

O USO DO ÁBACO NO ENSINO DA MATEMÁTICA: UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO EM NÍVEL MÉDIO DE DOCENTES

Sabrina Moreira de Souza¹

RESUMO

Este artigo apresenta possibilidades de trabalho com o Ábaco na mediação do ensino da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental I, e também contribuições do uso desse material ao processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista o desenvolvimento psíquico dos educandos. A problemática do estudo insere-se no âmbito da formação do professor, em nível médio. A metodologia da investigação se assenta nos estudos da Psicologia Histórico Cultural e na prática de oficina. Os referenciais teóricos nos fornecem respaldo para o entendimento, de como se efetiva a aquisição dos conceitos científicos pelo educando, possibilitando estabelecer assim, um paralelo entre a utilização de um material sensorial em sala de aula e a apropriação de conceitos matemáticos pela criança. Dentre os resultados obtidos pode-se citar a compreensão por parte das futuras professoras de conceitos teóricos tais como: Aritmética natural e cultural da criança, compreensão do aspecto histórico do material sensorial, definição de valor posicional dos números decimais, todos esses conceitos relevantes para a atuação das futuras profissionais da Educação.

Palavras-chave: Matemática. Material Sensorial. Cognição.

INTRODUÇÃO

O curso de formação docente, em nível Médio, tem como enfoque a atuação na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental I. Assim, a realização de atividades nesse nível de ensino visa contribuir com a formação teórico-prática dos futuros docentes, de modo torna-los competentes para uma prática que vise o desenvolvimento cognitivo dos educandos.

O desenvolvimento do aluno não se faz apenas com a explanação e domínio do conteúdo por parte do professor, esse depende, também, dos meios utilizados pelo docente no ato de ensinar. Um desses meios, que auxiliam no desenvolvimento psíquico, é a utilização de materiais sensoriais ou de manipulação, uma forma de possibilitar ao aluno um contato mais direto com o conteúdo a ser estudado, favorecendo a compreensão.

O Ábaco, um material sensorial ou de manipulação encontra-se atualmente presente nas salas de aula, como um recurso auxiliar na compreensão da relação de ordem definida no sistema de numeração decimal, bem como o conceito de valor posicional. Por isso vê-se a importância de conhecer a estrutura e a origem desse

¹ Universidade Estadual do Paraná

material e suas contribuições para o desenvolvimento cognitivo dos educandos, no processo de aprendizagem. Uma vez que, durante o processo de desenvolvimento infantil até o início da vida escolar, ocorre a ampliação de alguns processos psíquicos já em desenvolvimento, processos esses indispensáveis para que ocorra a aprendizagem.

Entretanto, para que esse desenvolvimento ocorra é necessário que as atividades desenvolvidas pelo professor em sala de aula sejam adequadas para tal, uma vez que, esse não ocorre de forma natural, mas depende de mediação entre o aluno e os conhecimentos a serem adquiridos.

Assim, os conceitos apresentados neste trabalho são de fundamental importância para os futuros profissionais da Educação. Esses devem entender como a criança concebe a Matemática, e que metodologia utilizar para auxiliá-la na aquisição de novos conhecimentos, possibilitando-lhe a formação de conceitos científicos e em consequência seu desenvolvimento psíquico. As futuras docentes precisam aprender metodologias que auxiliem seus alunos na compreensão do sistema de numeração decimal, afim de não se efetivar apenas um processo mecânico, mas um definitivo de apropriação desse novo conceito.

A IMPORTÂNCIA DO ÁBACO NA REALIZAÇÃO DE CÁLCULOS NO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL

A Matemática, assim como muitas áreas do conhecimento, surgiu a partir da necessidade humana de quantificar, atribuir valores. Assim, a Matemática em sua origem está relacionada às necessidades cotidianas como medir, pesar, entre outras que o homem realizava tendo em vista sua sobrevivência.

As atividades humanas, porém, cada vez mais se ampliavam e as representações utilizadas para calcular já não atendiam mais as grandes quantidades com as quais os homens trabalhavam. Assim, mais uma vez a necessidade esteve presente no avanço dessa área, os homens então pensaram meios que não apenas a representação um a um, para quantificar. Os homens passaram então a realizar agrupamentos, facilitando assim o cálculo de grandes quantidades. Assim: “[...] a matemática apareceu como um conjunto de regras práticas e isoladas que respondiam à necessidade da vida diária e cuja validade e

aceitação fundamentavam-se no cumprimento de tarefas de ordem prática [...]” (CASCAVEL, 2005, p. 368).

Podemos assim considerar, que a Matemática nos primórdios foi uma atividade humana sobre a natureza tendo em vista, a alteração desta realidade por meio de seu trabalho.

Desse processo decorre a origem de um dos primeiros meios utilizados para cálculo, o Ábaco. Esse foi elaborado como um material (instrumento) que auxiliava na realização de cálculos de grande quantidade, principalmente, depois da invenção do sistema de numeração decimal, o qual devido à sua complexidade exigia novas formas de cálculos. Assim, o Ábaco foi utilizado para realização de operações matemáticas, auxiliando o desenvolvimento do raciocínio e tornando o cálculo mais rápido.

Nessas perspectivas podemos considerar que, a necessidade humana foi a base para a origem da Matemática como ciência, uma vez que, o homem em sua constituição histórica, motivado pela necessidade de sobrevivência, produziu meios (instrumentos) que o auxiliassem na realização de atividades como plantar, criar animais, comercializar seus produtos. Essa necessidade possibilitou a criação do sistema de numeração do qual dispomos atualmente, bem como dos instrumentos para efetuar cálculos, como por exemplo, o Ábaco assim como enuncia Moura (1996):

À medida que as sociedades se tornam mais complexas em sua organização política, econômica e social, surge a necessidade de lidar com quantidades cada vez maiores. Assim, a contagem por correspondência um-a-um torna-se pouco prática. O homem, em diferentes locais e contextos, encontrou estratégias de contar agrupando quantidades, estabelecendo valores convencionais para objetos e marcas (MOURA, 1996, p.41).

Nota-se que a Matemática em sua constituição está relacionada às interações que o homem realizou com a natureza, tendo em vista o atendimento de suas necessidades; às quais foram se tornando complexas e exigindo formas cada vez mais atualizadas, já que o homem expandia seu trabalho não se utilizando de cálculos cotidianos, mas necessitando calcular a todo tempo em virtude de sua atividade de comércio. As pedras, paus, gravetos, riscos em ossos e até mesmo os membros do corpo já não se faziam suficientes, necessitando de uma forma de cálculo que o auxiliasse em contagem de grandes quantidades e em pouco tempo dentro de um sistema de numeração de base 10.

Os meios de trabalho se ampliavam, e cada vez mais se expandia a utilização do cálculo de grandes quantidades, os quais eram realizados utilizando-se de um sistema de numeração que possibilitava cálculos empregando-se algarismos que elevavam até 10 vezes o valor inicial do cálculo realizado. Esse cálculo se tornava difícil se fosse realizado apenas no papel, era necessário um meio no qual se pudessem calcular grandes quantidades de forma rápida. O homem passou então a utilizar o Ábaco, sendo esse considerado uma das primeiras máquinas de calcular dentro do sistema de numeração indo-arábico.

Os primeiros Ábacos eram bandejas de areia usadas para realizar os cálculos manualmente, ao longo dos tempos as bandejas foram substituídas por placas de madeiras com pequenos buracos nos quais eram colocadas pedras. Sua utilização a princípio se restringia ainda à realização de cálculos por meio dos algarismos romanos ainda muito utilizados nessa época, e por ser o numeral indo-arábico, ainda pouco conhecido.

Com o passar do tempo a estrutura do Ábaco sofreu alterações sendo confeccionado com uma base na qual se fixavam varetas ou copos, que representavam os valores posicionais do sistema de numeração decimal, ou seja, dependendo da posição que o número ocupa pode representar valores diferentes, sendo assim, iniciada da esquerda para a direita, sendo respectivamente unidade, dezena e centena, milhar,

Porém, em cada pino não pode haver mais de nove argolas, já que a cada dez argolas se tem um agrupamento, desse modo a cada dez argolas no pino da unidade temos uma dezena, a cada dez dezenas temos uma centena e a cada dez centenas temos uma unidade de milhar, e assim por diante.

Na prática realizada com as estudantes do curso de Formação Docente por meio de oficina, elas tiveram contato com os fundamentos teóricos que perpassam a utilização do material sensorial, puderam entender como utilizar este material e que operações realizar com o mesmo, já que as alunas desconheciam a utilização do mesmo no trabalho com a Matemática.

O ÁBACO COMO MATERIAL SENSORIAL NO DESENVOLVIMENTO INTELECTUAL DA CRIANÇA

O Ábaco como um material sensorial, ou de manipulação, possibilita aos educandos realizar operações matemáticas ainda não abstraídas, auxiliando assim na compreensão do processo que resulta em determinada operação. Assim como afirma Kalmykova (1991):

A base psicológica necessária para uma correcta formação dos conceitos é uma assimilação tal que permita criar condições entre os componentes abstratos e concretos do pensamento, entre a palavra e a imagem. Por isso, o professor tem que recorrer ao material visual como base para a formação de conceitos, caso contrário, dar-se-á uma assimilação puramente formal das noções (KALMYKOVA, 1991, p.12).

O uso do material sensorial, na aquisição de conceitos matemáticos, auxilia no desenvolvimento de processos como a abstração e generalização, processos psíquicos esses ainda em desenvolvimento. O material sensorial possibilita ao educando transferir para um campo visual e tátil a realização de operações, que poderiam ser antes confusas e desconexas permitindo que essas sejam permeadas por um significado, tornando-se assim um processo abstraído, ou seja, as operações passam a ser realizadas de forma automatizada sem exigir grande esforço mental, sendo mais fácil operar com signos.

Porém, como alerta essa autora esses materiais sensoriais devem ser dosados durante a utilização em sala de aula, uma vez que eles podem atrapalhar o desenvolvimento da capacidade de generalização, retendo-o apenas ao processo de abstração.

Nesse entendimento, as capacidades cognitivas como: abstração, generalização, percepção, entre outras se originam no momento da aquisição da fala, pela criança, sendo aperfeiçoadas ao longo dos anos com atividades de estudos, por meio de atividades que enfoquem o trabalho não apenas com signos, mas que utilize de objetos (materiais concretos) atuando assim em um campo perceptivo.

Dessa forma, a aquisição (aprendizagem de conceitos) da Matemática, pela criança ocorre, a princípio como enuncia Vygostky (2000) pela passagem da percepção direta da quantidade para a percepção mediada, essa mudança se dá pelo fato da percepção dos objetos ordenados não ser suficiente para se ter a noção de quantidade, necessária para sua vida em sociedade. Nesse momento, segundo o autor, a criança transita de sua matemática natural para a matemática cultural que exigirá dela não mais

operar com objetos (materiais concretos) apenas, mas, sim operar com signos. Suas operações de ordenação realizadas com os objetos, agora são transcritas para o papel sendo fundamental nesse processo a atuação da mediação. Esse processo transitório, porém se caracteriza como conflituoso segundo pontua o autor:

[...] O pedagogo e o psicólogo devem saber que a assimilação da aritmética cultural pela criança é sempre conflituosa. Dito de outra forma, desenvolvimento, neste caso, produz uma certa colisão e choque entre maneiras de operar com os montantes elaborados pelas próprias crianças e aquelas propostas pelos adultos (VYGOTSKI, 2000, p.209-210).

A inserção de materiais de manipulação, instrumentos mediadores, bem como a participação do professor nesse processo de transição auxiliam o domínio e aquisição dos conceitos pela criança, diminuindo possíveis conflitos e permitindo a assimilação dos mesmos. Essas ações possibilitam que o educando consiga ultrapassar seus conhecimentos cotidianos rumo à aquisição de conceitos científicos.

A AQUISIÇÃO DE CONCEITOS ESPONTÂNEOS E CIENTÍFICOS PELA CRIANÇA EM IDADE ESCOLAR

Como enunciamos até o momento, o trabalho com materiais sensoriais auxiliam na aquisição de novos conceitos pela criança, sendo fundamental sua utilização no ensino da Matemática. Essa aquisição de conceitos é marcada como evidencia Vygotsky (2009), pelo desenvolvimento de funções psíquicas tais como, a capacidade de abstração e generalização de conceitos, funções essas que na infância se apresentam muitas delas, ainda em caráter elementar, só efetivando seu desenvolvimento no início da adolescência, quando já é possível formular conceitos e generaliza-los nas vivencias cotidianas. Essas capacidades são fundamentais para a utilização de conceitos matemáticos tanto em sala de aula, quanto em ações corriqueiras do dia- a- dia, uma vez que, possibilitam relacionar os enunciados teóricos apresentados em sala de aula com utilização do mesmo em sua realidade diária.

Esse processo de aquisição de conceitos pela criança ocorre em etapas como citado pelo referido autor, que perpassam desde o estágio de aquisição de conceitos sincréticos até a aquisição do conceito em si. Os conceitos sincréticos, cuja formação ocorre por volta de 1 a 3 anos, no período, denominado por alguns autores como

primeira infância, caracterizado pelo sincretismo, ou seja, pela confusão de informações. A criança nesse estágio encontra-se rodeada de informações e de objetos que se apresentam para ela de forma desordenada, por não haver ainda nenhum aspecto que lhe permita generalizar as informações, necessitando do adulto na organização e conceituação dessas informações.

Em um momento posterior, para além dos 3 anos, ainda imersa nessa confusão de imagens e informações, a criança, caracterizada como pré-escolar, começa a ordenar objetos, atuando por um pensamento complexo, ou seja, ela avançou do estágio caótico de percepção da realidade no qual se encontrava, conseguindo agora estabelecer uma relação entre os objetos por sua experiência direta; não sendo essa relação entre os objetos as reais identidades que eles apresentam. Inicia-se nesse ponto a organização da capacidade de generalização ainda que em carácter elementar já que, seu pensamento ainda se conduz por uma via prática.

Ainda em um viés do pensamento complexo, porém, mais avançado, a criança começa a organizar os objetos tendo como base as características captadas do objeto pela percepção que tem do mesmo,

[...] Chamamos esse tipo de complexo de pseudoconceito, por que a generalização formada na mente da criança, embora fenotipicamente semelhante ao conceito empregado pelos adultos em sua atividade intelectual, é muito diferente do conceito propriamente dito pela essência e pela natureza psicológica” (VYGOTSKY, 2009 p.190).

Sendo a relação efetivada pela criança mais próxima agora, do estabelecimento do conceito em si, uma vez que já dispõe de características perceptivas que a auxiliam nessa organização do pensamento. O pensamento por pseudoconceito marca toda a idade pré-escolar, uma vez que nessa faixa etária a criança se orienta pela sua percepção dos objetos reais, não pelas caracterizações abstratas.

À medida que a criança vai avançando na aquisição de conceitos e no desenvolvimento de suas capacidades de abstração e generalização, sua organização passa a se basear não mais por características perceptivas, mais cada vez mais vai caminhando para uma definição mais centrada, enfocando gradativamente características abstratas que de fato definem o objeto.

Nesse momento em que a criança ainda atua diferenciando os objetos por um pseudoconceito, porém, caminhando para a definição efetiva do conceito, ela adentra a escola, sendo a utilização de materiais sensoriais e as intervenções do professor fundamentais para a concretização (desenvolvimento) desse processo. Como afirma o autor: “[...] o material sensorial e a palavra são partes indispensáveis do processo de formação dos conceitos e a palavra, dissociada desse material, transfere todo o processo de definição do conceito para um plano puramente verbal que não é próprio da criança” (VYGOTSKY, 2009 p.152).

Assim, o professor ao trabalhar conteúdos como os da Matemática deve levar em consideração todo o percurso no qual a criança passa até a efetivação do conceito, entendendo que esse processo de abstração e generalização não se efetiva de forma autônoma, mas, necessita de instrumentos que auxiliem.

Assim como enuncia o autor:

Esse processo de desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras requer o desenvolvimento de toda uma série de funções como atenção arbitrária, memória lógica, a abstração, a comparação e a discriminação, e todos esses processos psicológicos sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados, simplesmente assimilados (VYGOTSKY, 2009, p. 246).

Por esse fato, como relata o autor a capacidade de abstração e generalização só se efetivarão no início da adolescência, já que somente por volta desse período é que as funções psicológicas essenciais para a designação de conceitos estarão finalizando seu processo de desenvolvimento, é que se faz necessário até esse período a mediação, seja ela realizada pelo professor ou até mesmo pela utilização de instrumentos que auxiliem nesse processo, contribuindo assim, tanto para o desenvolvimento de funções psíquicas como também para a formulação de conceitos por parte do aluno.

RELATO DA PRÁTICA: EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO CURSO DE FORMAÇÃO DOCENTE

Conforme definido pela equipe pedagógica da escola onde esta pesquisa se desenvolveu, estivemos durante uma manhã realizando oficina com alunas normalistas. Essa modalidade é definida por Cuberes como citado em Vieira e Volquind (2002), como sendo “um tempo e um espaço para aprendizagem; um processo ativo de

transformação recíproca entre sujeito e objeto; um caminho com alternativas, com equilíbrios que nos aproximam progressivamente do objeto a conhecer” (p. 11). A temática da oficina foi o “Ensino de Matemática nos anos Iniciais do Ensino Fundamental I”, e teve como enfoque metodologias de trabalho com a Matemática por meio de jogos pedagógicos ou mesmo de materiais sensoriais, com vistas a discutir a importância dos mesmos no desenvolvimento intelectual dos educandos.

Para o início dos trabalhos realizamos explanação teórica sobre conceitos fundamentais da Teoria Histórico Cultural quanto à aquisição (aprendizagem) da Aritmética pela criança. Enfatizamos a importância da mediação nesse processo, na perspectiva de Vygotsky (2000) para o qual a criança inicia seu contato com Matemática por operações sensoriais com um objeto, e aos poucos elas vão internalizando a função utilitarista dos objetos e desenvolvendo sua capacidade de abstração.

Reafirmamos a importância do trabalho com o material sensorial como um recurso que possibilita o desenvolvimento cognitivo e auxilia o processo de assimilação de conceitos. Uma vez que como afirma Kalmykova (1991) o material sensorial é um auxiliar no desenvolvimento da capacidade de abstração e generalização, sendo, portanto, um excelente recurso para o trabalho inicial de formação de conceitos pela criança.

Em um momento posterior, realizamos a confecção do material sensorial Ábaco, como um recurso que auxilia na compreensão do valor posicional do sistema decimal, trabalhando assim, os conceitos de unidade, dezena e centena em princípio, estranhos à criança, mas que com o auxílio de um material sensorial vai sendo internalizado e abstraído, podendo posteriormente ser compreendido sem muito esforço mental. As alunas confeccionaram o material e realizaram alguns exercícios para compreensão da utilização deste material em sala de aula, tiveram contato com outras maneiras de confeccionar o mesmo material de acordo com os recursos disponíveis. Ao final elaborarão considerações sobre a contribuição da oficina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino da Matemática está relacionado à aquisição de conceitos e ao desenvolvimento de funções psíquicas superiores, que auxiliam a compreensão e assimilação dos conceitos apresentados na disciplina. Assim, no ensino da Matemática deve-se utilizar recursos que auxiliem nesse processo de aquisição de conceitos, sendo para isso fundamental que os futuros profissionais da Educação tenham contato com essas metodologias, tendo em vista o desenvolvimento cognitivo de seus educandos.

Para esta utilização é necessária a compreensão de conceitos como a aquisição da Aritmética cultural pela criança, entendendo que essa se dá por etapas que perpassam desde um momento no qual a criança parte do princípio de ordenação até o momento que a criança passa a operar com os signos para a realização de seus cálculos.

Estabelecendo um paralelo dessa apropriação com a aquisição dos conceitos científicos uma vez que esses, durante o período escolar estarão em desenvolvimento, vindo a se concretizar somente no início da Adolescência, quando já é possível abstrair e generalizar conceitos.

Assim, a utilização de materiais sensoriais em sala de aula, como o Ábaco, visa contribuir com o avanço dos educandos tanto no desenvolvimento cognitivo quanto na aquisição de conceitos científicos, possibilitando a eles estabelecer vínculo entre os conhecimentos apresentados em sala de aula e sua vivências cotidianas.

REFERÊNCIAS

CASCAVEL. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo para Rede Pública Municipal de Ensino do Município de Cascavel**. Paraná, 2005.

KALMYKOVA, Z. **Pressupostos psicológicos para uma melhor aprendizagem da resolução de problemas aritméticos**. In: LURIA, A; LEONTIEV, A; VYGOTSKY, L. S *et al.* Psicologia e pedagogia: II – implicações experimentais sobre problemas didáticos específicos. Trad. Maria Flor Marques Simões. Lisboa: Editorial Estampa, 1991.

MOURA, M. O. **Controle de variações de quantidades: atividades de ensino**. São Paulo. FEUSP, 1996.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L.. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: EdiPUCRS, 2002.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2º. Ed. São Paulo; Martins fontes, 2009.