

## O MOVIMENTO DE ELABORAÇÃO CONCEITUAL DOS ALUNOS DO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

*Juliana Bagne*  
*Universidade São Francisco - Itatiba*  
*Ju\_bagne@terra.com.br*

### **Resumo:**

Este trabalho traz o recorte de uma pesquisa de abordagem qualitativa com alunos do 2º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Jundiaí/SP. Com o objetivo de analisar tanto o movimento de elaboração conceitual matemática dos alunos inseridos num ambiente de problematizações, quanto as ações mediadas pela professora-pesquisadora nesse contexto, toma como referencial teórico a perspectiva histórico-cultural. O recorte aqui apresentado refere-se à análise de um dos sete episódios selecionados na pesquisa e centrou-se no movimento de elaboração conceitual em sala de aula. A documentação da pesquisa reuniu os registros produzidos pelos alunos, audiogravações das tarefas propostas aos alunos e diários de campo da professora-pesquisadora. Os resultados evidenciam o quanto os alunos trazem significações matemáticas relativas a contextos não escolares envolvendo medidas e como esses conceitos espontâneos possibilitam o acesso aos conceitos científicos, num movimento de argumentação, socialização, interações e ações mediadas.

**Palavras-chave:** Problematizações matemáticas; Anos iniciais; Grandezas e medidas.

### **1. Introdução**

Este artigo é um recorte de uma pesquisa de mestrado, cujo título é “A elaboração conceitual em matemática por alunos do 2º ano do ensino fundamental: movimento possibilitado por práticas interativas em sala de aula” e traz o contexto de uma sala de aula municipal de Jundiaí/SP, no qual foi desenvolvido com os alunos a prática do diálogo e a troca de informações em trabalhos coletivos a partir de problematizações propostas nas aulas de matemática. A prática da problematização pressupõe a circulação de significações no trabalho com os alunos, o que implica interações entre os diferentes atores (alunos entre si e alunos com a professora), diálogo, troca de ideias, trabalho compartilhado e mediações realizadas pela professora.

O referencial teórico apoia-se na perspectiva histórico-cultural, pois acreditamos que o convívio com os diferentes grupos pressupõe a reorganização de nossas experiências, à medida que nos apropriamos das experiências do outro, modificando nosso

comportamento e gerando novas aprendizagens. Dialogamos com Vygotsky e demais estudiosos da perspectiva histórico-cultural, como Clot (2006), Fontana (2000), Fontana e Cruz (1997), Rego (2004), entre outros. Debruçamo-nos também sobre os referenciais da educação matemática que privilegiam o ensino e a aprendizagem matemática numa concepção dialógica e problematizadora, já que compreendemos que os processos de elaboração conceitual necessitam de um ambiente de aprendizagem pautado no diálogo e no trabalho cooperativo entre os alunos e entre estes e a professora. Para isso, nos apropriamos dos estudos de Alrø e Skovsmose (2006) e Van de Walle (2009) no campo da educação matemática, bem como da concepção de problematização de Mendonça (1993).

Na busca por entrelaçar a teoria à prática, trazemos um dos episódios analisados na referida pesquisa, denominado “Entendendo a necessidade de encontrar uma unidade de medida padrão: o metro”, que evidencia os benefícios da troca entre os pares no processo de elaboração conceitual para os conceitos de medida de comprimento. Em seguida, apontamos considerações sobre as mediações entre os alunos e entre estes e a professora, sobre o processo de construção do conhecimento que os sujeitos da pesquisa percorreram e sobre a forma como a dinâmica do trabalho coletivo auxiliou na organização do pensamento e na consequente elaboração conceitual.

## **2. A prática do diálogo e o movimento de elaboração conceitual em sala de aula**

Na perspectiva histórico-cultural a ênfase está na influência exercida pelo meio sócio-histórico na constituição do indivíduo, ou seja, o ser humano constrói e apropria-se de sua história a partir do momento em que interage com o ambiente, transformando-o e sendo transformado por ele.

Para Vygotsky, o signo é um instrumento psicológico, e a linguagem é “o sistema de signos mais importante para o homem” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 60), já que produz os significados das relações históricas e reconstrói suas significações a partir de suas vivências. Numa tentativa de compreender a produção do homem como sujeito histórico e cultural, Smolka (1997, p. 36) destaca que ele é “produzido nas relações sociais, situado histórica e culturalmente, definido pela emergência do signo e por uma consciência que se caracteriza pela natureza semiótica, forjada necessariamente na e pela linguagem”.

O desenvolvimento intelectual do indivíduo está profundamente relacionado com as experiências realizadas com o outro e com o meio. Visto que essas interações ocorrem a partir da linguagem e da troca de experiências, sempre que a criança está à frente de uma

nova palavra, ela é capaz de elaborar significados, baseando-se no contexto em que foi utilizada, pois a palavra é “mediadora de todo o processo de elaboração da criança, objetivando-o, integrando e direcionando as operações mentais envolvidas” (FONTANA, 2000, p. 15).

Esse movimento de analisar e generalizar as características que envolvem a palavra e o sentido a ela atribuído transforma constantemente nossa compreensão sobre determinados conceitos. A partir da relação com o outro, portanto, o sujeito (re) organiza e transforma seu processo de elaboração de significações. Sobre a relação entre o conceito e a palavra, Góes (1997, p. 21-22) aponta:

o conceito não é apenas representado pela palavra e nem se reduz ao desenvolvimento de impressões (pela percepção, pela memória). Forma-se por meio do uso da palavra, que não é um rótulo aderido a uma ideia estabelecida, a um conceito pronto. Pensamento e linguagem se constituem mutuamente. Ao incorporar uma palavra, a criança não apenas designa um objeto, mas também analisa, abstrai propriedades, generaliza-as. Por essa razão, a palavra participa da significação do objeto e da experiência de conhecimento e de mundo. A palavra reflete e generaliza a realidade. As relações entre palavra e conceito não ocorrem isoladamente; a palavra é enunciada e interpretada numa rede de outras palavras, de interações com outras pessoas e de ações sobre objetos.

Desde muito cedo, a criança e o adulto são capazes de interagir, comunicando-se nas mais variadas situações, o que contribui para o domínio das operações intelectuais culturalmente desenvolvidas. No entanto, também é válido apontar que, embora haja compreensão no diálogo entre a criança e o adulto, nem sempre as palavras utilizadas possuem significados idênticos, pois a criança ainda não vivenciou as mesmas experiências que o adulto, que já teve a possibilidade de observar, analisar, verificar, generalizar e abstrair conceitos. Para Fontana (2000, p. 19), “mesmo que ela [a criança] não elabore ou não apreenda conceitualmente a palavra do adulto, é na margem dessas palavras que passa a organizar seu processo de elaboração mental, seja para assumi-las ou para recusá-las”.

A postura do professor é decisiva nesse processo. Ele precisa estar disposto a escutar o que os alunos têm a dizer, observando atentamente o caminho que percorrem para chegar às suas descobertas. Além disso, é necessário que ele se coloque na figura de investigador também, não necessariamente para responder às dúvidas dos alunos, mas a fim de contribuir para o levantamento de novas hipóteses, ajudando-os a refletir sobre os caminhos propostos e auxiliando na construção de novas perspectivas.

Pensar numa relação dialógica em sala de aula implica também considerar os conflitos que emergem das interações. Góes (1997) afirma que o processo de aprendizagem e desenvolvimento fortificados pelas interações sociais nem sempre é harmonioso, já que “se as relações sociais são dinâmicas, tensas, conflituosas ou harmoniosas, não há por que pensar um funcionamento intersubjetivo prevalente, que implique apenas algumas dessas características” (GÓES, 1997, p. 26).

Não faz sentido, portanto, idealizar que compartilhar ideias em sala de aula seja sinônimo de situação harmoniosa, em que os alunos se entendem instantaneamente e tecem juntos os conceitos trabalhados. Antes disso, aparecem os embates entre opiniões, evidenciando os grupos “por afinidade”, que caracterizam o espaço escolar e, particularmente, o interior das salas de aula.

Para que o trabalho com problematizações instigue e desenvolva a curiosidade do aluno e leve-o a interessar-se pela proposta, de modo que, ao tentar resolvê-la utilize sua criatividade, aprimore suas ideias e amplie seus conhecimentos matemáticos, a escolha das tarefas a serem apresentadas aos alunos assume papel central.

Corroboramos com Alrø e Skovsmose (2006) quando abordam a importância de desenvolver em sala de aula um cenário investigativo. Este modelo de cooperação propõe que os alunos participem do processo de construção de conhecimento atuando juntamente com o professor. Nesse sentido, os alunos são convidados a refletirem quanto aos assuntos desenvolvidos durante as aulas, levantando hipóteses para a resolução das tarefas cuja temática se aproximam de assuntos que lhes interessam. Essa aproximação convida os alunos a levantar diferentes estratégias de resolução, testar sua veracidade ou reformulá-la conforme a necessidade.

Ao adotar a prática do diálogo diante das resoluções de situações-problemas num contexto de problematização, damos espaço para que o aluno relate o que ele pensa ser verdadeiro. A ideia, nesse momento, não é dizer o certo ou o errado, mas deixar que o próprio grupo conduza as discussões e que, nesse processo, haja apropriações sobre o modo de pensar. Ao sentir-se confiante para dizer aquilo que pensa, o aluno torna-se também seguro de si, passando a enxergar-se como parte do processo de construção do conhecimento. E, nesse contexto, a aprendizagem vai acontecendo.

### **3. Metodologia da Pesquisa**

Considerando as questões evidenciadas anteriormente no que tange ao envolvimento dos alunos do 2º ano do ensino fundamental durante a participação nas propostas de resolução de problemas com incentivo à busca de alternativas e criação de estratégias para resolução dos mesmos, bem como o processo de análise dos dados, é possível caracterizar a metodologia desta pesquisa como de abordagem qualitativa.

O foco da pesquisa foi investigar o movimento de elaboração conceitual dos alunos proporcionados pelas problematizações referentes ao eixo “grandezas e medidas”. Ao assumir o duplo papel de professora e de pesquisadora, analisava-se o contexto real da sala de aula, os momentos de troca entre os alunos e suas respostas a partir das tarefas que lhes eram apresentadas, além do envolvimento dos alunos nesse contexto, o que servia de “termômetro” para a continuação, ruptura ou modificação das mesmas.

Delimitado o foco e a abordagem metodológica da pesquisa, o problema ficou assim definido:

*“Como os cenários de investigação pautados no diálogo, na cooperação e em problematizações possibilitam a circulação de significações matemáticas numa sala de aula de 2º ano do ensino fundamental?”*

Nesse contexto os objetivos propostos para a presente pesquisa foram:

- Analisar o movimento de elaboração conceitual matemática dos alunos quando estes estão inseridos num ambiente de problematizações;
- Analisar as ações mediadas da professora-pesquisadora nesse contexto de problematizações.

O grupo investigado era formado por 28 crianças de 6 e 7 anos que frequentaram o segundo ano do ensino fundamental em 2010, numa escola municipal de Jundiaí/SP. Este grupo era formado por 11 meninos e 17 meninas.

Considerando o referencial histórico-cultural adotado enquanto base teórica, optou-se por fazer a análise em episódios a partir das discussões coletivas em sala de aula com relação ao campo de “grandezas e medidas”. Os episódios foram transcritos a partir da audiogravação das tarefas desenvolvidas com os alunos. Além destes, o diário de campo da professora-pesquisadora, bem como os registros dos alunos constituem a documentação da pesquisa.

A análise de cada episódio foi realizada a partir de dois eixos. No primeiro deles, analisamos os momentos de produção de significações pelos alunos e as ações mediadas tanto pela professora-pesquisadora como pelos alunos em interação entre os grupos e durante as socializações das tarefas. No segundo eixo evidenciamos os conceitos

matemáticos que surgiram no decorrer das tarefas. Evidentemente esses eixos estão imbricados, mas a separação foi realizada com vistas a dar maior dinamicidade e aprofundamento no processo de análise.

Para esta comunicação trazemos um dos episódios analisados na referida pesquisa com o objetivo de analisar o processo de circulação de significações conceituais durante as aulas de matemática.

#### 4. Entendendo a Necessidade de Encontrar uma Unidade Padrão: o Metro

Este episódio refere-se à aula do dia 29/07/2010, no momento em que lancei<sup>1</sup> aos alunos uma problematização para discutir a necessidade de padronizar uma unidade de medida que todos conhecessem e compreendessem.

Ajudou-me nessa tarefa a história<sup>2</sup> “O lobo e o cordeiro”, na qual o lobo, morrendo de fome, ameaça devorar o cordeiro, porque ambos foram beber água lado a lado no riacho e o cordeiro “sujou” a água do lobo. O cordeiro, pressentindo o perigo, defende-se, dizendo que não poderia ter sujado a água, pois mantinha uma distância considerável do astuto animal.

Lancei, inicialmente, a questão da distância que, na história, era mensurada a partir da quantidade, ora em braças, ora em pés.

T 01 – P: *Agora eu vou contar uma história para vocês...*

T 02 – P: *Lembram-se quando eu estava lendo a história do “lobo e o cordeiro”?*

T 03 – Giovanni: *Ele media com o pé...*

T 04 – P: *Isso! Ele dizia: “mas eu estou a vinte passos de você...” e depois: “eu estava a 10 braços de você”..., “como eu poderia ter sujado sua água?”... Então... antigamente, quando as pessoas ainda não conheciam nem a trena, nem a régua, nem a fita métrica, elas mediam desse jeito mesmo... com o braço ou com os passos. Quem já ouviu “Vou comprar uma televisão de 40 polegadas”?*

Muitos alunos afirmaram já terem ouvido.

T 05 – P: *E quem sabe o que são polegadas?*

<sup>1</sup> N Os alunos ficaram em dúvida... e alguns relacionaram esta palavra com o dedo... de

<sup>2</sup> Essa história foi contada a partir de uma proposta de trabalho do material didático *Língua Portuguesa*, 2º ano, ensino fundamental, Fundação Bradesco (FUNDAÇÃO BRADESCO, 2009, p.68-69).

T 06 – P: *Polegada é a medida do dedo, dessa parte...*

Mostrei no meu dedo a primeira parte: da ponta até a primeira articulação.

T 07 – Milton: *O pô, o meu tio comprou uma TV de 40 polegadas!*

T 08 – P: *Mas o que é importante é que vocês entendam uma coisa: antes eles usavam essas medidas porque eles não conheciam o metro. Depois eles sentiram a necessidade de encontrar uma medida que pudesse ser utilizada em qualquer lugar, por qualquer pessoa, que é o metro.*

T 09 – P: *Por que vocês acham que eles precisaram encontrar uma medida igual para todo mundo?*

T 10 – Jenifer: *Porque assim eles iam ter sempre as mesmas medidas...*

T 11 – P: *Então, por exemplo, eu chegava para a Jenifer e ela era uma vendedora de tecidos... ela trabalha numa loja que vendia tecido e eu sou uma costureira. Então eu chego na loja da Jenifer e falo: “Por favor, dona Jenifer, eu estou precisando de um pedaço de pano que mede 10 braços de tecido”. Aí a Jenifer vai e mede. (Nesse momento gesticulo, como se estivesse medindo o tecido no braço) Então ela vende o pedaço de pano... aí eu chego na minha casa e vou fazer as roupas das pessoas que encomendaram... quando eu vejo... acabou o tecido e eu não terminei de fazer tudo... Por que aconteceu isso, se eu já tinha medido direitinho o quanto eu precisava? Só faltavam 10 braços... não foi o que eu comprei?*

T 12 – Jenifer: *Acho que o tecido era ruim!*

T 13 – P: *Mas eu sou a costureira... eu conheço o tecido que você me vendeu... é muito bom! Acontece que a medida que você me deu não foi suficiente para eu costurar tudo o que eu precisava... por que isso aconteceu?*

T 14 – Keone: *Porque você tinha muita roupa.*

T 15 – P: *Mas eu tinha certeza que só faltavam 10 braços para eu terminar meu serviço.*

T 16 – Giovani: *Mas você tinha certeza absoluta que só faltava isso?*

T 17 – P: *Eu era uma costureira muito boa! Eu tinha certeza que só precisava de 10 braços. Como vocês acham que eu poderia ter errado?! Eu era muito boa costureira!!*

T 18 – P: *Se eu falei 10 braços, e a Jenifer mediu 10 braços... aonde a gente errou?*

T 19 – Milena: *Porque seu braço é maior do que o da Jenifer!*

T 20 – P: *Jenifer, vem aqui! Olhem o tamanho do meu braço! Estica o seu também!*

Isso causou grande alvoroço na sala!!! As crianças acharam muito engraçado que nossos braços eram diferentes e que o meu era bem maior do que o da Jenifer!

T 21 – P: *Está aí a confusão! Eu precisava de 10 braços do tamanho do meu braço! E a Jenifer mediu 10 braços do tamanho do dela! E a detetive Milena descobriu tudo!!*

*T 22 – P: E a detetive Milena, que era uma pessoa inteligentíssima, era uma estudiosa matemática, que entendia tudo de números, pensou: “Vou fazer uma coisa para resolver o problema da costureira Juliana e da vendedora Jenifer”... “vou inventar uma medida que seja igual para todo mundo”. E ela fez uma coisa que se chama “metro” e, quando a costureira chegar na loja e pedir 5 metros de tecido, é só ela medir 5 vezes a mesma medida, e não vai importar o tamanho da pessoa, nem do pé da pessoa, nem do braço da pessoa... não vai mais ter confusões! E todos ficarão felizes!!!*

#### 4.1 O movimento de elaboração conceitual e a mediação em sala de aula

Este episódio evidencia que a linguagem proporciona a troca de informações e a transmissão de experiências. Além disso, possibilita a importância da construção de significações que são produzidas a partir da relação com o outro. É a partir desse movimento constituído socialmente e das significações ali produzidas que o homem faz a sua história.

A partir dessa premissa, o episódio apresentado mostra a importância do diálogo em sala de aula, uma vez que se nota o quanto as crianças participam e se envolvem na proposta, quando as convidamos a falar sobre o que pensam. Assim como Fontana e Cruz (1997), compreendo que a palavra é bastante significativa nas ações de comunicar-se, conhecer e resolver problemas, configurando-se enquanto atividade mental do homem e contribuindo para o seu processo de humanização.

Alrø e Skovsmose (2006, p. 12) ressaltam a importância de tais relações a fim de que o processo de ensino e de aprendizagem aconteça de maneira qualitativa:

Aprender é uma experiência pessoal, mas ela ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais. E, por conseguinte, a aprendizagem depende da qualidade do contato nas relações interpessoais que se manifesta durante a comunicação entre os participantes. Em outras palavras, o contexto em que se dá a comunicação afeta a aprendizagem dos envolvidos no processo.

A partir de tais reflexões, iniciei a proposta, lembrando a aula anterior, em que havíamos trabalhado com a leitura da fábula “O lobo e o cordeiro”. Giovani prontamente observou que o lobo “media com o pé” (T 03), e isso me sugeriu que aquela situação anterior havia mobilizado o aluno a produzir significações sobre a situação apresentada na fábula e sobre o assunto desenvolvido na aula de matemática.

Assim como Smolka (1997), compreendo que o homem é produzido nas relações sociais e compreendido a partir das significações produzidas em tais contextos. Esse movimento mobiliza a construção de generalizações e ocorre essencialmente a partir da



linguagem. A resposta sugerida por Giovani, portanto, representou o ponto de partida para eu propor o assunto referente à padronização das unidades de medida de comprimento, identificando que “antes” as pessoas utilizavam o próprio corpo para medir, porém, com o passar do tempo, houve a necessidade de estabelecer uma unidade de medida de comprimento padrão.

Além da ideia da costureira, também retomei um exemplo que condiz com a realidade das crianças, questionando-os sobre a maneira como as televisões são vendidas “Quem já ouviu ‘vou comprar uma televisão de 40 polegadas’”? (T 04), ao que Milton prontamente respondeu: “O prô, o meu tio comprou uma TV de 40 polegadas!” (T 07).

Este segundo questionamento foi utilizado apenas para mostrar aos alunos que também existem algumas maneiras de medir, utilizando o corpo, que se tornaram padronizadas e são usadas ainda hoje. No entanto, após a análise deste episódio, tal ideia não foi amplamente abordada com o grupo, pois julguei não ser o foco da tarefa, e, numa ação pouco reflexiva, não dei atenção à resposta de Milton – retornei aos questionamentos da problematização dos tecidos.

Por outro lado, foi também possível observar, durante o rápido diálogo referente à medida das polegadas, que, embora muitas crianças ainda não compreendessem claramente a qual medida esta palavra se referia, algumas já sabiam que tinha a ver com as mãos e os dedos – dando indícios da forte influência das vivências das crianças na construção dos conceitos. Embora não soubessem com clareza o que significava a palavra “polegadas”, elas compreendiam que este nome se referia ao tamanho da televisão.

Pautada em Fontana (2000), acredito que, ainda que a criança e o adulto não convirjam nos significados das palavras, a criança é capaz de identificar o sentido da frase a partir do contexto em que se fala, e é a partir dessas experiências que os conceitos e os significados das palavras são ampliados. “Se, por um lado, a coincidência de conteúdo da palavra permite a comunicação entre adulto e criança, por outro, a diferença na elaboração do significado possibilita que a criança desenvolva seus conceitos” (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 102).

A partir das exemplificações de medidas utilizando “braços” e “pés”, lancei um desafio, transcrito no turno 13, que colocou as crianças em movimento reflexivo: “Mas eu sou a costureira... eu conheço o tecido que você me vendeu... é muito bom! Acontece que a medida que você me deu não foi suficiente para eu costurar tudo o que eu precisava... por que isso aconteceu?”.

Possivelmente, se tivesse proposto uma situação-problema descontextualizada, os alunos apenas se esforçariam para me dar uma resposta qualquer. No entanto, o que vimos nesse episódio foram alunos com diferentes ideias, mobilizados em organizar seus pensamentos a fim de encontrar uma estratégia coerente com a situação apresentada: quantidade de tecido para costurar roupas x quantidade de tecido comprado. Assim, não só se preocuparam em me dar uma resposta, como também levantaram diferentes questionamentos, com o propósito de encontrar uma saída para a problematização.

Jenifer, no turno 12, colocou em jogo a qualidade do tecido: “Acho que o tecido era ruim!”, o que sugere que a aluna tenha observado a necessidade de comprar produtos de boa qualidade, já que esses seriam mais bem aproveitados. É provável que tais observações estivessem relacionadas às suas experiências cotidianas, ao acompanhar seus familiares em compras, ou até mesmo ao participar de conversas com os diferentes membros de seu meio social. Na perspectiva histórico-cultural, portanto, vê-se a inter-relação existente entre o processo de construção de conceitos e as experiências vivenciadas pelo homem ao longo de sua vida, nas interações com os outros. Nesse movimento, permeado pela palavra, o sujeito se constitui homem, encontra soluções para suas indagações e produz conhecimento.

Outro ponto a ser destacado refere-se ao momento em que Keone (T 14) ofereceu outra situação que pôs em dúvida a quantidade de tecidos comprados, dando indícios de que meu cálculo de “costureira” estava errado: “Porque você tinha muita roupa”. Nesse sentido, também Giovani (T 16) emendou: “Mas você tinha certeza absoluta que só faltava isso?”.

Ao duvidar das minhas capacidades como costureira, Keone e Giovani levantaram a hipótese de que eu pudesse estar errada, caso não tivesse certeza absoluta das medidas que eu tinha calculado antes de comprar o tecido. Tais indícios demonstram que os alunos puderam me ver enquanto parceira no processo de ensino e de aprendizagem, e não como alguém com verdades prontas. Isso afasta a ideia do absolutismo do professor perante os alunos em contexto escolar.

Esse movimento de levantamento de hipóteses e de busca por novas estratégias foi possibilitado pelo trabalho coletivo que se desenvolveu em sala de aula, no qual os alunos foram convidados a praticar a elaboração do pensamento conceitual. A esse respeito, Fontana e Cruz (1997, p. 103) afirmam que é “assumindo ou recusando a palavra do outro,

que a criança (e não só ela, mas qualquer um de nós) organiza e transforma seus processos de elaboração do significado das palavras, desenvolvendo-se”.

Alrø e Skovsmose (2006) propõem a criação de um cenário de investigação em sala de aula, onde o professor desenvolva assuntos pertinentes ao interesse dos alunos. Tais assuntos são identificados à medida que as crianças se mobilizam para discutir a tarefa apresentada, agindo sobre ela. A partir do assunto de interesse da turma, oportuniza-se também que elaborem os caminhos a percorrer, criando estratégias para resolver os diferentes questionamentos e discutindo as diferentes hipóteses que surgirem a partir das interações entre os alunos.

Ao mostrar minha indignação quanto à falta de tecido, convidei os alunos a reverem a situação lançada e a elaborarem estratégias para descobrir o que poderia justificar a falta de material para costurar minhas encomendas. Quando relatei que havia medido 10 braços e isso representava a quantidade de tecido necessária para terminar a costura e que Jenifer também havia medido 10 braços do tecido para finalizar as minhas roupas, Milena compreendeu que minha medida de braço era diferente da medida de braço de Jenifer. Minhas indagações oportunizaram que as crianças revissem suas hipóteses quanto às medidas utilizando o próprio corpo, o que pode ter contribuído para uma nova maneira de pensar. A fala de Milena (T 19) foi essencial para as mudanças de significações no diálogo em andamento.

Segundo Fontana e Cruz (1997, p. 113), as mediações realizadas pela professora contribuem para o desenvolvimento proximal das crianças, na medida em que as indagações funcionam como mola propulsora, levando “as crianças a considerarem relações que não foram incluídas nas suas primeiras definições, provocando reelaborações na argumentação desenvolvidas por elas”. Conforme é possível observar, essas mediações também podem ser desencadeadas pelos próprios alunos – como foi o caso de Milena.

Nesse sentido, os questionamentos apresentados nesse episódio foram por mim rebatidos, a fim de firmar a problematização em jogo, compreendendo a importância de estabelecer uma medida de comprimento padrão: “Mas eu sou a costureira... eu conheço o tecido que você me vendeu... é muito bom! Acontece que a medida que você me deu não foi suficiente para eu costurar tudo o que eu precisava... por que isso aconteceu?” (T 13). E ainda: “Mas eu tinha certeza que só faltavam 10 braços para eu terminar meu serviço” (T 15).

## 4.2 Os conceitos matemáticos em movimento

Neste episódio é importante a criação da unidade padrão de medida de comprimento: o metro. O que está em jogo na discussão são a adequação da unidade de medida e a necessidade de uma unidade padronizada.

Como destacado no episódio anterior, Caraça (2000) considera que o ato de medir envolve três fases: 1) a escolha da unidade de medida – de mesma espécie e do objeto a ser medido –; 2) a comparação entre a unidade escolhida e o objeto a ser medido, ou seja, quantas vezes a unidade de medida cabe no objeto a ser medido; e 3) a expressão do resultado dessa comparação em um número – “este número chama-se medida da grandeza em relação a essa unidade” (CARAÇA, 2000, p. 30, grifos do autor). O autor ainda destaca que “o primeiro e o terceiro aspectos do problema estão intimamente ligados e cada um deles condiciona o outro” (CARAÇA, 2000, p. 30), ou seja, a medida está sempre relacionada à unidade escolhida.

No episódio em questão, a medida 10 não estava relacionada às unidades escolhidas: o braço da professora e o braço de Jenifer. Daí a confusão causada. Confusões como essa impulsionaram a humanidade pela busca do padrão. Como afirma Caraça (2000, p. 31): “Em princípio, a unidade pode escolher-se como quiser, mas, na prática, o número há de vir a obter-se como resultado da mediação condiciona a escolha da unidade”.

Assim, a fala de Milena (T 19) evidenciou que o valor 10 estava se referindo a duas unidades diferentes e foi essencial para que eu encaminhasse a discussão para meu objetivo pedagógico: introduzir o metro como unidade de medida, uma vez que essa unidade se fazia presente na unidade do comprimento do corpo dos felinos e das crianças.

Como professora, eu poderia simplesmente ter informado à classe que o metro (ou símbolo m) e o centímetro (cm) são unidades para medir comprimentos. No entanto, ao buscar relacionar o contexto de medida com uma história já conhecida dos alunos – “O lobo e o cordeiro” –, eu problematizei a necessidade de haver uma unidade de medida padronizada.

Não posso deixar de destacar o alvoroço das crianças quando perceberam a diferença dos tamanhos dos braços meu e de Jenifer. Provavelmente essa foi mais uma relação compreendida pelas crianças: o comprimento das partes do corpo – tão usadas na Antiguidade como unidade de medida (pés, palmo, jarda, polegada...) – varia de pessoa para pessoa. Tais unidades, com a criação do sistema métrico decimal, foram padronizadas.

Assim, quando se diz “uma televisão de 40 polegadas” não se está referindo a uma polegada qualquer, mas a uma medida de 2,54 cm.

## **5. Algumas considerações sobre a pesquisa**

A partir da análise do episódio foi possível reconhecer que, ao possibilitar ações que convidam o aluno a trocar e conhecer novas experiências, o professor mobiliza-os a avaliar e reconstruir suas certezas. Nesse sentido, frisamos a importância da interação no processo de ensino e de aprendizagem – entre os alunos e destes com a professora – na constituição de um cenário de investigação (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006). Assim, compreendemos a necessidade, de construir com as crianças um ambiente de respeito às opiniões divergentes, pois ainda que as interações nem sempre registrem momentos prazerosos, esses embates podem se configurar enquanto situações positivas em relação ao processo de ensino e de aprendizagem.

Outro ponto que merece destaque é a importância do parceiro mais experiente, que não é, necessariamente, o adulto ou o professor. Percebemos que as crianças trazem muitas experiências de seu cotidiano o que pode auxiliar também na interpretação e compreensão dos assuntos tratados na escola. Essas situações são potencializadas em momentos de diálogo, oportunizando que os alunos falem sobre o que sabem, construindo e reconstruindo conhecimentos importantes para o seu desenvolvimento, muitas vezes de maneira consciente.

Fica claro também que tais posturas não teriam sido desenvolvidas sem a mediação da professora-pesquisadora, visto que os alunos tinham ainda poucas experiências quanto à postura investigativa e até mesmo quanto à prática da resolução de problemas. A todo o momento, incentivava-os a falarem o que pensavam, a refletir sobre suas estratégias, sem apontar um caminho “verdadeiro”, sem evidenciar os “erros”, mas conduzindo as discussões a fim de construir juntos uma resposta para a problematização.

A partir dos pontos aqui destacados, portanto, é possível dizer que os objetivos dessa pesquisa foram alcançados.

## **Agradecimentos**

Agradeço o apoio recebido da Capes para a realização da pesquisa de mestrado.

## Referências

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. *Diálogo e aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

CARAÇA, Bento de Jesus. *Conceitos fundamentais da matemática*. 3ª ed. Lisboa: Gradiva, 2000.

BAGNE, Juliana. A elaboração conceitual em matemática por alunos do 2º ano do ensino fundamental: movimento possibilitado por práticas interativas em sala de aula. 2012. 206 p. Dissertação (Mestrado em educação) - Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação da Universidade São Francisco, 2012.

CLOT, Yves. Vygotski: para além da Psicologia Cognitiva. *Pro-Posições* – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, v. 17, n. 2 (50), p.19-30, maio/ago. 2006.

FONTANA, Roseli A. C. *Mediação pedagógica em sala de aula*. 3. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

FONTANA, Roseli A. C.; CRUZ, Maria Nazaré da. *Psicologia e trabalho pedagógico*. São Paulo, SP: Atual, 1997.

GÓES, Maria Cecília R. de. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). *A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação*. Campinas, SP: Papyrus, 1997. p. 11-28. (Coleção magistério: formação e trabalho pedagógico).

MENDONÇA, Maria do Carmo D. *Problematização: um caminho a ser percorrido em educação matemática*. 1993. 307 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, Campinas, 1993.

REGO, Teresa C. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 16. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

SMOLKA, Ana Luiza B. Esboço de uma perspectiva teórico metodológica no estudo de processos de construção de conhecimento. In: GÓES, M. C. R.; SMOLKA, A. L. B. (Org.). *A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação*. Campinas, SP: Papyrus, 1997. p. 29-45. (Coleção magistério: formação e trabalho pedagógico).

VAN DE WALLE, John. *Matemática no ensino fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VYGOTSKY, Lev. *A construção do pensamento e da linguagem*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.