

A História Da Matemática Utilizada Como Instrumento Didático No Ensino E Aprendizagem Do Conceito De Medidas Nas Séries Iniciais Do Ensino Fundamental

Edilene Simões Costa dos Santos¹

Orientador: Dr. Cristiano Alberto Muniz

Coorientadora: Dra. Maria Terezinha de Jesus Gaspar

Resumo

Este trabalho promove a análise de questões epistemológicas e metodológicas relacionadas à apropriação da história da matemática como recurso didático para o ensino e aprendizagem do conceito de medidas no quinto ano do Ensino Fundamental. Tem como objetivos específicos: investigar os saberes da História da Matemática (HM), na perspectiva da transposição didática, apontando caminhos para o ensino e aprendizagem do conceito de medidas no quinto ano do Ensino Fundamental; analisar quais aspectos da História da Matemática podem se relacionar a sistematização do conceito de medidas pelos alunos do referido ano de escolaridade; elaborar e aplicar sequências didáticas, via transposição didática da HM; organizar os dados coletados por meio da experiência empírica, como uma referência para a organização do trabalho pedagógico. A metodologia de pesquisa utilizada é a engenharia didática que articula a construção do saber matemático a uma prática reflexiva investigativa diante de uma sequência didática experimental.

Palavras chaves: medidas, história da matemática, sequência didática.

Introdução

As perspectivas do século XXI apontam a educação como pilar para alicerçar os ideais de justiça, paz, solidariedade e liberdade. O advento da sociedade do conhecimento e a globalização são fatores que levam a pensar sobre a educação planetária. Educar nessa mundialização instiga a refletir sobre o processo de globalização que atinge tanto a economia

¹ Universidade de Brasília – UnB edilenesc@gmail.com

quanto a política e a cultural mundial, além de aprofundar as desigualdades sociais, principalmente em países em desenvolvimento (BEHRENS, 2007).

Para Delors (1998), a educação como principal meio de distribuição de renda e de garantia de mobilidade social será combinada à noção de que o acesso à cultura escrita, letrada e informatizada é inevitável e constitui-se no único meio de ingressar ou permanecer no mercado de trabalho ou, ainda, sobreviver na chamada sociedade do terceiro milênio.

Neste contexto a escola precisa definir-se politicamente e assumir o seu papel real e verdadeiro, deve trabalhar com os diferentes conteúdos da condição humana, esses sempre presentes, mobilizadores, vitais e conflitivos: agressividade, a sexualidade, o medo, a alegria, a perversidade, a tristeza, a dúvida, a afetividade, sentimentos de perda, crenças e tantos outros mais. Fazer o educando assumir suas ações, ao dizer algo, inquirir, fazer, escrever, reivindicar, induzi-lo a enfrentar as situações de perplexidade e insegurança (MACHOVITCH, 1988).

No que se refere ao ensino da matemática, Mendes (2009) defende que uma das funções da escola é favorecer a integração de novos significados aos conhecimentos matemáticos prévios dos alunos. Para promover a aprendizagem da matemática para todos a escola precisa oferecer um ensino de qualidade, atendendo às potencialidades de cada educando considerando a diversidade como uma medida inclusiva. No entanto, os dados apresentado pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica-SAEB contrariam essa perspectiva de “todos”, pelo contrário, apontam inúmeras dificuldades dos educandos relacionadas aos conteúdos da matemática. Muitos são os fatores que interferem no processo de ensino-aprendizagem da matemática contribuindo para o baixo rendimento em todos os níveis de ensino, por exemplo: as características inerentes e intrínsecas à disciplina, o currículo extenso e desconexo com a realidade do aluno; a formação deficitária do professor; a concepção que o aluno forma sobre a matemática; o papel social desta área de conhecimento; as metodologias de ensino; a desvalorização do professor; a avaliação que privilegia o produto final e não o processo; entre outras. Mendes (2006) aponta a história da matemática como uma alternativa para a superação de dificuldades no ensino-aprendizagem da matemática e na sua valorização como produto cultural, ponderando que esta potencialidade depende do modo com o a história é inserida na sala de aula.

Para D’ Ambrósio (2003), a maior parte dos programas consiste de “coisas” acabadas, mortas e absolutamente fora do contexto moderno, tornando-se mais difícil motivar alunos

para uma ciência cristalizada. Não é sem razão que a História vem aparecendo como um elemento motivador de grande importância.

Nesse sentido, este projeto justifica-se pela necessidade de verificar os seguintes questionamentos:

Poderia a História da Matemática ser um espaço de: alegria, realização, descoberta do potencial de aprendizagem e de ver o mundo como uma obra em permanente construção?

A História da Matemática utilizada como recurso didático desvelaria a compreensão da matemática sedimentando na criança esse conhecimento?

História da Matemática, em sala de aula, atua como um dos agentes de mudança da prática pedagógica, que tem fundamentado a representação social da matemática como um conhecimento de verdades prontas e acabadas com dimensão histórica, a crítica, a política, a temporal para um organismo vivo, resultado da produção humana e por isso impregnado da sua situação como ser social que tem uma história aliada a necessidade de resolver problemas do seu cotidiano?

Tendo por hipóteses:

- A História de Matemática pode contribuir para promover a aprendizagem da matemática em alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, se utilizada como ferramenta da prática pedagógica docente.
- A História da Matemática, como recurso didático nos anos iniciais em sala de aula, instiga, inquieta, desenvolve a criatividade e a apropriação histórico-contextualizada do conhecimento matemático nas crianças potencializando o processo de aprendizagem.
- O enfoque histórico do conhecimento matemático utilizado como recurso didático nos anos iniciais, pode levar o professor a reorganizar o seu trabalho pedagógico .

Pressupostos

A concepção de educação como direito universal subjetivo consagra a escola pública como um espaço de garantia do direito de acesso, permanência e sucesso na vida escolar. Os debates e reflexões nesse campo foram intensos ao longo da segunda metade do século XX, contribuindo para a revisão do papel da escola diante das mudanças em curso. Os

conhecimentos acumulados sobre a educação aliados ao avanço do processo de construção da democracia, tornou possível a compreensão de questões fundamentais para a superação dos grandes conflitos da educação que configuram a negação do direito basilar de acesso e permanência dos alunos na escola.

Para Goleman (1995), a escola é o único lugar para onde as comunidades podem recorrer em busca de corretivos para as deficiências da garotada em competências emocional e social. Isso não quer dizer que as escolas, sozinhas, possam substituir todas as instituições sociais que demasiadas vezes já estão ou se aproximam do colapso. Mas, como praticamente toda criança vai à escola, esta oferece um lugar para a afetividade chegar às crianças com lições básicas para viver que talvez elas não recebam nunca em outra parte.

Deve-se considerar também, que todo educando tem condições de construir conhecimentos sobre o mundo. Os educandos que às vezes parecem ter dificuldades de aprendizagem, em atividades de campo são surpreendentes com sua criatividade nas soluções de problemas, com seus conhecimentos ao enfrentarem situações mais complexas das apresentadas em sala de aula.

A matemática tem sido apresentada aos educandos de forma organizada, geral, descontextualizada, com rigor lógico, parecendo bastar-se a si própria, seus conceitos e teorias parecem atender necessidade interiores e, como diz Imenes (1989), a matemática é fechada, relacionando-se somente consigo mesma, a matemática só pertence ao mundo da matemática, o ambiente em que a matemática se desenvolve é o da própria matemática, a matemática surge de matemática.

Será que a matemática é realmente uma ciência na qual a lógica é inerente à sua estruturação? Ela precisa é ser tratada apenas como uma ciência a serviço da humanidade. É uma ciência com princípios, postulados, corolários, teoremas que isolados não têm significados, mas que são essências às demais ciências, o que comprova a necessidade de trabalharmos a interdisciplinaridade. O professor que ensina matemática desligada do seu contexto histórico-social comete um verdadeiro atentado contra a cultura em geral.

Realizando um levantamento junto às escolas de Ensino Fundamental em qualquer parte do país sobre a reprovação, constata-se um alto índice de repetência em matemática, assumindo uma posição especial no pódio, o que só aumenta a mistificação de se tratar de uma matéria difícil, portanto, só acessível a alunos dotados de uma inteligência fabulosa. Para

D'Ambrósio (1986), a infabilidade da matemática transformou-a no eficaz instrumento de dominações desde a Grécia Antiga.

Wasdworth (1984), ao analisar o ponto de vista piagetiano sobre o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem da matemática e dos conceitos de ciências, considera que à medida que se dá o desenvolvimento cognitivo, assim também ocorre a capacidade de desenvolver conceitos matemáticos e conclui que as crianças têm, claramente, habilidade para compreender matemática mas, muitas não a compreendem. Para ele o fracasso dos educandos em desenvolver compreensão da matemática não implica em qualquer falta de inteligência ou habilidade para apreender os conceitos, mas resulta do tipo de ensino ao qual são expostos nas escolas.

Em torno de 1973, destaca-se a Educação Matemática, área do conhecimento que realiza estudos sobre o processo de construção do conhecimento matemático, admitindo que as finalidades da Educação Matemática dependem do tipo de sociedade que os educadores almejam ou gostariam de ver instado (FLORIANI, 2000).

Segundo Baroni e Nobre (1999), a Educação Matemática vem buscando e propondo novos instrumentos metodológicos que podem ser utilizados pelos professores em suas atividades didáticas. A História da Matemática é um desses instrumentos que extrapola o campo da motivação e abarca elementos que interligam o conteúdo e o fazer pedagógico

Miguel e Miorim (1995) destacam algumas potencialidades da História da Matemática, entre elas a utilização como instrumento de promoção da aprendizagem significativa e compreensiva da matemática. Seu valor didático- metodológico, também, é considerado por Brolezzi (1991):

A ordem lógica mais adequada para o ensino de Matemática não é a do conhecimento matemático sistematizado, mas sim aquela que revela a Matemática enquanto Ciência em construção. O recurso à História da Matemática tem, portanto, um papel decisivo na organização do conteúdo que se quer ensinar, iluminando-o, por assim dizer, com o modo de raciocinar próprio do conhecimento que se quer construir.

Gaspar (2003), analisa a possibilidade da História da Matemática mudar a percepção e entendimento dos professores sobre a matemática, influenciando na maneira como ela é ensinada, e finalmente afetando o modo de como os estudantes a percebem e a entendem.

Para promover o ensino e aprendizagem de maneira política, histórica e social, o educador matemático terá que compreender o seu real papel nesse processo e considerar que a

matemática é prática cultural de um povo, contrariando o senso comum que a julga universal e neutra. Assim como entender que aprender matemática é muito mais que decorar fórmulas, repetir modelos, exercitar técnicas; a matemática não pode ser vista apenas em seu caráter formal.

De acordo com Gaspar (ibid.:38), uma jornada por meio da História da Matemática instrumentalizaria os estudantes a construir significados matemáticos e a apoiar suas novas concepções sobre a Matemática mudando suas crenças e atitudes com relação à Matemática e seu ensino.

Mendes (2006) considera que o uso da história como recurso pedagógico possibilita uma ressignificação do conhecimento matemático produzido pela sociedade ao longo dos tempos e pondera:

...com essa prática, acreditamos ser possível imprimir maior motivação e criatividade cognitiva às atividades de sala de aula durante nossa ação docente, pois esperamos que esse modo de encarar o ensino de matemática possa se constituir em um dos agentes provocadores de ruptura na prática tradicional educativa vivida até hoje nas aulas de matemática (MENDES, 2006, p.84).

Este projeto vem promover um estudo e análise quanto à utilização da História da Matemática como recurso didático não só como elemento motivador, mas também como fator essencial à desmistificação da Matemática.

Objetivos

Esse estudo tem por objetivo geral analisar a possível contribuição do enfoque histórico do conhecimento matemático como instrumento didático na prática pedagógica do docente promovendo a aprendizagem do conceito de medidas nos alunos do quinto ano do ensino fundamental do Distrito Federal

Como objetivos específicos propõe-se a:

Investigar os saberes da História da Matemática (HM), na perspectiva da transposição didática, buscando apontar caminhos para o ambiente de ensino e aprendizagem do conceito de medidas no quinto ano do Ensino Fundamental;

Analisar quais aspectos da História da Matemática podem se relacionar a sistematização do conceito de medidas pelos alunos do quinto ano do Ensino Fundamental;

Elaborar e aplicar sequências didáticas, via transposição didática de HM, trabalhando o enfoque histórico das medidas no quinto ano do Ensino Fundamental do Distrito Federal

Organizar os dados coletados por meio da experiência empírica, como uma referência para a organização do trabalho pedagógico do quinto das séries iniciais tendo na construção dos conceitos o enfoque histórico da produção do conhecimento matemático.

Perspectivas Metodológicas

Utilizar-se-á a engenharia didática, uma metodologia de pesquisa que articula a construção do saber matemático a uma prática reflexiva investigativa diante de uma seqüência didática experimental, sendo esta, procedimentos de ensino usados pelo professor ou pesquisador em sala de aula para desenvolver determinado conteúdo escolar.

O saber matemático é construído a partir de questionamentos levantados sobre o próprio objeto matemático em estudo, daí a necessidade do professor estar preparado para conduzir a sua ação educativa nessa direção o que exige uma ampla capacidade reflexiva sobre a área de atuação. De acordo com Pais:

A engenharia didática possibilita uma sistematização metodológica para a realização da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática. Esse é um dos argumentos que valoriza sua escolha na conduta de investigação do fenômeno didático, pois sem articulação entre a pesquisa e a ação pedagógica, cada uma destas dimensões tem seu significado reduzido (PAIS, 2001, p. 99).

A engenharia didática possibilita a reflexão e a avaliação da ação educativa e é diante desse processo de reflexão que há ressignificação do fazer pedagógico. O uso da engenharia didática como abordagem metodológica, perpassa por quatro fases: análise preliminar, concepção e análise a priori, aplicação de uma seqüência didática e por último é feita uma análise a posteriori da seqüência aplicada seguida de uma possível validação.

Neste contexto, compreende-se que, qualquer espécie de pesquisa, em qualquer área, supõe uma pesquisa bibliográfica prévia. A pesquisa bibliográfica procura explicar um problema a partir de referências teóricas publicadas; busca conhecer e analisar as contribuições culturais ou científicas do passado existentes sobre um determinado assunto.

Neste sentido, conforme os objetivos desta pesquisa, serão trabalhadas em sala de aula seqüências didáticas, tendo por referência a história da matemática, na busca de possíveis potencialidades da utilizando a história da matemática no ensino-aprendizagem do conceito de medidas. Para tanto, serão selecionados os sujeitos que participarão desta pesquisa, no interior da Escola Classe 304 Norte, uma escola de Ensino Fundamental da rede pública de ensino do Distrito Federal.

Encontros sistemáticos acontecerão, de acordo com a especificidade da metodologia de pesquisa proposta para organização do trabalho, com a professora da turma e com a coordenadora da escola.

Passos da Pesquisa

Serão os determinados pela Engenharia Didática:

- Elaborar a sequência didática definindo as variáveis didáticas. A elaboração da sequência didática requer preparação:

Uma sequência didática é formada por um certo número de aulas planejadas e analisadas previamente com a finalidade de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática. Essas aulas são também denominadas sessões, tendo em vista o seu caráter específico para a pesquisa. Em outros termos, não são aulas no sentido da rotina da sala de aula. Tal como acontece na execução de todo projeto, é preciso estar atento ao maior número possível de informações que podem contribuir no desvelamento do fenômeno investigatório (PAIS, 2001, p. 102).

- Análise "a priori ":

Identificar as estratégias de cada situação, evidenciando os saberes matemáticos envolvidos; identificar variáveis e escolher as de estudos depois analisá-las em três dimensões: epistemológica, cognitiva, didática; analisar a importância da situação para o aluno; prever e analisar as dificuldades que os alunos podem enfrentar na resolução de cada atividade; delimitar os objetivos das observações e as ferramentas apropriadas para coleta das informações.

Estudar a construção histórica dos conceitos de medidas; conceber uma organização didática na construção e sistematização do conceito de medidas; analisar o uso da HM como agente de cognição no ensino e aprendizagem da matemática; analisar a proposta curricular do quinto ano do ensino fundamental do DF e dos PCN; analisar estratégias e escolhas feitas pelos autores e pesquisadores na utilização da HM como recurso didático; estudar as concepções de alunos e professores em relação ao objeto de pesquisa.

Implementação da experiência: aplicar a sequência didática em sala de aula; proceder as observações; rever alguma sequência quando necessário; realizar entrevista com o professor promover diálogos com os alunos; analisar dos principais resultados da sequência; elaboração dos protocolos da pesquisa, incentivar os alunos e a professora a desenvolverem caderno de campo.

- Análise “a posteriori” e validação da experiência:

Refletir juntamente com os sujeitos sobre as dificuldades e impasses enfrentados durante o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula, evidenciar a atitude dos sujeitos, professor e educandos, diante da proposta aplicada; sistematizar a observação das relações estabelecidas entre os alunos e a metodologia, verificar se as hipóteses foram confirmadas ou não e evidenciar o impacto da proposta de ferramenta pedagógica na aprendizagem dos educandos.

Organizar e analisar as produções dos alunos; análise dos protocolos de pesquisa e cadernos de campo; análise dos principais resultados apresentados nas sequências didáticas; retomada do problema com síntese das conclusões e avaliação das limitações da pesquisa.

Vale ressaltar que a validação da sequência didática é feita durante todo o processo de desenvolvimento da proposta em meio a uma constante confrontação entre os dados obtidos na análise a priori e na análise a posteriori.

Referencias Bibliográficas

BARONI, R. L. S. e NOBRE, S. A Pesquisa em História da Matemática e Suas Relações com a Educação Matemática. In: BICUDO, M. A.(org.). *Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas*. São Paulo: UNESP, 1999.p. 129-136.

BROLEZZI, Antônio Carlos. *A Arte de Contar: uma introdução ao estudo do valor didático da História da Matemática*. São Paulo:USP, 1991. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós- graduação em educação – PPEG,Universidade de São Paulo. 1991.

D’AMBROSIO, Ubiratan. *Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática*. São Paulo: Summus, 1986.

_____. *Educação matemática: da teoria à prática*. 10. ed. Campinas:Papirus, 2003.

DELORS, Jacques et al. *Educação: um tesouro a descobrir - Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 1998.

FLORIANI, José Valdir. *Professor e pesquisador - exemplificação apoiada na matemática*. 2. ed. Blumenau: FURD, 2000.

GASPAR, M. T. J. *Aspectos do desenvolvimento do pensamento geométrico em algumas civilizações e povos e a formação de professores*. 2003. 307 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2003.

GOLEMAN, Daniel. *Inteligência emocional*. Rio de Janeiro: Editora Objetiva Ltda, 1995.

IMENES, Luiz Márcio Pereira. *Um Estudo Sobre o Fracasso do Ensino da Aprendizagem da Matemática*. Dissertação de mestrado em Educação Matemática – UNESP. Rio Claro, 1989.

MACHCOVITCH, Luna e GALANO. *Gramsci e a escola*. São Paulo: Ática, 1988.

MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John.A e VALDÉS.Juan E. Nápoles. *A história como um agente de cognição na Educação Matemática*. Porto Alegre: Sulina, 2006.

_____, Iran Abreu et al. *História da matemática em atividades didáticas*. 2.ed.São Paulo: Livraria da Física, 2009.

MIGUEL, Antônio e MIORIM. *História na educação matemática: propostas e desafios*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MORAN, J. M.; MASETTO, M. e BEHRENS, M. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 13. ed. Campinas: Papirus, 2007.

PAIS, Luis. Carlos. *Didática da matemática: uma análise da influência francesa*. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

SAEB (2001). Relatório SAEB 2001 – *Matemática. Sistema de Avaliação do Ensino Básico*. Brasília: INEP/ MEC, 2001.

SAEB (2003). Relatório SAEB 2003 – *Matemática. Sistema de Avaliação do Ensino Básico*. Brasília: INEP/ MEC, 2003.

SAEB (2005). Relatório SAEB 2005 – *Matemática. Sistema de Avaliação do Ensino Básico*. Brasília: INEP/ MEC, 2005.

WADSWORTH, Barry J. *Piaget para o professor da pré-escola e 1º grau*. São Paulo: Pioneira, 1984.