

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO SUL DE
MINAS GERAIS – IFSULDEMINAS

Câmpus Inconfidentes

KELLY BARBOSA MENDES MACHADO

**A LINGUAGEM MATEMÁTICA E SUA COMPREENSÃO: UMA
DIFICULDADE METODOLÓGICA**

INCONFIDENTES – MG

2013

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DO SUL DE
MINAS GERAIS – IFSULDEMINAS

Câmpus Inconfidentes

KELLY BARBOSA MENDES MACHADO

**A LINGUAGEM MATEMÁTICA E SUA COMPREENSÃO: UMA
DIFICULDADE METODOLÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação Lato-
Sensu em Educação Matemática para obtenção do título de
Especialista em Educação Matemática.

Orientação: Prof. Me. Antônio do Nascimento
Gomes

INCONFIDENTES – MG

2013

KELLY BARBOSA MENDES MACHADO

**A LINGUAGEM MATEMÁTICA E SUA COMPREENSÃO: UMA
DIFICULDADE METODOLÓGICA**

Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação
Lato-Sensu em Educação Matemática para obtenção
do título de Especialista em Educação Matemática.

COMISSÃO EXAMINADORA

Inconfidentes, MG, 19 de agosto de 2013.

“O pensamento lógico pode levar você, de A a B, mas a imaginação te leva a qualquer parte do Universo.” (Albert Einstein)

RESUMO

Esse artigo tem como objetivo evidenciar a problemática que envolve alguns paradigmas metodológicos em relação à Educação Matemática a partir de uma revisão bibliográfica, onde demonstra certas possibilidades de adequação em alguns temas dessa área. As especificidades desafiadoras desse tipo de ensino são tocadas em assuntos tomados como relevantes: os aspectos metodológicos do ensino da Matemática - Miguel (2005), D'ambrosio (1993), Vergnaud (2012), Nunes (2012), Silveira (2008), - a fundamentalidade da proximidade desse aprendizado com a realidade do indivíduo - Knüpe e Queiroz (1999), Pinheiro (1969), Miranda (2008), Carvalho (1991). Ao longo da pesquisa, percebeu-se que o ensino, no que tange a Matemática, anseia por novos caminhos metodológicos que possibilitem o dinamismo exigido pelas novas e complexas relações de aprendizado da sociedade.

Palavras-chave: Educação Matemática. Dinamismo. Caminho Metodológico.

ABSTRACT

This article aims to highlight the problem that involves some methodological paradigms in relation to mathematics education from a literature review, which demonstrates certain possibilities adaptation in some topics of this area. The specifics challenging this type of education are touched on subjects taken as relevant: Methodological aspects of mathematics teaching - Miguel (2005), D'ambrosio (1993), Vergnaud (2012), Nunes (2012), Silveira (2008) - the fundamentality of the proximity of this learning with the reality of the individual - Knüpe and Queiroz (1999), Pine (1969), Miranda (2008), Carvalho (1991). Throughout the research, it was realized that the teaching regarding mathematics, yearns for new methodological approaches that allow the dynamism required by new and complex relationships learning society.

Keywords: Mathematics Education. Dynamism. Methodological Way

INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo levantar algumas fragilidades que envolvem as metodologias do ensino da matemática a partir de uma revisão bibliográfica sobre o tema.

Este assunto foi escolhido a partir da observação desse problema desafiador ao longo de minha trajetória como educadora, onde, mesmo em situações em que estive cercada de possibilidades e profissionais competentes, mostrou-se pobre a capacidade metodológica que poderíamos fornecer ao meio complexo de ensino-aprendizagem.

Richard P. Feynman (IN SIMÕES E FRADE, 1998), apresenta um conceito de Matemática, que vai além da linguagem: "A matemática não é apenas outra linguagem: é uma linguagem mais o raciocínio; é uma linguagem mais a lógica; é um instrumento para raciocinar".

Em vista dos desafios, a realidade contemporânea, rodeada de problemáticas que cercam a vida complexa dos indivíduos, acaba por introduzir nas instituições de ensino, uma pluralidade cultural, que cria barreiras desafiadoras e dinâmicas à aprendizagem. Nesse contexto, o educador se vê atrelado à sua capacidade de mediar o conhecimento, assegurando ao educando o processo efetivo de ensino-aprendizagem:

Talvez a mais importante implicação teórico-metodológica de uma proposta de formação de conceitos em Matemática seja a compreensão do educador como mediador do processo de construção do conhecimento, criando situações pedagógicas para que a criança exercite a capacidade de pensar e buscar soluções para os problemas apresentados. (MIGUEL, 2005, p.379).

A relação educador mediador tratada por Miguel (2005) é talvez a ênfase necessária às novas práticas de ensino, não só na Educação matemática, como também num patamar muito mais geral.

Porém em vista da sociedade dinâmica, em que o fluxo de informações é altíssimo e em pouquíssimo tempo, as modificações nos parâmetros metodológicos (ou ao menos adequação) da Educação Matemática são primordiais, onde exprimir novos meios e possibilidades para essa evolução é uma justificativa válida para o presente trabalho.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: ASPECTOS METODOLÓGICOS

As origens do contato humano com problemas matemáticos registrados datam de mais de quatro mil anos. A história das civilizações demonstra que os avanços matemáticos se deram através das necessidades da resolução de problemas de cada sociedade, problemas esses ligados à situações básicas correlacionadas com áreas primordiais como por exemplo a agricultura, que levou a civilização egípcia clássica a desenvolver modelos matemáticos que relacionavam triângulos retângulos para melhor aproveitamento da terra cultivável.

Apesar dessa ciência milenar ter-se desenvolvido desde primórdios, a Educação Matemática no âmbito internacional de iniciativas no que tange o poder comparativo de das variadas formas que cada nação lidava com o ensino da Matemática acaba por ser recente, como encontrado no trabalho de Valente, transcrito a seguir:

Talvez seja possível dizer que já existe, na história da educação matemática, certa tradição de estudos comparativos. Afinal de contas, a matemática está presente em todos os currículos escolares de todos os países e isso enseja, facilmente, a troca de informações sobre esse ensino comum nas escolas de todo o mundo.

O marco internacional dessas iniciativas [...], ao que tudo indica, é a criação da Comissão Internacional do Ensino de Matemática, em 1908, durante o 4º Congresso internacional de matemática, que ocorre em Roma. Naquele ano ficou acertado que, para o próximo congresso, que se realiza em Cambridge, em 1912, deveria ser apresentado um trabalho de documentação que revelasse comparativamente os métodos e programas de instrução matemática em diversos países, considerados desenvolvidos[...]. (VALENTE, 2012, p. 166).

Nesse contexto mais recente, de adequação metodológica com a realidade da sociedade contemporânea, enfatiza a concretização de um pensamento lógico nos alunos, levando estes à se enquadrarem nas novas problemáticas.

A partir desses complexos aspectos históricos, a aprendizagem Matemática tem sido tema de muitas pesquisas principalmente na área da psicologia, onde são estudados a forma pela qual os indivíduos formulam conceitos e constroem conhecimentos, como aponta Carvalho (1991, p. 87): “O desenvolvimento de alguns ramos da Psicologia tem fornecido bases teóricas para o aprofundamento dos estudos sobre o processo de aquisição de conceitos e da construção da linguagem convencional da Matemática.” Onde, antes de mais nada, cabe uma definição interessante dada por D'Ambrosio (1993):

O que vem a ser Educação Matemática? Um ramo da Educação? Sim. Não se pode tirar Educação Matemática de seu lugar muito natural entre as várias áreas da Educação. Mas não seria também uma especialização da Matemática? Claro. Tem tudo a ver com Matemática. E por que, então, distingui-la como uma disciplina autônoma? Não poderíamos simplesmente falar em Educação Matemática como o estudo e o desenvolvimento de técnicas ou modos mais eficientes de se ensinar Matemática? Ou como estudos de ensino e aprendizagem da Matemática? Ou como metodologia de seu ensino no sentido amplo? Claro, não se pode negar que a Educação Matemática aborda todos esses e inúmeros outros desafios da Educação e, portanto, é tudo isso. (D'AMBROSIO, 1993, p.7).

O peso desse tipo de ramificação da Educação se estende à própria necessidade da execução de problemas cotidianos dos indivíduos, sendo a Matemática imprescindível, já que está presente em todas as profissões, mesmo que não explicitamente, como na culinária, na costura, na geografia, na construção civil, etc. Além disso, nas atividades diárias aparece frequentemente, no pagamento de contas, nos salários, negociações simples, etc:

Sem dominar as quatro operações fundamentais e a realização de cálculos com quantias não poderemos prover com um mínimo de eficiência nossas necessidades básicas de comprar alimentos e vestuário, remédios e produtos de limpeza, nem resolver com eficácia problemas de habitação e de

transporte. Sem multiplicar e dividir não é possível, sequer, adaptar uma receita culinária. O conhecimento dos pesos e medidas mais comuns faz-se necessário nas compras, na cozinha, na costura, nas profissões mais

elementares. E como saberemos que vantagem nos oferece o negociante que nos faz um desconto, se não tivermos noção de porcentagem não poderemos calcular a redução que nos oferece? Como planejar as despesas para certo período se saber organizar o orçamento? Como decidir se é conveniente fazer uma compra a prazo, sem noção do acréscimo de despesa que acarreta? (PINHERO, 1969, p.337)

O contato com a Matemática é muito anterior à fase em que a grande maioria das crianças iniciam sua vida escolar, pois nas brincadeiras que realizam mantém uma relação com números e quantidades como podemos observar na fala de Knüppe (1999):

Antes mesmo de frequentarem a escola, as crianças já estão em contato direto com a Matemática, seja numa brincadeira de faz-de-conta, quando brincam de fazer um bolo de areia, sejam quando enchem um baldinho de água, simulando qualquer medida. (KNÜPPE e QUEIROZ, 1999, p. 5).

Uma coisa fica clara, a aprendizagem da Matemática é fundamental para a resolução de problemas do cotidiano. Dessa forma, o dinamismo do dia a dia exige que os indivíduos desenvolvam sua capacidade de resolver problemas matemáticos quando alunos, como nos aponta Nunes (2012):

Os alunos precisam ser expostos a atividades significativas, integradoras e desafiadoras, que gerem interesse, estimulem a curiosidade e possibilitem ricas oportunidades de aprendizagem. É necessário implementar nas salas de aula de matemática um ambiente de pesquisa, participação, construção de conhecimentos, descobertas e reflexão. Para que isso ocorra, precisamos dispor de diferentes recursos, que vão muito além do giz e do livro didático. (NUNES, 2012, p.25).

Neste sentido, a metodologia a ser empregada no ensino da Matemática precisa ser estudada de forma que aproxime os alunos da sua realidade, propiciando seu desenvolvimento:

Acreditamos que para haver uma real aprendizagem em Matemática é necessário que o ensino parta do concreto e tenha sequência lógica, pois se começarmos pelo abstrato o ensino da disciplina se torna difícil, pois impede que o aluno redescubra seus conhecimentos, chegue à abstração e aplique aquilo que aprendeu em situações reais, tais como: fazer uma compra, calcular a área de um terreno, fazer um troco, etc. (MIRANDA, 2008, p.03).

Portanto há que se levar em consideração que o educador deve explorar os conhecimentos dos alunos, para que de forma apropriada, os novos aprendizados tenham significado, preparando-os para a contínua associação do que já é estabelecido como saber.

Nessa perspectiva, é necessário que professor considere os conhecimentos prévios dos alunos, para que a partir deles possam ser desenvolvidas hipóteses e corrigidos possíveis interpretações erradas sobre a Matemática, como podemos observar nas colocações de Carvalho (1991):

Os conceitos que os alunos têm ao chegarem à escola são formados por interação com situações da vida cotidiana e pela concepção prévia que eles já têm das relações matemáticas. Essas concepções prévias devem aflorar para que o professor possa perceber os possíveis erros e enganos decorrentes delas, e utilizá-las, transformando-as em conceitos mais sofisticados e abrangentes. É essencial que o professor proponha aos alunos um conjunto de situações que os obriguem e os ajudem a ajustar as suas idéias e procedimentos, tornando-se capazes de analisar as coisas mais profundamente, de revisar e ampliar os seus conceitos. (CARVALHO, 1991, p.88).

O aluno ao longo de sua caminhada ao conhecimento, deve ser conduzido para questionamentos capazes de elevar o nível de interesse para que a busca de novos questionamentos seja parte do processo que envolve o aprendizado da matemática, como

10

relata Vergnaud (2012): “Se não se propõem problemas às crianças pelos quais elas se interessem, não há nenhuma razão para aprender. Se a criança não se faz aquela pergunta, a resposta não interessa para ela.”

O envolvimento do aluno depende do grau de satisfação, bem como do grau de utilidade que ele próprio determina em relação a atividade do contexto de sua aprendizagem. O ensino da matemática, muitas vezes exige então, a produção de situações de adaptação às atividades pertinentes do cotidiano do aluno, como afirma Vergnaud (2012): “O professor deve trabalhar com um problema importante do cotidiano para que o aluno se interesse. Defendo ainda um segundo princípio, que vem de Piaget: conhecimento é adaptação. Se não desestabilizamos a criança, ela não vê razão para se adaptar.”

Um fator preponderante que ocorre neste contexto é a própria “linha de comunicação” entre a didática empregada e as necessidades ligadas à realidade dos indivíduos. O aluno é fruto das manipulações do meio que o cerca, e está sujeito às adaptações que envolvem principalmente esse meio:

Portanto, a aquisição do conhecimento ocorre, via de regra, por meio de situações e problemas com os quais o aluno tem uma familiaridade. O professor intervém como mediador e propõe situações, de modo a desestabilizar um pouco os alunos para ajudá-los. Essa noção de “situação” é uma questão propriamente de didática. (VERGNAUD, 2012, p.15).

É indiscutível então, uma série de fatores que trazem barreiras na educação matemática, que impossibilitam o avanço de implementações voltadas às melhorias do ensino-aprendizagem:

As diversas tentativas de explicação do problema transitam pelas idéias de formação inadequada do professor, condições inadequadas de trabalho no magistério, dificuldades de aprendizagem dos alunos, desvalorização da escola, currículos e programas de ensino obsoletos, etc., e, via de regra, cada aspecto dessa problemática merece a devida consideração e cumpre um papel determinante para o desempenho das crianças nessa área do conhecimento. (MIGUEL, 2005, p.375).

A matemática tem valor especial quando se fala na conversação entre a realidade e o aprendizado em sala, porém, se essa gama de conhecimentos não for apresentada ao aluno de forma a prepará-lo para o prosseguimento desse ganho de competências de forma sistematizada, existirão lacunas que persistirão em serem preenchidas e organizadas ao longo da vida escolar do estudante:

É muito difícil mudar a prática dos professores em sala de aula. Para mudá-la, não se pode dizer ao professor “Você deve fazer desse jeito ou desse outro jeito”. É preciso mudar a representação dos professores sobre a matemática, a representação da psicologia do aluno, da aprendizagem, da atividade na prática e nas situações reais. Isso envolve muito de psicologia. (VERGNAUD, 2012, p.16).

A preocupação que se tem em termos da metodologia empregada é de suma importância para o prosseguimento do aprendizado:

Muitas são as pesquisas que se debruçam sobre as possibilidades de aplicação de diferentes recursos metodológicos ao ensino e à aprendizagem da matemática. Todas elas visam a melhorar o ensino dessa importante área do conhecimento, mas o que observamos é que ainda não têm conseguido chegar à sala de aula com rapidez e o grau de profundidade que deveriam ter. (NUNES, 2012, p.25).

O que se espera está mais ligado à mediação do educador em um enfoque de conduzir o aluno para que o aprendizado matemático tenha finalidade de desenvolver a lógica e as capacidades dedutivas do educando:

Muito se tem discutido sobre o lugar e os significados das competências e habilidades que são exigidas dos indivíduos na sociedade contemporânea. No caso da aprendizagem matemática, essa preocupação resulta de uma forte

pressão sobre a instituição escolar para que a formação de nossos alunos zelee pelo desenvolvimento de habilidades que vão muito além dos conhecimentos específicos e dos procedimentos dessa área. (MIGUEL, 2005, p.376).

Nessa perspectiva, a realidade demonstra um descompasso entre o que se espera e no que de fato acontece. O processo de aprendizagem de Matemática procura uma postura pedagógica dinâmica, capaz de produzir a evolução lógica dos alunos, tanto quanto competências que asseguram o estabelecimento de um caráter desenvolvimentista.

O docente tradicional, cuja missão é ensinar, não encontrará mais seu lugar na sala de aula e dará lugar ao animador de atividades. O docente no seu papel será efetivamente o docente/pesquisador, e o resultado de sua ação irá além da sala de aula [...]. A atuação profissional do docente será muito diferente, e creio que aí está o xis da questão. (D'AMBROSIO, 1993, p.14).

Dentre as realidades, fatores, predominâncias e aspectos do ensino da matemática, uma característica (que por sinal foi extremamente citada nas abordagens anteriores) é significativa aos estudos de aprendizagem: o aluno lida de forma altamente abstrata em relação aos conteúdos de sala de aula.

Esse problema é resistente frente a qualquer atitude dos educadores dessa área. Isso se deve a falta do estabelecimento de algo acima das características de ensino, está em torno da própria filosofia que a sociedade impõe para essa grande área, sendo fundamental a melhor adequação dos meios metodológicos a serem utilizados.

Sendo assim é preciso estabelecer formas de assegurar que os educandos tenham os instrumentos necessários a compreensão dos conceitos de cada tema:

[...] a aprendizagem conceitual ocorre quando o sujeito percebe regularidades em eventos ou objetos, passa a representá-los por determinado símbolo e não mais depende de um referente concreto do evento ou objeto para dar significado a esse símbolo. Trata-se, então, de uma aprendizagem representacional de alto nível. (MOREIRA, 2011 p. 38).

Segundo Silveira (2008), a matemática é estabelecida como um jogo, onde o jogador deve ser conhecedor de suas regras e signos: “[...] A Matemática é um jogo de signos segundo regras, e o uso dos signos dá sentido à proposição. Seguir a regra é um jogo de linguagem determinado, e joga, quem compreende a descrição da regra.”

O aluno, tem como desafio a compreensão desses códigos ou linguagens frente às novas possibilidades de descobertas. Em relação ao problema do entendimento da linguagem matemática, exemplifica Silveira (2008):

Certa vez, coloquei a seguinte questão em uma prova: “Qual é o volume de sorvete que cabe dentro de uma casquinha de forma cônica, cujo diâmetro é ... cm e cuja altura é ... cm?”. Um aluno disse-me, que eu não havia trabalhado com este tipo de problema. Respondi a ele, que em seu caderno, deveria haver um problema idêntico, fornecendo a geratriz e não altura da casquinha em forma cônica. Comentando este episódio com o vice diretor da escola, ele disse rindo: “Claro, o aluno tem razão! Na aula, o sorvete é sabor de morango e, na prova, é sabor de uva!”. Confesso que me senti decepcionada, mas hoje compreendo, que a mudança não foi apenas dos dados da casquinha do sorvete, e sim do contexto. Na perspectiva do aluno, não era mais um exercício no laboratório, não era um sólido planejado, não era o mesmo enunciado e, conseqüentemente, não era mais a mesma regra que deveria ser aplicada. (SILVEIRA, 2008, p.02).

É possível dizer a partir desse exemplo, que a capacidade de entendimento da matemática como linguagem para cada aluno é uma barreira a ser transpassada. Enquanto essa linguagem apresentar a lacuna onde o professor tenta se comunicar do seu modo e o aluno tenta entender de forma a não adaptar aquelas informações recebidas ao seu mundo particular, a Matemática deixará de ser uma linguagem para ser uma codificação, ou uma “linguagem de baixo nível”.

O que se esquece muitas vezes em sala de aula, é que o primórdio da Matemática está ligado às resoluções de situações existentes, que, de modo claro e convicto, aqueles que praticavam essa ciência tinham total capacidade de comunicação entre a situação e as resoluções teóricas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de matemática precisa ser contextualizada para que os alunos possam perceber a sua importância no seu cotidiano.

Desta forma, torna-se necessário que o professor busque sempre novos conhecimentos e seja um eterno pesquisador, tanto para conhecer as disciplinas, quanto para conhecer o contexto onde os alunos estão inseridos para elaborar estratégias que atendam suas necessidades e garantam melhor qualidade no ensino.

Sem a indução de alunos aos paradigmas que mais se adequem à sua realidade, não se pode alcançar objetivos concretos, pois como contradição, o aprendizado se torna abstrato, como foi citado por Silveira (2008) e Miguel (2005) e de forma conclusiva abordado ao longo do trabalho. Diante desta perspectiva, os educadores, possuem um papel fundamental, mobilizando e mediando as atitudes e conhecimentos. Desta forma, fica evidente que os procedimentos metodológicos podem ser melhorados e desenvolvidos, como podemos observar nas teorias dos autores: Miguel (2005), D'ambrosio (1993), Vergnaud (2012), Nunes (2012), Silveira (2008).

Nessa ordem de ensino-aprendizagem, todo educador deve se preparar para criar formas de tornar as linguagens matemáticas acessíveis a todos os níveis, produzindo nos alunos as competências que geram não só o desenvolvimento intelectual, como trazem ao seu contexto pessoal a capacidade de problematizar e criar dentro da sua realidade, formas de trabalhar com esse tipo de educação, produzindo indivíduos críticos através do estudo da matemática (VERGNAUD, 2012).

Já é possível assumir que os processos de ensino-aprendizagem na Educação Matemática, principalmente no que diz respeito aos parâmetros metodológicos, exigem constante evolução, o que demonstrou-se através dos autores estudados e delimitados pelos objetivos iniciais desse estudo.

As contribuições desses conceitos, primeiramente demonstraram a íntima correlação dos temas tratados com os estudos de pós-graduação. Esses ganhos assegurarão uma melhor perspectiva em ensino-aprendizagem relacionados à Matemática, contribuindo para minha evolução pessoal em termos metodológicos.

REFERÊNCIAS

- COSTA, C. Frederico. *A matemática na civilização egípcia*. Disponível em: <HTTP//<http://www.educ.fc.ul.pt>. Acesso em: 02 ag. De 2013.
- MIGUEL, José Carlos. *O ensino da Matemática na perspectiva da formação de conceitos: implicações teórico-metodológicas*. Marília: UNESP, 2005.
- RAMOS, Priscila Pereira Sousa. *Uma investigação da resolução de problemas como proposta metodológica para a sala de aula no ensino médio*. Campina Grande: Uepb, 2011.
- GÓMEZ-GRANEL, C. *A aquisição da linguagem matemática: símbolo e significado*. In A. Teberosky & L. Tolchinsky (Eds.), *Além da alfabetização – Aprendizagem fonológica, ortográfica, textual e matemática*. São Paulo: Ática, 2008.
- SILVEIRA, Maria Rosâni Abreu da. *O conceito em Matemática e seus contextos*. Belém: UFPA, 2008.
- MOREIRA, Marco Antônio. *Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares*. São Paulo: Livraria da Física, 2011.
- D'AMBRÓSIO, U. *Educação Matemática: teoria à prática*. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br>> Acessado em: 24 de maio de 2013.
- _____. *Educação Matemática: uma visão do Estado da Arte*. Campinas: Unicamp, 1993.
- VALENTE, W. R. *Por uma história comparativa da educação matemática*. UFSP: São Paulo, 2012.