

## **Processo de conceituação de medida: uma leitura histórico-cultural**

### *Conceptualization process of measure: a historical-cultural reading*

Neuton Alves de Araújo<sup>1</sup>

Cristiane de Sousa Moura Teixeira<sup>2</sup>

#### **RESUMO**

*O objetivo deste artigo é explicar o processo de reconstituição lógico-histórica do conceito matemático de medida desenvolvido pela humanidade. Para isso serão apresentadas reflexões teóricas de uma investigação em nível de doutorado e de estudos realizados em núcleo de pesquisa. Em linhas gerais, apresenta-se a discussão sobre o processo conceitual, destacando, por exemplo, que, ao longo da história, é visível a ocorrência de saltos qualitativos na forma como o homem ousou pensar, o que outrora foi denominado por pensamento mítico. Feito isso, será apresentada uma explanação sobre o processo histórico-social de produção do conceito de medida, analisando as suas três fases de desenvolvimento, a saber: medidas antropométricas, prática utilitária e conhecimento matemático como processo de abstrações: as relações. Por estar imbricada nessa problemática, ou seja, no processo de desenvolvimento conceitual, também há uma discussão sobre a natureza social do pensamento, tendo a linguagem como seu instrumento constitutivo. Seguindo essa mesma lógica, por último, com o intuito de tornar a discussão da dinâmica relativa ao processo conceitual mais compreensível, apresenta-se a explicação e a categorização de dois níveis de modalidades de pensamento: o empírico e o teórico-científico. Nessa direção, no encadeamento das reflexões empreendidas, ficou evidenciado que o conceito de medida e os conceitos no geral se constituem como tais considerando-se a relação entre homem e mundo ou, ainda, que não se desenvolvem naturalmente, mas resultam das condições históricas e sociais*

---

1. Professor do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino, do Centro de Ciências da Educação, da Universidade Federal do Piauí. E-mail: [doutor.neuton@ufpi.edu.br](mailto:doutor.neuton@ufpi.edu.br).

2. Professora do Departamento de Fundamentos da Educação, do Centro de Ciências da Educação, da Universidade Federal do Piauí. E-mail: [cristianeteixeira@ufpi.edu.br](mailto:cristianeteixeira@ufpi.edu.br).

*em que as experiências humanas suscitam novas necessidades. Portanto, não têm origem primária no pensamento humano, mas nas práticas sociais.*

**Palavras-chave:** Teoria histórico-cultural; Processo de conceituação; Conceito de medida; Pensamento e linguagem; Níveis de pensamento.

## ABSTRACT

*In the present article the objective is to explain the process of logical reconstruction of the origin and historical development of the mathematical concept measure by humanity. Thus, we present theoretical reflections arising from research at doctoral level and from studies carried out in a research center. In general terms, we discussed the conceptual process, highlighting, for example, that, throughout history, qualitative leaps are visible in the way man dared to think, what was once called as mythical thinking. This done, we focus on explaining the historical-social process of producing the concept of measure, analyzing its three phases of development, namely: anthropometric measures, utilitarian practice and mathematical knowledge as a process of abstractions: relationships. As it is involved in this problem, that is, in the conceptual development process, we also discuss the social nature of thought, using language as its constitutive instrument. Finally, following this same logic, in order to make the discussion of the dynamics of the conceptual process more understandable, we explain and characterize the two levels of modes of thought: the empirical and the theoretical-scientific. In this direction, in the chaining of the reflections undertaken, it became evident that the concept of measure, as well as the concepts in general, are constituted as such from the man-world relationship, or that they do not develop naturally, but result from historical conditions. and social in which human experiences raise new needs. Therefore, there is no primary origin in human thinking, but in social practices.*

**Keywords:** Historical-Cultural Theory. Conceptualization Process. Measure Concept. Thinking and Language. Levels of Thinking.

## 1. Nosso ponto de partida: o processo de conceituação

Antes de adentrarmos na explicação sobre o processo de conceituação de medida, respaldados nos pressupostos teórico-filosóficos da Teoria Histórico-Cultural, é essencial esclarecermos que, neste artigo, a discussão que realizamos é oriunda de investigação em nível de doutorado e de estudos realizados em núcleo de pesquisa.

De acordo com a perspectiva teórica a que nos filiamos, a busca pela compreensão de um fenômeno requer ampla pesquisa quanto à sua for-

mação e ao seu desenvolvimento. Explicar o que existe em torno do fenômeno da conceituação se dá em diferentes níveis cognitivos, e destacamos, na sua constituição, a influência do sistema de relações que, juntamente à linguagem, atuará no pensamento do indivíduo (PRADO JUNIOR, 1979 *apud* FERREIRA, 2009).

A autora acrescenta, ainda, que se faz necessário esclarecer que a percepção de capacidade cognoscitiva – capacidade para aprender – do homem antecede a investigação para compreender as diversas modalidades do ato de conhecer, em que é possível inferir sobre esse aprofundamento para a obtenção de respostas que têm sua origem em momentos da história humana marcados pela inquietação cognitiva quanto à ocorrência dos fatos observáveis.

Para entender melhor essas afirmações, é importante identificar, ao longo da história, a ocorrência de saltos qualitativos na forma como o homem ousou pensar, o que outrora foi denominado por pensamento mítico. Essa era a única possibilidade para responder aos mistérios questionados pelo ser humano, que se caracterizava pela não comprovação do fenômeno, aspecto passado de pai para filho, cuja explicação é amparada na ótica religiosa. Surge, depois, o pensamento teorizante, cuja mentalidade é o resultado de um longo processo de racionalização da cultura, na qual Tales de Mileto (624-546 a. C.), primeiro filósofo (CHAUÍ, 2000) se destaca como um dos principais representantes na defesa de uma revolucionária mudança na forma de vislumbrar o mundo, tendo como base a racionalidade, na proporção que viabiliza o progresso, incluindo a possibilidade de repensá-la e de substituí-la.

Diante do exposto, ocorre que os saltos qualitativos conduziram os pensadores a uma preocupação em relação à inquietação em querer compreender o processo conceitual, ou, em outras palavras, o processo de formação de conceitos e de suas particularidades, ou, ainda, como diz Kopnin (1978), a capacidade do ser humano de conceituar, que passou a ser objeto de estudo da Filosofia.

Nesse sentido, extenso foi o caminho percorrido para essa compreensão e essa reconstituição lógica do conceito. E, para continuarmos refletindo sobre essa problemática, conscientes da sua complexidade, delimitamos o conceito de medida, por corroborarmos as palavras de Laner de Moura (1995, p. 45): “[...] é a partir da inter-relação espaço-nú-

mero-medida que os conceitos matemáticos ficam impregnados de sentido [...]”. Assim, com base na premissa dessa autora, pretendemos desenvolver a reflexão que norteará este texto: como podemos explicar a gênese e o desenvolvimento do conceito de medida elaborado pela humanidade?

Embora nos reportemos aos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 2008, 2009; DAVIDOV, 1988a, 1988b; FERREIRA, 2009), é inegável a contribuição que filósofos de outras correntes tiveram nesse processo para a obtenção de respostas, como, por exemplo, Sócrates, Platão, Aristóteles e Kant, cujos estudos culminaram com o surgimento da lógica, “[...] movimento do conhecimento humano no sentido da verdade, desmembrando deste formas e leis em cuja observância o pensamento atinge a verdade objetiva” (KOPNIN, 1978, p. 21), entendida como uma doutrina de um novo mundo, que estava sendo construído, segundo princípios científicos, de maneira objetiva e cognoscível, do que realmente é possível conhecer.

No âmbito dessa discussão, destacamos, inicialmente, que, no período pré-socrático – primeiro período do desenvolvimento do pensamento grego –, seus pensadores buscavam respostas a partir de uma única substância. Essa seria a causa e o princípio do mundo natural, razão por que também foi cunhada de naturalista (SOUZA, 2010). Aqui, Sócrates tem sua contribuição nesse processo de conceituação, porém seu foco estava mais direcionado ao processo em si de que na definição do conceito, não esquecendo a existência de procedimentos lógicos que estavam diretamente envolvidos no processo (FERREIRA, 2009).

Posteriormente, temos Platão, cujo posicionamento contrário ao de Sócrates se baseou no princípio da ideia. Segundo esclarece Nodari (2004), nesse princípio, a ideia constitui a essência das coisas, o que faz com que elas sejam o que realmente são, independentemente da ocorrência de fenômenos ou da atuação do intelecto, passando, assim, a considerar o processo de conceituar como uma consequência natural, fato também destacado por Ferreira (2009, p. 33): “[...] o processo de conceituar é um caminhar condicionado à condição, estabelecendo uma relação de consequência lógica”.

Em sequência, apresentamos Aristóteles, considerado o fundador da lógica, o qual também realizou estudos sobre essa temática, destacando como ponto de partida do processo de conceituação o mundo sensível

que deve ser entendido “como o que cada coisa é”, que tem existência, estando acessível aos sentidos, em um mundo de multiplicidade e de movimento (ROSA, 2011).

É importante ressaltarmos que, embora a terminologia “mundo sensível” tenha sido introduzida por Platão, os estudos de Aristóteles trouxeram novo posicionamento quanto à investigação do pensamento, compreendendo-o segundo a sua capacidade de alcançar a essência dos fenômenos, que tem como consequência a atividade intelectual, expressa por meio dos conceitos, servindo, portanto, para superar o caráter hipotético da dialética platônica, que reduzia o processo de formação dos conceitos a um mero exercício mental. Dada a importância dos estudos de Aristóteles para a compreensão desse processo, ele passou a ser considerado como o primeiro filósofo responsável por sistematizar e fundar a lógica (FERREIRA, 2009).

Nesse sentido, Aristóteles destaca que os conceitos, resultados da produção intelectual, acontecem por meio da observação de particularidades, que possibilita “[...] apreender a generalidade existente na estrutura básica comum aos diferentes fenômenos” (FERREIRA, 2009, p. 33). É importante atentar que essa estrutura básica é comum aos diferentes fenômenos, expressa de maneira universalizada no conceito, assim como exposto nos estudos de Aristóteles (1973, p. 29), ao afirmar que “[...] descobrir as diferenças das coisas nos ajuda tanto nos raciocínios sobre a identidade e a diferença, como também a reconhecer a essência de cada coisa particular”.

Nessa direção, é possível compreendermos a importância da observação das particularidades não somente para apreendermos a generalidade, mas também para vislumbrarmos as diferenças que conduzem à formação de um conceito, que, como forma de confrontar a dialética platônica, conduziu Aristóteles ao desenvolvimento das chamadas normas de pensamento, que são demonstradas de maneira correta e sem a possibilidade de questionamentos, em que a lógica formal, que é responsável por estudar as formas do pensamento no que elas têm de geral e de comum, é o objeto de definição dos conceitos.

Essas transformações que aconteceram ao longo da história também causaram impactos no pensamento filosófico de cada época, dada a nova organização social, que, em função de suas características feudais, conduziram uma hegemonia nos aspectos políticos, econômicos e culturais

do Cristianismo, propiciando o desenvolvimento da escolástica. Nesse período, foi marcante a ocorrência de conflitos entre o poder dos reinos e o poder espiritual, o que fez emergir os pensamentos socráticos, com o diferencial de terem incorporadas as ideias de Aristóteles, produzindo um aperfeiçoamento dos postulados socráticos (FERREIRA, 2009). Desse modo, no contexto do processo de conceituação, destacamos que o conhecimento humano acontecerá por meio da atribuição de sentidos, formada partir de abstrações, de conceitos universais. Para essa perspectiva, os conceitos surgem de uma inteligência soberana – de Deus – dada ao seu duplo pertencimento, alma e corpo.

Ferreira (2009), na sua contextualização do lógico e do histórico do conceito, atenta que, no avançar dos anos, surgiram filosofias com base religiosa, assim como estudos experimentais dos fenômenos, reformas protestantes e, ainda, conflitos entre a nobreza e o clero, que culminaram em um clima de ceticismo entre as pessoas. Isso exigiu a construção de um novo método para o desenvolvimento das ciências, que, no contexto da época – final do século XVI –, promoveu o surgimento de duas modalidades de pensamento: o empirismo baconiano, que se caracteriza por seu método indutivo e uma ciência fundamentada na observação e na experimentação; e o cartesiano, segundo o qual, segundo os postulados de Descartes, a razão é a principal forma de dar confiabilidade à ciência, tendo efeitos significativos no desenvolvimento da Matemática e da Física.

A autora em referência destaca a contribuição de Kant e seus questionamentos quanto à capacidade de conhecimento – entendido como todo aquele que é adquirido independentemente de qualquer experiência do homem –, colocando em realce duas formas de construir esse conhecimento na obra “Crítica da Razão Pura”, principal obra de teoria do conhecimento desse filósofo. Para Kant (1983, p. 3), o empírico equivale à soma daquilo “[...] que recebemos das impressões e daquilo que a nossa faculdade cognoscitiva lhe adiciona”, sendo essas variáveis estimuladas pelas impressões dos sentidos; e os puros que não possuem caráter empírico estão desvinculados de dados sensíveis e apresentam a universalidade e a necessidade como características marcantes.

Kant ainda expõe duas fontes da mente. A primeira é equivalente ao recebimento de representações – o objeto como é dado. A segunda está relacionada ao conhecimento dos objetos por meio de representações,

como esses são pensados, concebendo o conceito como produto do conhecimento. A propósito, acrescentamos que, no contexto da lógica do conceito, Kant concebe a última fonte da mente como forma e expressão do pensamento, por meio de dois aspectos: o volume, que é apresentado como o conjunto dos fenômenos que designa; e o conteúdo, que envolve o conjunto de qualidades, propriedades daquilo que é conceituado. Esses dois fatores se relacionam de maneira inversamente proporcional. Por que dizemos isso? Porque, quanto mais extenso for o volume, mais reduzido será seu conteúdo; portanto, quanto mais amplo o conteúdo, mais reduzido o volume (FERREIRA, 2009).

## 2. O processo de conceituação de medida

Para discutirmos sobre a dinâmica do processo de conceituação de medida, se faz oportuno, *a priori*, justificarmos a importância deste conceito para a aprendizagem matemática na Educação Básica. Conforme a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017, p. 273),

As medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a compreensão da realidade. Assim, a unidade temática Grandezas e medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.). Essa unidade temática contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico.

A BNCC, ao explicitar que a apropriação do conceito de medida “[...] contribui ainda para a consolidação e ampliação da noção de número, a aplicação de noções geométricas e a construção do pensamento algébrico”, certamente, está respaldada nos estudos de Davidov (1987), teórico russo, estudioso da Teoria Histórico-Cultural (Teoria do Ensino Desenvolvimental). Para este autor, a base da organização do ensino de Matemática deve ser a apropriação do conceito de número real com significação de medida de grandezas contínuas e não do conceito de número natural mediado pelo associacionismo entre objetos e escrita numérica.

Isto posto, ao evidenciarmos o processo de conceituação de medida, partimos das primeiras noções matemáticas, envolvendo o referido conceito, o que não foi diferente dos conceitos aritméticos (números, contagem, base, sistema de numeração e outros) e dos demais conceitos matemáticos, foram elaboradas em decorrência de necessidades concretas da própria humanidade, desde a pré-história. Por sua vez, nos casos específicos, da aritmética e das grandezas e das medidas, esses se desenvolveram, *a priori*, graças a técnicas corporais, sendo a mão o primeiro instrumento natural a ser utilizado nos procedimentos de contagem e de medida, servindo de balança para alguns produtos particulares, como afirmam Bendick (1965) e Silva (2004). De acordo com Silva (2004, p. 38), ao investigar a história dos pesos e das medidas,

[...] o embrião do primeiro sistema de medidas nasceu tão logo o homem organizou-se em sociedade e estabeleceu regras de convivência social. Porém, muitas outras etapas precisaram ser transpostas para que um sistema de medidas lógico e conciso começasse a existir. O homem primitivo não necessitava de um sistema de medidas muito elaborado. Suas necessidades metrológicas certamente eram apenas para algumas indicações rústicas de posições, distâncias aproximadas e relações de grandezas como "maior do que" e "mais pesado do que" ou "menor do que" e "mais leve do que". Entretanto, a partir do momento em que foi preciso cultivar a terra ou transferir os animais para pastagens mais férteis, houve também a necessidade de comunicar-se mais convenientemente em termos metrológicos, e pode ter sido nesse momento que apareceram as primeiras unidades de medida. E por facilidade elas foram elaboradas embasadas em dimensões do corpo humano. O homem tomou a si próprio como padrão de medida.

Ao se afirmar que as primeiras unidades de medida foram elaboradas com base em dimensões do corpo humano, emerge aqui o primeiro ponto a ser considerado no desenvolvimento do conceito de medida: a *etapa das medidas antropométricas*. Foi o momento em que o homem tomou a si próprio como padrão de medida, como esclarece Giardinetto (1997, p. 85), “[...] para finalidades não naturais mediante um primeiro nível de apropriação da natureza”. A necessidade de o homem usar as partes do seu próprio corpo como procedimentos nos processos de contagem e de medição – como, por exemplo, tomar o comprimento de seu pé ou da sua passada para medir objetos, coisas, distância, como mostra a Figura 1 – foi decorrente de problemas cotidianos postos envolvendo tais conceitos (SILVA, 2004).



**Figura 1.** Uma das formas primitivas de o homem medir distâncias



Fonte: Bendick (1965, p. 10)

Outro ponto a ser destacado é que, com o processo histórico e ontológico da formação do homem como ser social, muitos desses conhecimentos produzidos a partir da prática utilitária foram legitimados posteriormente pela Ciência, tornando-se científicos. Isso confirma um dos postulados da Teoria Histórico-Cultural, qual seja: a base para o conhecimento teórico-científico são as experiências, as vivências oriundas dos conhecimentos espontâneos.

Ainda sobre essa discussão, no mesmo estudo desenvolvido por Silva (2004, p. 40-41, grifo do autor), como exposto anteriormente, o autor afirma que,

Em 1850, encontrou-se em Senkerek, atualmente localizada no Iraque, um tablete de argila, que foi datado como sendo de 2500 a.C., no qual estava inscrita uma tabela completa de medidas de comprimento, na qual a unidade básica é o *palmo*, tendo o *côvado*, o *polegar* e a *linha* como unidades derivadas [...] Somente alguns anos mais tarde, quando foram descobertas, na mesma região, algumas estatuetas, datadas como sendo de 2175 a.C., é que se estabeleceu que a unidade *palmo* equivalia a aproximadamente 9,30 cm.

Nesta primeira etapa do processo de conceituação de medida, as unidades mais conhecidas foram: o côvado, o dígito, o palmo, a polegada (ou polegar), o passo e a jarda. No caso, é necessário esclarecermos que, no entendimento de Bendick (1965, p. 19), unidade de medida “[...] é o valor, quantidade ou tamanho de um peso ou medida, pelos quais se fixam os valores, quantidades ou tamanhos de outros pesos e medidas [...]”.

A respeito das unidades de medida mais conhecidas nessa primeira etapa, o côvado é visto pela maioria dos historiadores como a mais antiga e mais aplicada unidade de medida pelo homem, com indício de suas primeiras aplicações ainda na Antiguidade, perdurando até o surgimento do atual Sistema Métrico. Para algumas situações, em decorrência de, à época, ainda não haver padrões de medida, a referida unidade correspondia à distância entre o cotovelo e o dedo médio da mão estendida; em outras situações, à distância entre o cotovelo e o extremo do punho fechado.

O dígito, unidade de medida que, nos dias atuais, ainda aparece sendo empregada na Inglaterra, corresponde à largura de um dedo humano, equivalente a 1,87 cm. O palmo, distância da ponta do polegar à ponta do dedo mínimo, em que a mão era totalmente aberta, correspondia a 22,5 cm. Por sua vez, a polegada (ou polegar) correspondia à largura de um polegar de homem, sendo equivalente a  $\frac{1}{3}$  do palmo ou ainda a 2,54 cm. O passo, muito usado no Império Romano, era o comprimento de uma passada dupla, passada contada de onde um pé saiu do chão até o seu retorno, o que correspondia, conforme o atual Sistema Internacional de Unidades (SI), a 0,82 metros. A jarda, como explica Bendick (1965, p. 16), “[...] no norte da Europa era o comprimento da cinta usada pelos anglo-saxões. Nos países do Sul era o dobro do comprimento de um cúbito. Um cúbito era pouco mais de 45 cm”. Porém, posteriormente, foi fixado o valor da jarda, compreendendo a distância entre o nariz e o polegar do braço esticado do Rei Henrique I, da Inglaterra (BENDICK, 1965; SILVA, 2004).

Considerando o exposto, na atualidade, ainda se presenciam ações humanas em que, de certa forma, são empregadas unidades de medida de natureza antropométrica. São exemplos: o árbitro de futebol, que faz demarcação com passos da distância da barreira, nos casos de faltas; as crianças, que empregam passos, palmos ou pés em brincadeiras (bolinha de gude, futebol e outras); os objetos de natureza hidráulica, como tubo

PVC, curva (ou joelho), 'tê' e 'cap' que ainda são comercializados em polegadas; a costureira, que, na maioria das vezes, emprega os dedos como unidade de medida para fazer ajustes de roupas; e os trabalhadores rurais e outras pessoas envolvidas com o campo (meio rural), que fazem uso da braça, medida correspondente ao comprimento de dois braços abertos, o que equivale a 2,20m. Comporta destacar que ao conjunto de 3.000 braças se dá o nome de légua.

Feitas as considerações, em consequência de a realidade objetiva apresentar aos homens novas necessidades, compreendidas aqui como uma das proposições da Teoria Histórico-Cultural, a primeira etapa do processo conceitual de medida foi superada pela produção de novos instrumentos e da padronização das mais variadas unidades de medida até então criadas, o que se convencionou chamar de unidade-padrão, que representa “[...] uma referência para medição de outras grandezas” (GIARDINETTO, 1997, p. 90).

Há aqui, portanto, a transição da primeira fase à segunda fase. Giardinetto (1997) denominou esta nova fase de prática utilitária. É interessante lembrarmos, como expõe Engels (1979 *apud* MOURA, SFORNI; ARAÚJO, 2011, p. 46 ), ao contrário dos que pensam que os conhecimentos matemáticos ou conhecimentos em geral surgem primeiro no pensamento do homem, é na vida e na atividade externa que esse movimento de apropriação de conceitos ocorre. É essa condição que justifica a necessidade de superação do pensamento pragmático que ainda hoje se tem do conhecimento matemático e/ou dos conhecimentos das áreas de saber em geral: “[...] os homens acostumaram-se a explicar seus atos como resultantes de seus pensamentos, ao invés de explicá-los como consequência de suas necessidades”.

Nessa etapa do processo conceitual em debate, aos poucos os homens foram se conscientizando de que não bastava somente adotar padrões de medida; era necessário também manter esses padrões inalterados, objetivação que, à época, nem sempre se alcançava, já que, como explana Silva (2004, p. 67-68),

A fragilidade dos materiais disponíveis, em alguns casos, e o desrespeito de algumas autoridades, em outros, não garantiam a imutabilidade das medidas e exigiam, por isso, um rígido controle social e a proteção das autoridades. A notoriedade pública das medidas era o primeiro controle social. Os padrões eram expostos em lugares públicos, como a prefeitura, a praça do mercado ou a entrada de templos e igrejas. Em casos

extremos, para preservá-los de possíveis falsificações, eles foram construídos com materiais raros ou até mesmo talhados em pedra. De maneira geral, entretanto, o conceito de medida foi sempre o mesmo. No caso das unidades de comprimento, por exemplo, praticamente adotou-se sempre o princípio de materializar as unidades a partir da construção de uma régua, sobre a qual se indicava o comprimento da unidade de base e das unidades derivadas. No caso das unidades de volume, sempre houve dois tipos de padrões diferentes: os para as unidades de medida da matéria secas e os para unidades de medida para os líquidos. Para as matérias secas, utilizou-se quase sempre um recipiente em forma de cilindro, de altura igual ao diâmetro. Já para os líquidos, a forma do recipiente variou consideravelmente. No caso da unidade de massa, adotou-se sempre o princípio de materializar os padrões pela construção de objetos comparadores confeccionados com algum material de densidade elevada, os quais eram usados por intermédio de balanças.

Assim, somente no século XIX, devido à fundação da Repartição Internacional dos Pesos e Medidas, em Paris, é que se começa a adotar uma efetiva universalização das unidades-padrões, em que o metro, palavra oriunda do grego *métron* e que significa “o que mede”, passou a ser aceito como o comprimento padrão. Para tanto, foi definido como “[...] o comprimento igual a 1.650.763,73 vezes o comprimento da onda da luz emitida por uma lâmpada especial de cripton 86, um gás muito raro”, e, posteriormente, “[...] igual à décima-milionésima parte de um quarto de um meridiano terrestre” (BENDICK, 1965, p. 23). Essa necessidade da universalização das unidades-padrões se justifica, sobretudo, para evitar confusão no comércio internacional, de modo que os países se reuniram e chegaram ao consenso acerca do uso de padrões comuns de comprimento e massa, uma vez que a maioria já usava o sistema métrico. Os países de língua inglesa também adotaram o sistema métrico em questão, porém, como afirma a mesma autora referenciada (p. 19), não abriram mão da jarda-padrão – “[...] barra de bronze com duas linhas finíssimas gravadas em duas tachas de ouro, à distância de exatamente 91,4 cm uma da outra”.

Ainda sobre o processo conceitual de medida, devido às novas necessidades impostas ao homem, no sentido de buscar outras possibilidades de interpretação da realidade, assim como a técnica do emprego de unidades antropométricas, a prática utilitária se tornou fragilizada, dando origem à terceira e última fase do processo conceitual de medida – o conhecimento matemático como processo de abstrações: as relações

(GIARDINETTO, 1997). É nesse momento que, como diz Giardinetto (1997, p. 96), “[...] a matemática erege-se paulatinamente como método de pensamento para além do imediatamente observado. A matemática logifica-se”.

Para denominar a terceira fase do processo histórico-social da produção do conhecimento matemático/medida como processo de abstrações: as relações, Prado Júnior (1952 *apud* Giardinetto 1997, p. 97) esclarece que o termo *relação* significa “[...] a existência concomitante e simultânea de termos que existem um no outro e não separadamente; e devem por isso ser apreendidos por uma operação única do pensamento”.

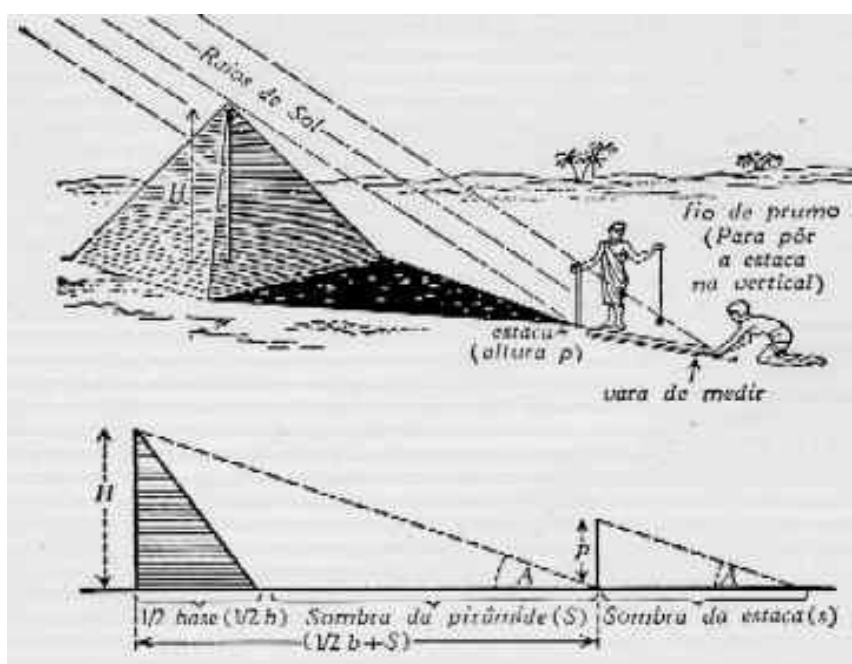
Com base nessas ideias, Davidov (1988a, p. 249 – tradução nossa) afirma que é por meio do método do pensamento (ou forma de se relacionar com a realidade por intermédio do pensamento teórico) que “[...] o homem realiza a correlação entre o singular e o universal graças a uma série de ações mentais, por isso, o significado do signo pode existir somente graças a seu complexo sistema de relações”.

Explicitando melhor, é nesse movimento que o homem idealiza e objetiva modelos mentais (matemáticos ou não) dos objetos e passa a atuar com eles. Elabora estratégias para solucionar problemas diversos, o que justificava o fato de o pensamento teórico-científico ser considerado pela corrente psicológica soviética a variável de maior importância no processo de desenvolvimento das funções psicológicas superiores (a percepção, a atenção dirigida, o pensamento, a linguagem oral, a linguagem escrita, o cálculo, o raciocínio, a formação de conceitos, o comportamento volitivo, dentre outras) e, conseqüentemente, da consciência humana (DAVIDOV, 1988a). Com esse esclarecimento, a título de ilustração, a Figura 2 traz o movimento do método do pensamento – característica principal da terceira fase do processo de conceituação de medida –, em que observamos a utilização da sombra entre os egípcios para medir a altura das pirâmides. Como diz Giardinetto (1997, p. 95), “[...] embora recorrendo a dados diretamente observados da prática, tais dados começam a se transformar em instrumentos de raciocínio para além do imediato”.

A análise dessa figura remete à discussão em que consideramos pertinente associá-la às reflexões de Caraça (2010). Para esse autor, medida é um conceito que compreende o ato de comparar, além da necessidade

de se somar duas grandezas de mesma espécie, bem como dois valores relacionados a uma mesma grandeza. Em síntese, o ato de medir se configura como tal quando o atributo que se mede é inteirado ou ainda comparado com uma unidade de medida com o mesmo atributo. Portanto, a medida é a contagem de quantas unidades foram necessárias para inteirar ou cobrir o atributo do objeto considerado.

**Figura 2.** Utilização da sombra como instrumento de medição geométrica verificada entre os egípcios para medir a altura das pirâmides



Fonte: Hogben (1958, p. 161)

Assim, no movimento do método do pensamento, necessariamente, a ação de medir passa por três momentos: a existência de um objeto a ser medido, que, no caso dessa figura, trata-se da estaca (altura  $p$ ); outro objeto de mesma grandeza e espécie, que será adotado como unidade de medida (a vara de medir); e a atribuição de um número para representar quantas vezes a unidade de medida cabe no objeto a ser medido – a medida do objeto. Desse modo, o aspecto quantitativo só emerge no mo-

mento em que, por exemplo, perguntamos: quantas vezes é mais comprido? Quantas vezes cabe? Como respostas, há a necessidade da representação de números, os quais são obtidos por meio do emprego de instrumentos comparativos (barbante, balança, fita métrica etc.).

Levando essa discussão para o contexto da atividade pedagógica do professor de Matemática, com base nos apontamentos teóricos apresentados, evidenciamos que, ao trabalhar o conceito de medida (comprimento, massa/peso, volume, capacidade, tempo), esse docente não deve apenas proporcionar aos alunos ações e/ou tarefas de caráter prático utilitário, como, por exemplo, utilizando fita métrica, balança (digital ou analógica), lendo medidas, fazendo anotações, conversões de unidades, transformando múltiplos e submúltiplos, por meio de escala como ainda aparecem nos livros didáticos de Matemática. Precisa, sim, organizar o ensino de forma que sejam propostas e desenvolvidas atividades de aprendizagem ou tarefas de estudo com problematizações que possibilitem aos estudantes se apropriarem não somente do aspecto operatório do conceito matemático, mas, sobretudo, do seu aspecto lógico-histórico, ou melhor, do seu processo conceitual (MOURA; SFORNI; ARAÚJO, 2011).

Feitas essas reflexões, por estarmos alinhados aos pressupostos da teoria já mencionada, aprofundamos a discussão dando atenção à relação entre pensamento e linguagem, por ser nessa relação que Vigotski (2009) encontra o fundamento que explica o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, dentre as quais destacamos o conceito teórico-científico.

### **3. A natureza social do pensamento no processo de conceitualização: a linguagem como seu instrumento constitutivo**

Inicialmente, consideramos fundamental destacar o interesse de Vigotski (1998) em relação ao desenvolvimento psicológico, em que pode se ater tanto ao levantamento das semelhanças entre o comportamento animal e o humano quanto às disparidades entre esses, uma vez que sua perspectiva de psicologia dialética (VIGOTSKI, 2004, p. 144)

[...] parte, antes de mais nada, da unidade dos processos psíquicos e fisiológicos [...] Em algum lugar, em um determinado nível de desenvolvimento dos animais, produziu-se uma mudança qualitativa no aperfeiçoamento dos processos cerebrais, que, por um lado, foi preparada por toda a marcha precedente do desenvolvimento, e por outro, constituía um salto em seu curso, já que não podia ser reduzida mecanicamente a fenômenos simples.

Pelo exposto, evidenciamos que um dos aspectos assinalados como diferencial entre comportamento humano e animal se refere à constatação de que a ação humana, ao contrário daquela realizada pelo animal, não consiste em simples reprodução do código genético relativo à sua espécie, como explanado na seção anterior. Portanto, requer uma atuação ancorada na análise do mundo que está em seu entorno, que se dá mediante recursos de natureza simbólica.

Neste momento da discussão, comporta esclarecer que a psique humana não pode ser entendida como a reunião de processos singulares que ocorrem desvinculados dos processos cerebrais, visto que essa se refere basicamente a uma espécie de característica especial das próprias funções do cérebro. Aqui chamamos atenção tanto para o papel da atividade cerebral, sobretudo, como produtora das funções psíquicas superiores quanto para a história natural da psique humana (VIGOTSKI, 2004).

Assim, consideramos relevante enfatizar que, em relação ao desenvolvimento psicológico, esse é complexo e demanda a reunião de todos os seus integrantes, do mais elementar ao mais específico. Essa característica é a marca do desenvolvimento humano. Na dinâmica da psique, por exemplo, o que ocorre é a atuação conjugada das funções psíquicas, que se distinguem em funções elementares, de origem biológica e funções superiores, de origem sociocultural, como enfatizado anteriormente (VIGOTSKI, 2007).

Nessa perspectiva, a atividade do homem sobre o mundo, que é de natureza simbólica, passa a ser o momento em que ele se utiliza de instrumentos técnicos e psicológicos (signos). Os instrumentos técnicos se constituem como elementos externos que alteram a natureza em razão de suas qualidades e têm como finalidade a solução de problemas que se interpõem a alguma atividade empreendida pelo homem, como, por exemplo, o barbante, a balança e a fita métrica. Por sua vez, os signos



são utilizados como meios para a resolução de problemas, sobretudo em alguma atividade psicológica, ou seja, no plano interno, imprescindível ao homem, como é o caso da representação simbólica das unidades de medida. Há de se dar destaque para o fato de que, sendo a unidade de medida um signo ao se inserir no processo de comportamento, essa transforma globalmente a evolução e a estrutura das funções psíquicas e das suas propriedades. Em decorrência disso, os signos determinam a configuração de novo ato instrumental, da mesma maneira que o instrumento técnico transforma o processo de adaptação natural e determina a forma das operações laborais (VIGOTSKI, 2004).

Ainda sobre essa questão, com fins didáticos, compreendemos que, nessa vertente teórica, tanto instrumentos quanto signos funcionam como orientadores do comportamento do homem, porém eles envolvem direcionamentos diferentes. No caso dos instrumentos, o direcionamento ocorre externamente; por sua vez, quanto aos signos, internamente. A combinação que se estabelece entre esses dois meios na atividade humana é assinalada por Vigotski (2007) como uma função psicológica superior, alcançada mediante um processo de mediação psicológica. É nesse sentido que entendemos que o uso das unidades de medida é uma mediação psicológica no desenvolvimento da consciência.

A importância da categoria da mediação consiste em nos auxiliarmos na superação das relações dicotômicas, em entendermos o movimento contraditório do real, bem como em uma forma de alcançarmos alguma compreensão sobre o homem como uma instância única, social e histórica. Essa categoria ainda nos possibilita um entendimento quanto à interação entre os fenômenos circundantes, tendo em vista que, “[...] em suma, a mediação rejeita relações de inclusão ou exclusão formais e expressa relações concretas, que remetem um fenômeno ao outro” (CURY, 1985, p. 43).

Em consonância com o exposto, situamos a discussão sobre a localização das funções psíquicas, na qual Vigotski (2007, p. 57-58) registra que, no desenvolvimento cultural, todas as funções entram em cena duas vezes:

[...] primeiro, no nível social, e depois, no nível individual; primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intra-psicológica). Isso se aplica igualmente para a atenção voluntária, para a memória lógica e para formação de conceitos. Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos.

O movimento registrado por Vigotski se refere ao processo de internalização dessas funções, que, no início do desenvolvimento, ocorrem na dimensão externa ao homem e só, *a posteriori*, iniciam uma reconstrução na dimensão interior, subsidiadas por uma série de eventos que necessariamente terão por base a cultura do próprio indivíduo.

Autores como Aguiar e Ozella (2006) expressam sua concordância em relação à apreciação de Vigotski de que o processo de internalização poderia ser comparado e nomeado como revolucionário, tendo em vista a radical reestruturação da atividade psíquica que se materializa no referido movimento.

Para ilustrarmos o processo de internalização das funções psicológicas superiores, recorreremos a Vigotski (2009). Esse autor se detém à relação entre pensamento e linguagem. Vigotski, ao buscar compreender a relação entre pensamento e linguagem, subverte toda a lógica desenvolvida até então nas pesquisas sobre o assunto, uma vez que seus estudos revelam que o significado da palavra se encontra na interseção entre o pensamento e a palavra; é, portanto, a unidade de análise indecomponível e pertence a ambos os processos (pensamento e linguagem). “É um traço constitutivo indispensável da palavra. É a própria palavra vista no seu aspecto interior” (VIGOTSKI, 2009, p. 398). Ao considerarmos seus estudos, entendemos que as atividades práticas realizadas pelo homem, como o ato de medir, por exemplo, medeiam o desenvolvimento de novas estruturas que, por sua vez, manterão ainda, importante atuação junto à dimensão organizativa dessas funções psicológicas superiores – no caso deste estudo, particularmente do conceito teórico-científico.

Na verdade, a presença da linguagem assume centralidade em meio às discussões realizadas por Vigotski (2009) ao abordar a relação estabelecida entre pensamento e linguagem, especialmente na repercussão dessa relação junto ao sistema de funções e atividades psíquicas humanas. Na análise desse estudioso, pensamento e linguagem apresentam curvas de desenvolvimento que não são coincidentes, de maneira que essas funções possuem uma relação mutável ao longo do desenvolvimento psicológico do indivíduo, havendo uma interferência mútua de um processo sobre o outro.

A esse respeito, de acordo com os trabalhos de Aguiar e Ozella (2006), a relação estabelecida entre pensamento e linguagem é de medi-

ação, tendo em vista que esses processos se constituem mutuamente, interação de modo específico ao longo de cada etapa do desenvolvimento psicológico, sem serem confundidos em suas funções psíquicas.

Na discussão sobre pensamento e linguagem, Vigotski (2008, 2009) levanta a hipótese de que a forma de pensamento predominante em certa etapa do desenvolvimento do indivíduo determinará todo o sistema de relações das funções psíquicas. No entanto, o autor entende que o pensamento depende igualmente do desenvolvimento humano acerca do significado das palavras.

Prestados os esclarecimentos, passamos a refletir sobre os dois níveis de pensamento: o empírico e o teórico-científico. A discussão sobre esses níveis tem ocupado parte considerável no processo de desenvolvimento conceitual, em estudos ancorados pelos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural, dentre outros: Davidov (1982, 1988a, 1988b), Cedro (2008), Bernardes (2012) e Rubtsov (1996).

#### **4. Sobre os níveis de pensamento: empírico e teórico-científico**

Uma importante observação realizada por Vigotski é a de que, pelo fato de algumas correntes teóricas em Psicologia de sua época adotarem como pressuposto que o pensamento é uma atividade permanente e biológica, a relação entre pensamento e linguagem se apresenta como uma formação complicada e de natureza heterogênea.

A consequência dessas apreciações terminou conferindo a tais teorias dificuldades em explicar o surgimento do caráter racional do pensamento, ou seja, em que momento se materializaria a presença de sentido na atividade que, por excelência, está voltada ao estabelecimento de sentido das coisas ao redor do homem, que é o pensamento (VIGOTSKI, 1998).

Imerso nessa discussão, o autor em tela assume uma postura diferente dessas correntes ao defender que o pensamento do homem vai se desenvolvendo no âmbito do enfrentamento que ele realiza diante do social, que permite, por sua vez, a adaptação ao modo de pensar, sentir e agir intencionalmente, como demonstrado no subtópico “O processo de conceituação de medida”, em que apresentamos o movimento desse

processo a partir das três etapas: as medidas antropométricas, a prática utilitária e o processo histórico-social de produção do conhecimento matemático/medida como processo de abstrações: as relações.

Assim, na análise de Vigotski e Luria (1996), a atividade psicológica da criança, embora seja bastante elementar e definida pela herança biológica, é alterada na medida em que a criança passa a interagir com seu grupo social e, conseqüentemente, com os objetos da cultura na qual está imersa, tendo o seu comportamento e o desenvolvimento de processos psicológicos mais complexos direcionados igualmente pelo social.

Na discussão que realiza sobre pedologia do adolescente, Vigotski (1996, tomo IV) se detém a discorrer, dentre outras questões, sobre as mudanças profundas no conteúdo do pensamento que se expressa a partir do processo relativo à formação de conceitos, por suas contribuições à estruturação do pensamento.

O autor ainda sublinha que, na infância, o pensamento concreto que é inicialmente preponderante é suplantado pelo pensamento abstrato, que, na adolescência, auxilia o indivíduo a compreender a realidade em seu entorno, as pessoas ao seu redor, como também a sua própria realidade interna. Nesse momento, evidenciamos que o desenvolvimento gradativo da autoconsciência do adolescente coincide com a possibilidade de esse, efetivamente, começar a compreender a si mesmo com o auxílio da palavra, verdadeira unidade entre pensamento e linguagem.

Em uma de suas análises do desenvolvimento do pensamento relacionada ao processo de aprendizagem, Vigotski (2003) enfatiza seu entendimento de que o desenvolvimento mental da criança ocorre em função do processo de aprendizagem vivenciado, embora não ocorra da mesma forma que o processo de educação por conta da intencionalidade que está embutida na atividade pedagógica. Assim, em razão de sua lógica interna, o referido desenvolvimento mental se encontra imerso na dinâmica da aprendizagem escolar, e se verificam alterações quanto à própria estrutura do pensamento ao longo de seu desenvolvimento, que se processa em dois níveis: o empírico e o teórico-científico.

Importa sabermos que esses dois níveis de pensamento possuem dinâmicas específicas e contam como suporte da apropriação de conceitos ou simplesmente da formação de conceitos, como é empregado por Vigotski ao abordar essa problemática. Assim, é oportuno assinalarmos que a importância dos conceitos reside, sobretudo, na sua longa história

de formação, anterior à entrada da criança na escola, tendo em vista que a aprendizagem não começa apenas com a idade escolar. Nessa idade, o que ocorre é que a formação dos conceitos pela criança encontra na escola um caminho novo e interessante para seu próprio desenvolvimento (VIGOTSKI, 2003).

Ante o exposto, com o objetivo de tornarmos a discussão sobre os níveis de pensamento mais compreensível, discutiremos, a princípio, a dinâmica relativa ao processo conceitual, mais especificamente quanto aos conceitos empíricos/espontâneos e teórico-científicos, terminologias decorrentes desses níveis de modalidades de pensamento.

Nesse sentido, portanto, destacamos que tanto os conceitos espontâneos quanto os teórico-científicos se desenvolvem no meio social em que os sujeitos estão inseridos, porém de formas diferentes, fazendo uso de outras vias e condições em sua estruturação, visto que o desenvolvimento dos conceitos científicos segue o caminho oposto relativo ao desenvolvimento de conceitos espontâneos (VIGOTSKI, 2008, 2009). Surge aqui o questionamento: como se dá esse processo? É o próprio Vigotski (2009, p. 349) quem nos responde:

O conceito espontâneo, que passou de baixo para cima por uma longa história em seu desenvolvimento, abriu caminho para que o conceito científico continuasse a crescer de cima para baixo, uma vez que criou uma série de estruturas indispensáveis ao surgimento de propriedades inferiores e elementares do conceito. De igual maneira, o conceito científico, que percorreu certo trecho do seu caminho de cima para baixo, abriu caminho para o desenvolvimento dos conceitos espontâneos, preparando de antemão uma série de formações estruturais indispensáveis à apreensão das propriedades superiores do conceito.

Nesse contexto, fica evidenciado que a dinâmica da trajetória do desenvolvimento dos conceitos espontâneos se dá de cima para baixo, envolvendo, em sua elaboração, situações de utilização da linguagem, em meio às relações cotidianas, desenvolvidas nas experiências vivenciadas nos enfrentamentos e nas descobertas que esses sujeitos realizam diante dos objetos em seu entorno.

Nesse cenário, os sujeitos expressam a limitação de, nesse momento, não possuírem consciência das características internas dos objetos, pois o que se verifica é que eles não estão centrados no ato de pensamento, mas, sim, nas características externas dos objetos. Assim, os

indivíduos se utilizam da palavra de forma apropriada, mas não o fazem conscientemente por estarem em um nível de pensamento que ainda não dá condições para que compreendam o significado situacional da palavra. Dessa maneira, no usufruto dos conceitos do cotidiano, normalmente vivenciam equívocos, sobretudo no tocante aos processos de abstrações e/ou generalizações.

Por sua vez, os conceitos científicos emanam especialmente das relações escolarizadas, devido ao processo de mediação de forma deliberada e explícita por parte dos professores e dos demais sujeitos que se encontram em um nível de desenvolvimento do pensamento teórico-científico mais elevado. Assim, em decorrência de os conhecimentos científicos pertencerem aos sistemas explicativos mais amplos, como é o caso dos espaços escolares/acadêmicos, esses demandam determinada organização lógica e complexa que não é dominada pelo sujeito em processo de atividade de aprendizagem.

Diante do que foi reunido até o momento nesta discussão, afirmamos que os conceitos científicos e espontâneos envolvem ações diferenciadas em relação ao objeto a ser abordado. Outro aspecto que merece atenção neste debate se refere à aquisição de conceitos científicos na escola, que permite modificações nesse processo apropriativo, atingindo os conceitos espontâneos e conferindo a eles elementos como sistematidade e reflexividade. Dessa forma, embora a dinâmica inerente aos conceitos espontâneos e científicos seja distinta, e apesar de ocorrerem paralelamente, o que se constata é que tais conceitos se encontram mutuamente implicados (VIGOSTKI, 2003).

Após a retomada de alguns esclarecimentos sobre a dinâmica relativa aos conceitos espontâneos e científicos, consideramos necessário apontar apreciações de Davidov (1988a) sobre essas modalidades de pensamento, sobretudo no que distingue cada uma delas, em sua análise sobre o ensino escolar e o desenvolvimento do pensamento teórico-científico.

Conforme o entendimento do autor, o pensamento empírico tem seu desenvolvimento em meio às atividades práticas, em que sensações e observações oferecem as condições para nomear os objetos, assim como para realizar classificações que auxiliam a conhecer, de modo imediato, a realidade. Em sua dinâmica, o pensamento empírico se relaciona à classificação e à catalogação de elementos que se assemelham

em relação a aspectos externos, seja de objetos, seja de fenômenos. Apesar das suas possibilidades cognoscitivas, esse tipo de pensamento não garante por si só a apreensão da realidade em sua totalidade, por ser pautado nos princípios da lógica formal, sobretudo por operar nas bases das representações gerais, e não por meio de conceitos.

No tocante à dinâmica do pensamento teórico-científico, segundo Davidov (1998a), um objeto é analisado em suas causas internas e em conexão com outros objetos, pois, geralmente, está voltado para a constituição de um sistema conceitual, em que “[...] a ação de construção e transformação do objeto material constitui o ato de sua compreensão e explicação, o descobrimento de sua essência” (DAVIDOV, 1998a, p. 126 – tradução nossa).

Assim, em razão de sua relação dialética, a formação do pensamento teórico-científico reúne tanto particularidades quanto possibilidades de conexão com o pensamento empírico, permitindo que a análise sobre objetos originalmente sem ligação se ancore sob o processo de abstração.

Reforçamos, portanto, que os conhecimentos teórico-científicos se tornaram a coluna vertebral da atividade de ensino (ou de aprendizagem), uma vez que é por intermédio de sua aquisição que os sujeitos envolvidos em atividade desenvolvem o pensamento teórico-científico e, em decorrência disso, a formação das funções psicológicas superiores (DAVIDOV, 1982).

Para melhores esclarecimentos sobre o que distingue o pensamento empírico do teórico-científico, apresentamos, no Quadro 1, uma comparação entre as principais características desses dois níveis de pensamento.

**Quadro 1.** Comparação entre as características que distinguem o pensamento empírico do pensamento teórico-científico

Características	Pensamento empírico	Pensamento teórico-científico
Elaboração	Mediante a comparação dos objetos às suas representações, valorizando-se, assim, as propriedades comuns aos objetos.	Por meio de uma análise do papel e da função de certa relação entre as coisas no interior de um sistema.
Tipo de generalização	Generalização formal das propriedades dos objetos que permite situar os objetos específicos no interior de uma dada classe formal.	Forma universal que caracteriza simultaneamente um representante de uma classe e um objeto particular.
Fundamentação	Observação dos objetos.	Transformação dos objetos.
Tipo de representação	Representações concretas do objeto.	Representa a relação entre as propriedades do objeto e as suas ligações internas.
Relações	A propriedade formal comum é análoga às propriedades dos objetos.	Estabelece uma ligação entre o geral e o particular.
Concretização	Por meio de escolha de exemplos relativos a certa classe formal.	Mediante a transformação do saber em uma teoria desenvolvida por meio de uma dedução e uma explicação.
Forma de expressão	Um termo.	Diferentes sistemas semióticos.

Fonte: Rosa; Moraes; Cedro (2010, p. 77), adaptado de Rubtsov (1996)

A necessidade de se compreender as duas modalidades de pensamento expressas no referido quadro tem relação com a sua posição quanto à importância que o ensino tem na promoção do desenvolvimento do pensamento teórico-científico e da organização do ensino, por parte do professor, para estruturar um caminho que possibilite ao aluno acompanhar o movimento dialético que se estabelece no pensamento, na descoberta da verdade científica.

### Considerações finais

A discussão que empreendemos neste artigo objetivou explicar o processo de reconstituição lógico-histórica do conceito matemático de medida desenvolvido pela humanidade. Adotamos como substrato para



a organização e o desenvolvimento de nossas ideias os preceitos da Teoria Histórico-Cultural, os quais compreendem que o desenvolvimento e a apropriação dos conceitos, sejam matemáticos ou não, decorrem da atividade humana, que é sempre uma relação com o mundo.

Seguindo as orientações dos fundamentos teórico-metodológicos por nós assumidos, refletimos acerca do conceito de medida, de sua importância para a aprendizagem da Matemática e evidenciamos as três etapas pelas quais esse conceito se desenvolveu: medidas antropométricas, prática utilitária e conhecimento matemático como processo de abstrações: as relações. As reflexões evidenciaram que os conceitos matemáticos, assim como os conceitos no geral, constituem-se como tais a partir da relação entre homem e mundo ou, ainda, que não se desenvolvem naturalmente, mas resultam das condições históricas e sociais nas quais as experiências humanas suscitam novas necessidades. Portanto, não têm origem primária no pensamento humano, mas nas práticas sociais.

No movimento empreendido na discussão deste artigo, trouxemos à cena a problemática da natureza social do pensamento, que tem a linguagem como seu instrumento constituidor. Nessa problemática, destacamos as funções psicológicas superiores e a categoria mediação como elementos essenciais à aprendizagem conceitual e, conseqüentemente, à promoção do desenvolvimento. Isso nos leva a reafirmarmos a máxima de Vigotski (2009), qual seja: o processo de aprendizagem precede ao desenvolvimento.

Nesse contexto, na Teoria Histórico-Cultural, as ideias desenvolvidas por Vigotski e Davidov, sobretudo, foram fundamentais para compreendermos a necessidade de a educação escolar dirigir os processos de ensino e aprendizagem na direção do processo de conceituação à luz dessa teoria. Como vemos, são os conceitos teórico-científicos que nos possibilitam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores (a percepção, a atenção dirigida, o pensamento, a linguagem oral, a linguagem escrita, o cálculo, o raciocínio, a formação de conceitos teórico-científicos, o comportamento volitivo, dentre outras). Reside aqui a justificativa para o fato de o ensino escolar, intencional, ser preponderante para o desenvolvimento dos alunos.

Enfim, entendemos que os processos de ensino e aprendizagem que seguem essa direção oferecem, certamente, possibilidades de provocar

rupturas nas práticas pedagógicas fossilizadas, hegemônicas, que, por vezes, apenas pulverizam o conhecimento distribuído nas disciplinas escolares. Nesse sentido, almejamos que os aspectos aqui discutidos possam ser aprofundados por outros pesquisadores. Ainda temos muito o que avançar, particularmente, no cenário da educação matemática.

Recebido em: 16/05/2020

Aprovado em: 09/10/2020

## Referências

- AGUIAR, W. M. J.; OZELLA, S. A apreensão dos sentidos: uma proposta metodológica. **Psicologia - Ciência e Profissão**, n. 26, 2006.
- ARISTÓTELES. **Tópicos**: Vida e Obra. São Paulo: Nova Cultural, 1973 (Coleção Os Pensadores).
- BENDICK, J. **Pesos e medidas**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura S.A., 1965.
- BERNARDES, M. E. M. **Mediações simbólicas na atividade pedagógica**: contribuições da Teoria Histórico-Cultural para o Ensino e a Aprendizagem. Curitiba, PR: CRV, 2012.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- CARAÇA, B. de J. **Conceitos fundamentais da Matemática**. Lisboa: Gradiva, 2010.
- CEDRO, W. L. **O motivo de aprendizagem do professor de Matemática**: uma perspectiva sociocultural. 2008. 242p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2008.
- CHAUI, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.
- CURY, C. R. J. **Educação e contradição**. São Paulo: Cortez: Autores Associados, 1985.
- DAVIDOV, V. V. **Tipos de generalización em la enseñanza**. Havana: Pueblo y Educación, 1982.
- \_\_\_\_\_; SHUARE, M. (org.). **La psicología evolutiva y pedagógica em la URSS** (Antologia). Moscou: Progreso, 1987. p. 125-142.
- \_\_\_\_\_. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico**: investigación psicológica teórica y experimental. Moscou: Editorial Progreso, 1988a.

- \_\_\_\_\_. Problemas do ensino desenvolvimental: a experiência da pesquisa teórica e experimental na psicologia. Trad. de José Carlos Libâneo e Raquel A. M. da Madeira Freitas. **Educação Soviética**, v. XXX, n. 8, ago. 1988b.
- FERREIRA, M. S. **Buscando caminhos**: uma metodologia para o ensino-aprendizagem de conceitos. Brasília: Liber livro, 2009.
- GIARDINETTO, J. R. B. **O fenômeno da supervalorização do saber cotidiano em algumas pesquisas da Educação Matemática**. 1997. 245f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.
- HOGBEN, L. **Maravilhas da matemática**: influência e função da matemática nos conhecimentos humanos. Rio de Janeiro: Globo, 1958.
- KANT, I. **Crítica da Razão Pura**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- KOPNIN, P. V. **A dialética como lógica e teoria do conhecimento**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1978.
- LANNER DE MOURA, A. R. **A medida e a criança pré-escolar**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.
- MOURA, M. O. de; SFORNI, M. S. de F; ARAÚJO, E. S. Objetivação e apropriação de conhecimentos na atividade orientadora de ensino. **Rev. Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, jan./abr. 2011, p. 39-50.
- NODARI, P. C. A doutrina das ideias em Platão. **Síntese - Rev. de Filosofia**, v. 31, n. 101, p. 359-374, 2004.
- ROSA, L. C. M. da. A teoria analítica da ciência e dialética aristotélica. **Seara Filosófica**, n. 4, 2011.
- ROSA, J. E. da; MORAES, S. P. G. de; CEDRO, W. L. As particularidades do pensamento empírico e do pensamento teórico na organização do ensino. In: MOURA, M. O. de (Org.) **A atividade pedagógica na teoria histórico-cultural**. Brasília: Liber Livro, 2010. p. 77-92.
- RUBTSOV, V. A atividade de aprendizagem e os problemas referentes à formação do pensamento teórico dos escolares. In: GARNIER, C.; BEDNARZ, N.; ULANOVSKAYA, I. (orgs.). **Após Vygotsky e Piaget: perspectiva social e construtivista: escola russa e ocidental**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. p. 129-137.
- SILVA, I. da. **História dos pesos e medidas**. São Carlos: EdUFSCar, 2004.

SOUZA, E. B. de. **O retorno do velado**: radicalidade filosófica e autoco-  
nhecimento como fundamentos da educação libertadora, 2010. Tese  
(Doutorado em Educação) - Universidade Federal da Bahia, Faculdade  
de Educação, Salvador, 2010.

VYGOTSKI, L. S. El desarrollo del pensamiento del adolescent y la forma-  
cion de conceptos. In: **Paidología del adolescent** (Texto original de  
1933-34). Tomo IV. Madrid: Visor Dis., S.A.,1996. (Obras Escogi-  
das).

\_\_\_\_\_. **O Desenvolvimento Psicológico na Infância**. São Paulo: Martins  
Fontes, 1998.

\_\_\_\_\_. **Psicologia pedagógica**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

\_\_\_\_\_. **Teoria e método em Psicologia**. São Paulo: Martins Fontes. 2004.

\_\_\_\_\_. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

\_\_\_\_\_. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

\_\_\_\_\_. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: WMF  
Martins Fontes, 2009.

\_\_\_\_\_; LURIA, A. R. **Estudos sobre a história do comportamento: o**  
macaco, o primitivo e a criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.