

A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS DE GRANDEZAS E MEDIDAS: COMPRIMENTO, MASSA E CAPACIDADE NOS ANOS INICIAIS

Cília Cardoso Rodrigues da Silva e Cristiano Alberto Muniz
Universidade de Brasília. UnB - Brasil
ciliacr@gmail.com
Superior – Mestranda em Educação

Resumo

Esta comunicação breve tem como tema os conhecimentos prévios de grandezas e medidas que os alunos de uma 3ª série do ensino fundamental demonstraram a partir de três tarefas propostas em sala de aula, numa escola pública do DF, localizada numa Região Administrativa, situada a menos de 5 km da cidade de Brasília. O objetivo deste estudo foi identificar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam a respeito dos conteúdos grandezas e medidas. A partir deste estudo está sendo realizada uma pesquisa de mestrado na UnB, intitulada “A construção de conceitos de grandezas e medidas nos anos iniciais: comprimento, massa e capacidade”.

Palavras chave: Educação matemática; qualidades contínuas; grandezas e medidas.

Introdução

Os temas grandezas e medidas são conteúdos os quais fazem parte da grade curricular propostas pelo PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) e pelas Orientações Curriculares – Ensino Fundamental – Séries e Anos Iniciais da Secretaria de Estado de Educação do DF. Ambos levam em consideração que grandezas e medidas, além de apresentarem relevância social, ou seja, na vida em sociedade estão presentes em quase todas as atividades realizadas por nós, desafiam a escola a buscar identificar quais conhecimentos, competências, habilidades e valores sócio-culturais contribuem para o desenvolvimento do aluno, seja intelectual, afetivo e criativo para lidar com as incertezas do mundo.

São temas e conteúdos que instigam e desafiam o professor que está em sala de aula. Experiências em diversas Escolas Públicas do DF em sala de aula, encontros em coordenações pedagógicas nos leva a inferir que os conteúdos que se relacionam as grandezas e medidas, além de serem dados no final do ano letivo, vinculam o ensino destes em unidades padrões estabelecidas e transformações mecânicas de múltiplos e submúltiplos. Percebemos que nem sempre estão conectados aos sentimentos e percepções da vida cotidiana do aluno, os quais são essenciais para a sua aprendizagem e desenvolvimento, a fim de construir novos saberes e atuarem no contexto social em que vivenciam diversas experiências.

No que se refere aos temas, a pesquisa etnográfica da prática escolar realizada pela professora Mônica Cerbella Freire Mandarino, num município do Rio de Janeiro, ao responder a seguinte questão: “Que conteúdos da matemática escolar professores dos anos iniciais do ensino fundamental priorizam?” indicou que dos 116 professores pesquisados, 76.4% priorizam números e operações, 14.9% as grandezas e medidas, 3.9% o espaço e forma, e 4,8% o bloco de tratamento da informação (2009, p.38). Percebemos nesta pesquisa que os dados apurados indicam que os conteúdos grandezas e medidas tem sido pouco explorado em sala de aula.

Apesar de não haver um estudo específico nas escolas públicas do Distrito Federal com relação ao ensino dos conteúdos mencionados, no que se refere ao estudo acima citado, podemos inferir que a situação no DF seja semelhante, ou seja, os blocos de conteúdos são

propostos de forma assimétrica, diferentemente do que propõe o PCN e as Orientações Curriculares do Distrito Federal.

O foco desta comunicação científica, proposta por nós, não está em apontar os conteúdos que são priorizados pelos professores, no entanto, o estudo realizado por Mandarin (2009) corrobora em parte com o que temos percebido nas salas de aulas em algumas escolas públicas do DF. Um dos motivos que nos impulsiona a desenvolver este estudo, no tema grandezas e medidas, foi perceber que, ao longo dos anos, a partir da experiência em práticas docente, o bloco de conteúdos grandezas e medidas, geralmente, são pouco desenvolvidos em sala de aula.

Por isso, vamos estabelecer um diálogo a partir de três tarefas propostas numa turma de 3ª série do Ensino Fundamental, no ano de 2008, numa escola pública do DF, localizada numa região administrativa, no entanto, situada a menos de 5 km da cidade de Brasília.

As tarefas propostas consistiam em identificar os conhecimentos prévios que os alunos possuíam a respeito dos conteúdos grandezas e medidas. O intuito era, a partir dos conhecimentos surgidos nesta tarefa, propor situações-problemas que contribuíssem para a construção de novos conceitos que se referissem a estes conteúdos. Então, na primeira tarefa era solicitado aos alunos que desenhassem “coisas que podemos medir”; na segunda, que os mesmos relatassem em poucas linhas o que já haviam medido ou contado desde a hora que acordou até o momento que chegaram à escola e na última tinham que elaborar frases de situações que envolvessem medidas.

Esta proposta realizada em sala de aula acabou sendo o pontapé inicial para realizar uma pesquisa de mestrado, intitulada “*Construção de conceitos de grandezas e medidas nos anos iniciais: comprimento, massa e capacidade*”, a qual ainda se encontra em fase de desenvolvimento no programa de pós-graduação da Universidade de Brasília.

A pesquisa citada tem como objetivo *investigar na sala de aula as práticas pedagógicas que visam contribuir para o processo da formação de conceitos grandezas e medidas: comprimento, massa e capacidade dos anos iniciais*, em que o objeto de estudo centra-se na construção dos conceitos referidos acima.

Nós já estamos imerso dentro do cenário de pesquisa, numa escola pública do DF, em turmas de 3ª séries, no entanto para esta comunicação científica não temos informações suficientes para serem analisadas e apresentadas. Por isso apresentamos nossa discussão a partir de algumas respostas dadas pelos alunos de uma outra escola pública do DF, conforme já mencionamos acima.

Assim, foi a partir destas respostas que a professora/pesquisadora começou a fazer os seguintes questionamentos: Quais conceitos são importantes serem construídos no processo de aprendizagem-ensino de grandezas e medidas: comprimento, massa e capacidade nos anos iniciais? Quais contribuições das Situações Didáticas necessárias para o desenvolvimento conceitual de grandezas e medidas: comprimento, massa e capacidade nos anos iniciais? Quais dificuldades o professor encontra na prática pedagógica na construção dos referidos conceitos e quais processos de aprendizagem gerados no campo das grandezas e medidas: comprimento, massa e capacidade nos anos iniciais?

Grandezas e medidas no contexto da sala de aula

Nesta seção iremos tratar estabelecer um diálogo a partir das grandezas e medidas no contexto da sala de aula, pois além de serem o foco dos nossos estudos, fazem parte do bloco de conteúdos grandezas e medidas sugeridos pelo PCN e as Orientações Curriculares

Ensino Fundamental Séries e Anos Iniciais do Distrito Federal para serem ensinadas na sala de aula.

Dessa forma, antes de aprofundarmos sobre esses conteúdos é importante que façamos uma reflexão sobre a aprendizagem-ensino de grandezas e medidas na escola, especificamente na sala de aula. Assim, vamos dialogar a partir das minhas experiências como professora de Escola Pública do DF.

Hoje, mesmo com várias propostas diferentes para se ensinar a matemática, principalmente no que diz respeito aos temas grandezas e medidas, nos deparamos com alguns professores com um ensino ainda centrado na transmissão do conhecimento, ou seja, acompanham mais a lógica do conteúdo a ser ensinado do que a lógica do processo do aluno. As aulas se atêm ao uso do livro didático, do caderno e do quadro, poucas vezes vemos alguns professores utilizando jogos ou instrumentos para dinamizá-las.

E quando se trata do ensino de grandezas e medidas, geralmente são trabalhados somente nas 3ª e 4ª séries, e sempre são deixados para os últimos bimestres do ano letivo. Além de utilizarem como recursos os instrumentos já padronizados direcionados a uma unidade padrão de medida, percebemos mais um trabalho mecanizado em que os alunos aprendem a transformar metros em decímetros, que o relógio é o centro para se medir o tempo, que volume e capacidade são as mesmas coisas etc.

Não percebemos uma compreensão de alguns professores de que o estudo de medidas deve ser decorrente da percepção espaço/temporal do aluno, a partir das medidas arbitrárias próprias do seu contexto social como nos afirma Muniz (2002). Isso significa que antes mesmo da criança ir para a escola ela passa por experiências diversas, as quais na maioria das vezes se relacionam com as medidas. São eventos culturais como idas ao mercado, trajetos percorridos, tempo para tomar banho, escovar os dentes, comer, brincar, usar o computador, ver TV, servir refeição, fazer bolos, doces, encher vasilha, crescer etc. Eventos “corriqueiros” que desde muito cedo desenvolvem na criança sua percepção de espaço, tempo, massa, capacidade, velocidade...

Por isso, justifica-se levar em consideração os conceitos espontâneos do aluno ao se propor situações-problemas que envolvam o ensino de medidas. E por que comprimento, massa e capacidade?

Duhalde e Cuberes (2007) em seu livro “Encuentros cercanos con la matemática” dizem:

No entanto, temos que advertir que o uso de instrumentos de medição, anterior a realização de medições com unidades não convencionais, pode impedir que a infância percorra um caminho parecido ao que percorreu a humanidade até chegar a medir. Em realidade somente assim se chega ao conceito de medida. A mera aplicação de um instrumento de medida somente expressa um resultado numérico e isto não é medir, é ler uma medição (DUHALDE e CUBERES. 2007, p. 89, 90. Tradução nossa).

Alguns pontos nos chamam atenção na fala das autoras citadas acima: o uso de instrumento padrão, antes de instrumentos não convencionais, que pode impedir que a criança recorra a um caminho similar o qual a humanidade percorreu e por último a mera utilização do instrumento de medida somente expressa um resultado numérico. Dessa maneira, a criança não está de fato construindo novos conceitos com relação a medidas, está apenas lendo sua medida sem compreender o que o mesmo significa.

Com isso podemos ressaltar que quando se trata de medidas, seja de comprimento, massa e/ou capacidade, não estamos simplesmente lidando com o ato de medir, ler a medida e anotá-la, por traz disso aparece toda uma questão psico-sócio-cultural e Muniz, em 1995, já nos chamava atenção para tal fato,

[...] enfatiza-se para além dos processos de quantificação, (discreta e contínua) a partir do corpo, a importância das interações entre as diversas culturas na permuta de seus processos específicos de contar/medir, operações/algoritmos e registros. Desta forma a construção deste conhecimento assume um carácter inter-cultural que é de importância basilar na compreensão da construção dos sistemas de numeração e medidas (MUNIZ, 1995, p.12).

Dessa forma, numa perspectiva de (Re)Educação Matemática, os autores Batista, Silva e Muniz (2002) propõem uma nova abordagem em se trabalhar com as grandezas e medidas na sala de aula.

Percebemos que a proposta dos referidos autores rompem totalmente com o ensino centrado em unidades padrões e transformações de múltiplos e submúltiplos, ou seja, não se reduz somente a lógica do conteúdo a ser ensinado e sim busca mostrar que é possível se construir um novo olhar sobre a aprendizagem e o ensino das grandezas e medidas.

Segundo Batista, Muniz e Silva (2002, p.94) o ser humano vai construindo sua noção de medidas muito antes de chegar à escola o que não é sempre considerado pelo professor. Os referidos autores sugerem que é importante no processo de aprendizagem-ensino de grandezas e medidas buscar essas noções dos alunos em seu contexto social, pois é a partir das suas experiências e vivências que se deve dar o ponto de partida para a ampliação de conhecimento sobre esse assunto, e não a partir de conceitos científicos já fechados. E ainda, propõem que o trabalho com medidas deve partir da dimensão da cultura para chegar à ciência e não o inverso, como acontece nos nossos currículos sob influência da matemática moderna.

Outro aspecto importante, a partir, sempre das percepções, proposto por Batista, Muniz e Silva (2002, p.97) é que a construção dos instrumentos de medidas deve se basear nas situações de simulação de medidas, do ato de medir, levando o aluno e seu grupo a escolher as unidades de medida que julgarem apropriadas.

Por esse motivo, compreendemos que na sala de aula ao se propor tarefas que envolvam grandezas e medidas é importante a utilização do corpo como um recurso para se medir, pois ao longo da história, desde as civilizações mais antigas o homem, antes de construir as unidades padrões de medidas e os instrumentos utilizou seu próprio corpo para medir comprimentos e distâncias.

Por fim, é importante compreendermos que o professor deve buscar organizar seu trabalho pedagógico de forma que a criança possa ter contato com uma diversidade de situações-problemas, as quais sejam significativas para a construção do conhecimento matemático das grandezas e medidas e que esta construção possa extrapolar os muros da escola.

Espaço da sala de aula – lugar de encontros de seres matemáticos

A princípio não tínhamos muitas expectativas com relação as respostas dos alunos por compreendermos que estes conteúdos eram poucos trabalhados nas séries iniciais do Ensino Fundamental.

No entanto, conforme nos afirma Vigotski (2003) a educação é realizada através da própria experiência do aluno, que é totalmente determinada pelo ambiente [...]. Então, para nossa surpresa os alunos demonstraram através de desenhos e palavras que já possuíam algum conhecimento sobre grandezas e medidas.

Dessa forma, ao analisarmos os seguintes desenhos percebemos que os alunos traziam do seu convívio social e até mesmo das experiências vividas na escola alguns conceitos que se referiam as grandezas e medidas. Veja abaixo:



Figura - 01



Figura - 02



Figura - 03

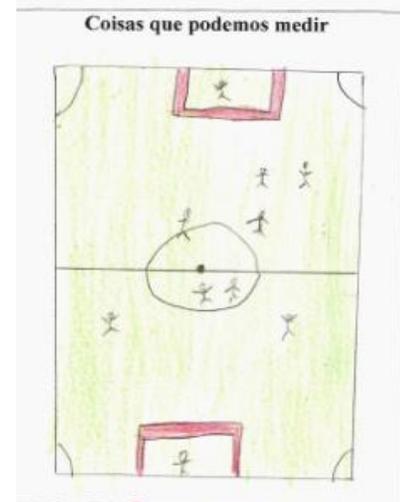


Figura - 04

Segundo Batista, Muniz e Silva (2002, p.94) o ser humano vai construindo sua noção de medidas muito antes de chegar à escola o que não é sempre considerado pelo professor. Na Figura 01 o aluno demonstra através de seu desenho que medir é contar passos, isso nos remete a pensar que esta criança já traz das suas experiências procedimentos de medição utilizando o próprio corpo, ou seja, recorre a um caminho similar ao que recorreu a humanidade antes de padronizar os instrumentos e as unidades de medidas.

O que nos chamou atenção na Figura - 02 foi a aluna ter relacionado medida com contar, isso nos leva a crer que a mesma já está percebendo a interação que existe entre os pares discreto e contínuo, tanto é verdade, que no mesmo desenho aparece também a medida da

altura de uma pessoa utilizando uma fita métrica. De acordo com Brolezzi (1996) o importante é compreender que as interações do discreto e do contínuo proporcionam melhor o desenvolvimento dos conceitos matemáticos, pois muitos deles têm origem nessa interação. E o mesmo afirma que na história dos números, quando se deu a sua origem, as variáveis discretas e contínuas já se relacionavam, ou seja, que o uso de noções numéricas pelo homem esteve sempre associado tanto a idéia de contagem quanto à de medida.

Na Figura – 03 aparece um conceito importante no que se refere as grandezas e medidas, fica claro nos desenhos do aluno que para ele medir é comparar. No desenho que está na parte superior aparece nitidamente a comparação de duas pessoas, uma vestida de terno com uma maleta pequena e a outra de macacão com uma maleta maior; no desenho logo abaixo o aluno compara as velocidades do skate, com o carro e a carroça. Caraça (1975 apud MOURA,1995) afirma que medir envolve comparar, que para se medir os objetos nem sempre é suficiente a simples avaliação é maior que ou é menor que. O referido autor diz que para se medir deve-se primeiro escolher a unidade a ser medida, segundo estabelecer um padrão único de comparação para todas as grandezas da mesma espécie e por fim responder a pergunta quantas vezes? o que se faz dando um número que expresse o resultado da comparação com a unidade.

E para finalizar temos a Figura – 04 em que o aluno desenha um campo de futebol e na atividade em que tinha que elaborar uma frase com situações de medidas escreveu – “*Eu medi o espaço do campo para eu brincar com os amigos.*”, com isso percebemos que o aluno traz o seu contexto social para dentro da escola, para brincar com seus amigos ele necessita medir o campo que irá jogar, não é um espaço pronto e construído. Cunha (2008) afirma que existe uma diferença significativa entre “fazer medida” e “pensar a medida”. Para a autora quando fazemos medida, agimos de forma mecânica e quando pensamos sobre a medida estamos pensando nas qualidades e nas relações desta com o objeto a ser medido, e é justamente isso que este aluno e seus colegas fazem quando vão jogar bola.

Alguma palavras finais

Para Davidov (1988) grandeza é uma relação elementar entre as qualidades que atribuímos aos objetos do ponto de vista da quantificação. Essa relação, ou grandeza, estabelece a base para a elaboração dos conceitos matemáticos fundamentais, como por exemplo, o conceito de número. Concordamos com Davidov (1988), porque em sua definição não aparece a grandeza apenas como característica do objeto a ser quantificado e sim uma relação que se estabelece entre o que podemos quantificar e as qualidades atribuídas ao que será passível de quantificação. Um exemplo que ilustra essa relação seria compararmos um elefante com 100 formigas, ao compararmos suas qualidades podemos nos deparar com duas situações: a) temos mais formigas que elefante, no caso estamos nos referindo ao aspecto discreto e b) sob o aspecto contínuo um elefante pesa muito mais que 100 formigas. Com isso podemos concluir que para se comparar quantitativamente grandezas é preciso definir a que qualidade da grandeza estamos nos referindo.

Em geral nas escolas, principalmente nos anos iniciais, não se leva em consideração que uma grandeza é algo que resulta da comparação das qualidades comuns entre objetos. Por exemplo, os objetos geralmente são enumerados somente de acordo com os seus aspectos discretos, não se vê a possibilidade de se apresentar outras qualidades que estão relacionadas aos aspectos contínuos como massa, temperatura, cor, peso, dureza etc.

O interessante é sabermos que grandeza se constitui um conceito fundamental a ser construído para se compreender o processo de medir, que é uma competência central no

currículo do ensino fundamental. Desde cedo a criança já entra em contato com experiências de medir, e geralmente se mede uma diversidade de grandezas que nem sempre são aquelas que a escola procura ensinar. Por exemplo, a criança desde cedo compara seu tamanho, seu peso, sua idade, mas também compara o amor de mãe com o amor de pai, a coragem do seu colega com a sua, os seus medos, seus momentos de alegrias e tristezas.

Embora saibamos que o avanço do comércio e da indústria fez com que o homem universalizasse o padrão de medida com o intuito de harmonizar a produção e as trocas, e uma das principais vantagens dessa padronização foi definir o Sistema Métrico como decimal. Ainda assim, acreditamos que o processo de aprendizagem e de ensino de grandeza e medida no espaço escolar deve acontecer a partir da percepção que o aluno tem do ambiente o qual vive.

Dessa forma, deve-se levar em consideração o contexto sócio-cultural que o mesmo está inserido, as tarefas propostas em sala de aula devem ser aquelas que se inicia pelos conhecimentos prévios dos alunos, pelo menos os desenhos feitos por eles nos mostraram essa possibilidade.

Infelizmente, para esta comunicação breve não foi possível fazer uma análise das outras duas atividades – elaboração das frases e dos textos – no entanto, podemos garantir que nas mesmas apareceram conceitos como comparar; grandezas de tempo, comprimento, massa e capacidade como também apareceram as qualidades que não são possíveis de serem quantificadas como, por exemplo, medir esforço para fazer dever de casa, para acordar cedo e para fazer a prova.

Finalmente, podemos concluir que tais tarefas contribuíram para identificar alguns conceitos já construídos pelos alunos, no entanto, temos consciência que os mesmos não são suficientes para alcançar o campo conceitual das grandezas e medidas. Uma sugestão seria começar pelas medidas arbitrárias, das vivências que eles tenham de espaço e tempo, para que possam avançar ainda mais na construção de novos conceitos, os quais no momento não podemos identificá-los porque ainda temos uma pesquisa em andamento, como já foi dito anteriormente. Esperamos numa próxima oportunidade estarmos divulgando as informações e os resultados da referida pesquisa.

Referencias Bibliográficas

- Barbier, R. *A escuta sensível na abordagem transversal*. São Carlos: UFSCar, 1998.
- Batista, Muniz & Silva. *Matemática e Cultura: Decimais, Medidas e Sistema Monetário*. Mod. IV, Vol. 2. PIE. FE/UnB. 2002.
- Brolezzi, A.C. *A Tensão entre os Discreto e o Contínuo na História da Matemática e no Ensino da Matemática*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo – Faculdade de Educação. São Paulo: Dezembro de 1996.
- Cunha, Michelline R. K. *Estudo das Elaboraões dos Professores sobre o Conceito de Medidas em atividades de ensino*. Tese de Doutorado – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação. 2008.
- Duhalde, M.E. e Cuberes, M.T.G. *Encuentros cercanos com la matemática*. 3ª ed. – Buenos Aires: Aique Grupo Editor, 2007. 248p.
- Lanner De Moura, A. R. *A medida e a criança pré-escolar*. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas – Campinas: 1995.

- Mandarino, M.C.F. *Que conteúdos da matemática escolar professores dos anos iniciais do ensino fundamental priorizam?* In: GUIMARÃES, G. e BORBA, R. (Orgs.) Reflexões sobre o ensino de matemática nos anos iniciais de escolarização. Recife: SBEM, 2009. 138p.:il. fig., tab. (coleção SBEM; v.6).
- MEC. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. SEF. Brasília: MEC/SEF,1997.
- Muniz, C.A. *A produção de notações matemáticas e seu significado*. In: FÁVERO, M. H. e CUNHA, C. *Psicologia do conhecimento: o diálogo entre as ciências e a cidadania*. Brasília: UNESCO, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, Líber Livro Editora, 2009. 332p.
- Muniz, Cristiano A. *Fundamentos Básicos de Educação Matemática para Início de escolarização*. Mod.I, Vol.2. PIE. FE/UnB. 2002.
- Orientações Curriculares – *Educação Básica do DF – Ensino Fundamental – Séries e Anos Iniciais*. SEE/DF. GDF. 2008.
- Vigotski, L.S. *Psicologia Pedagógica*. Porto Alegre: ArtMed, 2003.