matemática (SCHOENFELD, 1985; 1987). Ele já foi presidente da American Educational Research Association (AERA) – Associação de Pesquisas Educacionais dos EUA – é membro da National Academy of Education – Academia Nacional de Educação, também nos EUA. A teoria de Schoenfeld é baseada em análises das várias formas de como alunos pensaram para solucionar problemas matemáticos propostos (SCHOENFELD, 1985; 1987). A base teórica dos trabalhos de Schoenfeld está relacionada ao estudo da psicologia cognitiva. Schoen-

feld (1985; 1987) enfatiza a possibilidade de refletir sobre as próprias ideias e de trabalhar questões do cotidiano que a Resolução de Problemas propicia aos alunos. No seu livro, Mathematical Problem Solving (1985), ele caracteriza o que significa pensar matematicamente e descreve um curso de graduação com base na resolução de problemas matemáticos. Schoenfeld, autor de 22 livros e inúmeras teses na área da pesquisa e ensino da matemática, busca através de seu trabalho, tratar de temas relevantes na solução de questões matemáticas, convidando o educador a refletir temas como:

- Qual a essência do problema e do método de resolução aplicado?
- Em particular, você consegue usar o resultado ou o método em algum outro problema?
- Qual a utilidade deste resultado?
- A compreensão e o ensino da matemática devem ser abordados como um domínio de resolução de problemas?
- Professores tentam ajudar seus alunos a aprenderem. Mas por que é que eles fazem certas escolhas de ensino em particular?
- Quais os recursos que eles recorreram? (SCHOENFELD, 1985; 1987)

O que explica o sucesso ou o fracasso de seus esforços? Schoenfeld (1985; 1987) propõe uma teoria inovadora e modelo de como pensamos e agimos em sala de aula e fora dela. Segundo ele, quatro categorias de conhecimento ou habilidades são fundamentais para alguém ser bem-sucedido na área da matemática:

1- Recursos: Conhecimento de procedimentos e questões da matemática.

2- Heurísticas: Estratégias e técnicas para resolução de problemas, tais como trabalhar o que foi ensinado, desenhar figuras (esta é uma habilidade importante para um bom matemático), de forma que não basta apenas ser um bom conhecedor da teoria matemática para ser um bom „solucionador de problemas.

3- Controle: decisões sobre quando e quais recursos usar.

4- Convicções: uma visão matemática do mundo, que determina como alguém aborda um problema. (SCHOENFELD, 1985; 1987)

Schoenfeld (1985; 1987) procura trabalhar o desenvolvimento de ações que possibilitem ao professor conciliar a investigação e a prática educativa. Suas pesquisas atuais concentram-se nos atributos de salas de aula que proporcionam aos estudantes a possibilidade de serem pensadores, críticos, organizados e pesquisadores. E que os professores, com foco na compreensão e melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática, possam alcançar a realização plena de seu potencial, encorajando os alunos a realizarem novas descobertas passando por uma orientação adequada e experiente (SCHOENFELD, 1985; 1987). Um professor conhecedor da heurística de Resolução de Problemas dispõe de uma importante ferramenta para o desenvolvimento e aplicação da sua metodologia facilitando o aprimoramento do processo ensino-aprendizagem (SCHOENFELD, 1985; 1987).

Uma sociedade melhor necessita de uma escola que assegure as condições para que os alunos busquem autonomamente seu desenvolvimento cognitivo, cultural e social (SCHOENFELD, 1985; 1987). Uma aprendizagem significativa precisa representar um sentido na vida do aluno e a resolução de problemas pode aproveitar todas essas possibilidades e colocar a matemática em contato, de modo vivo, com os demais saberes e com o aluno (SCHOENFELD, 1985; 1987).

Nos fundamentos da metodologia do Ensino através da Resolução de Problemas, está o pesquisador e matemático George Polya (1995). Esse pesquisador que nasceu em 13 de dezembro de 1887 da cidade Budapeste na Áustria-Hungria, foi professor de matemática na Eidgenössische Technische Hochschule - Instituto Federal de Tecnologia de Zurique (19141940), na Stanford University (1940-1953), trabalhou em diversos temas na matemática como: séries, teoria dos números, análise matemática, geometria, álgebra, combinatória e probabilidade (POLYA, 1995).

Polya (1995) conquistou muitos prêmios importantes por suas excelentes contribuições ao estudo da matemática. Ele foi eleito membro honorário da Academia Húngara, do London Mathematical Society, da Associação Matemática da Grã-Bretanha, foi eleito membro da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, da Academia Americana de Artes e Ciências, da Academia Internacional de Filosofia de Ciências de Bruxelas (POLYA, 1995). O seu trabalho de maior destaque foi o método da heurística. Esse método é um processo de encontrar soluções viáveis para a solução de um problema. O seu livro mais popular que trata esse tema é “A Arte de Resolver Problemas”.

Esse livro “A Arte de Resolver Problemas” tem uma leitura simples e prática, uma leitura que todo o momento busca fazer com que o professor faça uma reflexão da sua prática em sala de aula, propondo atividades no contexto escolar, fazendo análise de situa-

ções que podem ocorrer no cotidiano do professor de matemática. Na tentativa de se solucionar um problema, de acordo com Polya (1995), quatro etapas podem ser utilizadas:

- Compreender o Problema: é buscar entender o problema, saber o que o problema está questionando, quais os dados que o problema apresenta, quais são as incógnitas.
- Planejar sua Resolução: é desenvolver um planejamento que possa ajudar resolver o problema, utilizando estratégias que possam compará-lo com problemas que já foram resolvidos. Não encontrando problemas parecidos já resolvidos, é necessário reformular o enunciado, utilizar tabelas, desenhos, dados que possam ser utilizados.
- Executar o Plano: é a hora de fazer os cálculos, verificando a coerência de cada dado.
- Examinar a solução: é necessário fazer uma análise da resolução do problema, é importante para verificar se o planejamento e a execução foram feitos corretamente (POLYA, 1995).

Um problema tem que ser desafiador para o aluno. Ele precisa sentir que o problema proposto tem solução, que estimula a sua curiosidade, que mexe com sua imaginação. Isso propicia a criação de estratégias para resolver o problema, favorece a sua compreensão, facilita o planejamento, sua execução e exame da solução (POLYA, 1995).

Para que a resolução de problemas tenha eficácia, é imprescindível que sua inserção no currículo seja feita considerando o que de fato é um problema para os alunos. Um problema em que os conceitos ou procedimentos de resolução envolvidos sejam muito fáceis ou muito difíceis causarão o desinteresse e apatia dos alunos perante uma situação que tinha por objetivo propiciar o conhecimento (POLYA, 1995).

Uma situação problema precisa desempenhar o papel de estimular a curiosidade, o aluno precisa se sentir desafiado a resolvê-lo e para propor problemas com essas características, o professor precisa conhecer sua turma para apresentar situações que envolvam os alunos na busca pela estratégia de solução (POLYA, 1995).

Polya (1995) trouxe ótimas contribuições para o ensino da matemática, dentre elas a discussão da diferença entre exercícios e problemas, também aproximou a relação entre professor e o aluno, contribuindo para um ensino sem conflito e sem fronteiras. Segundo ele, uma das principais características dos problemas é ter a possibilidade de causar várias discussões entre os alunos e com o professor, essas discussões geram ótimas oportunidades de aprendizagem.

Nesse âmbito, o erro do aluno passa a ser mais uma etapa que o ajuda a se compreender no processo de elaboração dos conceitos. Quando se trata de exercícios, de modo geral, o que se observa é tão somente a resposta, dificilmente se considera o processo para se chegar até ela. O exercício matemático é colocado para o aluno como um conceito de decorar fórmulas, repetição de exercícios iguais, diferente da proposta da Resolução de Problemas que é despertar uma aprendizagem significativa, incentivar nos alunos a vontade de pesquisa; o aluno é importante assim como o professor que elabora a atividade, o aluno tem que interagir participando diretamente (POLYA, 1995).

Aprender a resolver um problema não é uma situação isolada, aprender a resolver um problema não é só uma situação que o aluno vai usar nas aulas de matemática, resolver um problema é muito mais que resolver um cálculo matemático (POLYA, 1995).

Outra condição em que as situações problemas são efetivas para que os alunos desenvolvam seus conhecimentos, é a possibilidade de experimentar diversos modos de se chegar à resposta e verificar qual é a mais adequada. Um problema que direcione para uma resposta sem a possibilidade de discussão, ainda que seja um dos meios de resolução, se torna um exercício sem muito significado (POLYA, 1995).

Na atualidade, com o grande avanço das tecnologias de comunicação e informação, a internet traz inúmeras possibilidades e, com o acesso a essas informações cada vez mais popularizado, o desenvolvimento da capacidade de aprender, ampliada pela Resolução de Problemas, pode subsidiar os alunos nesse meio virtual para, de modo crítico, fazê-los utilizar essa grande ferramenta de disseminação de conhecimento com o objetivo de se apropriar de saberes para além das superficialidades das informações urgentes e imediatistas, muito comuns no meio virtual, onde a autoria e veracidade das informações nem sempre são fidedignas (POLYA, 1995).

É relatado, por vasta literatura em educação matemática, que o trabalho na escola pautado pela Resolução de Problemas ajuda os alunos a desenvolverem o raciocínio, a leitura e interpretação. A percepção dos alunos no que se refere às aulas de matemática também muda, eles se tornam mais receptivos e mais participativos. A participação e interação dos alunos são pontos base no desenvolvimento cognitivo, em consonância com os conceitos apresentados pelos autores aqui comentados (POLYA, 1995).

2.1 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.

2.2 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.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

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 ouvirmos de muitos alunos "não gosto de matemática", "não consigo entender", "onde irei usar isso?", "não irei escolher tal área para estudo porque tem matemática".

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.

Nas pesquisas feitas, um dos pontos positivos foi o conhecimento de trabalhos de muitos estudiosos do ensino de matemática que buscam meios que favoreçam melhor compreensão e metodologias dinâmicas para que realmente haja eficácia e atração no aprendizado da matemática.

A forma que será ensinada a matemática irá desenvolver um grau de potencialidade nos alunos que propiciará a ampliação dos seus conhecimentos. O trabalho é árduo e exige muito tempo e dedicação. Considera-se os novos conhecimentos, as novas descobertas, as novas técnicas e os modelos para o despertar do desenvolvimento matemático. Esse trabalho contém algumas aplicações que não só podem, mas devem ser empregadas em sala de aula, pois se a todo instante apontamos por falhas e frustrações para alcançar os objetivos da aprendizagem da matemática, as pesquisas e técnicas apresentadas aqui neste trabalho vem ao encontro a um chamado para se alterar e refletir sobre as formas de trabalho dos profissionais da área de matemática e a aplicação de todas estas metodologias possíveis para transformar e melhorar a parte cognitiva do aluno.

Os autores citados trazem aplicações que podem ser utilizadas independentemente de qual série o aluno frequente, lembrando que em muitas vezes existem dentro de cada sala uma diferença muito grande de conhecimento entre os alunos e que o professor tem o papel de minimizar este distanciamento intelectual.

Outra situação que pode alcançar muito êxito é a estratégia em que o professor propõe que os alunos criem seus próprios problemas. Nesse momento, eles serão os autores, os protagonistas da situação e estarão reforçando sua autonomia e criatividade. Para facilitar essa situação podem ser usadas técnicas desenvolvidas através de softwares gratuitos em que os alunos podem estar criando vídeos, usando programas voltados para a geometria, planilhas, objetos de aprendizagem etc.

Ao educador compete promover a organização, incentivar a consulta ou pesquisa, mediar, intervir, controlar, observar, motivar, ouvir, manter os alunos confiantes na própria capacidade, apontar as melhores formas que cada aluno pode usar para resolver cada desafio proposto. A busca de um "melhor" caminho para o ensino da matemática, valorizando o conhecimento que já se tem somado ao novo, vai proporcionar um bom resultado e o alcance dos objetivos serão concretizados. A matemática deve e tem que ser olhada pelos alunos como um conhecimento prazeroso e necessário para a vida.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G. Novas Reflexões sobre o ensino–aprendizagem de matemática através da resolução de Problemas. In: Bicudo, M. A e Borba, M. (orgs) Educação Ma-

temática:

pesquisa em movimento, São Paulo, Editora Cortez, 2005.

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.

CYSNEIROS, P. G. Novas tecnologias na sala de aula: melhoria do ensino ou inovação conservadora? Informática Educativa Vol. 12, No, 1, 1999.

CYSNEIROS, P. G. Papert, Seymour, Revista Brasileira de Informática na Educação, No. 5, 1999. Resenha Crítica de: PAPERT, S. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

POLYA, G. A Arte de Resolver Problemas. Rio de Janeiro: Interciência Ltda, 1995.

POZO, J. I. (org.) A solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender. Trad.

Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed. 1998.

POZO, J. I. A sociedade da aprendizagem e o desafio de converter informação em conhecimento. Revista Pátio. Ano 8, ago/out 2004.

SCHOENFELD, A. Cognitive science and mathematics education. (1987) Hillsdale, nj.

Erlbaum assoc. Alan Schoenfelds.

SCHOENFELD, A. Matemática Problem. Solvi. New York, Acadêmica Press, 1985.

SMOLE, K. S. Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001.

VYGOTSKI, L. A. formação social da mente. São Paulo: Livraria Martins Fontes Editora Ltda. 1991.