AS DIFERENTES BASES NUMÉRICAS NAS PROPOSIÇÕES DE DAVYDOV E SEUS COLABORADORES PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Gisele Mezzari Silveira[1]

Josélia Euzébio da Rosa[2]

Ademir Damazio[3]

Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Resumo: Davydov, doutor em psicologia e seguidor de Vygotski, coordenou o processo de elaboração de uma proposta para o ensino de Matemática, na União Soviética, a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural. Tal proposta foi publicada por meio de livros didáticos e de orientação ao professor. No presente trabalho analisamos as tarefas de ensino publicadas nos mencionados livros. Investigamos o movimento conceitual adotado por Davydov e seus colaboradores ao proporem o ensino das diferentes bases numéricas no segundo ano do Ensino Fundamental. A análise permitiu-nos revelar a lógica conceitual inerente a todas as bases numéricas.
Palavras-chave: Davydov. Agrupamentos. Bases numéricas.

INTRODUÇÃO

O objeto de estudo, na presente investigação, consiste nas proposições apresentadas por Davydov e seus colaboradores, tais como Gorbov, Mikulina e Savieliev, para o ensino das diferentes bases numéricas. Vasili Vasilievich Davydov (1930 - 1998), doutor em psicologia, era seguidor de Vygotski (1896-1934).

Davydov e seus colaboradores elaboraram uma proposta para o ensino de Matemática, na União Soviética, a partir dos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural (ROSA, 2012). Tal proposta consiste em uma reestruturação curricular, que envolve tanto os

[1] Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), linha de pesquisa Educação em Ciências. E-mail: giselemezzari@hotmail.com.
[2] Doutora em Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL). E-mail: joselia.rosa@unisul.br.
[3] Doutor em Educação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professor da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). E-mail: add@unesc.net.

métodos quanto os conteúdos de ensino. Para Davýdov (1982), a escola deve promover o desenvolvimento do pensamento teórico dos estudantes, por meio da apropriação dos conceitos científicos.

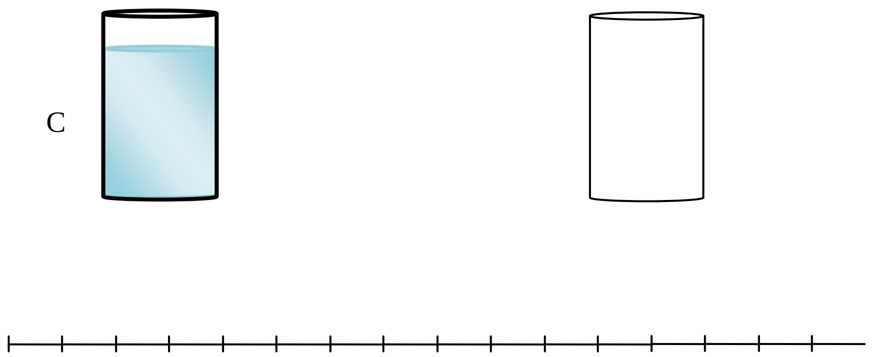
As proposições davydovianas para o ensino de Matemática foram publicadas em livros didáticos e livros de orientações aos professores (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009; ДАВЫДОВ et al, 2012). Nestes, são apresentadas as tarefas de ensino. Tais tarefas correspondem às atividades ou exercício no sistema educacional brasileiro.

No presente trabalho, investigamos o movimento conceitual adotado por Davydov e seus colaboradores ao proporem o ensino das diferentes bases numéricas para a introdução do sistema de numeração. A hipótese é que Davydov e seus colaboradores, em suas proposições para a introdução do conceito das diferentes bases numéricas**,** consideram a lógica conceitual inerente ao sistema de numeração. O que nos levou a elaborar o seguinte problema: qual o movimento conceitual adotado por Davydov e seus colaboradores nas proposições de ensino para a introdução das diferentes bases numéricas?

Tomamos como material de análise as proposições apresentadas no livro didático e de orientações ao professor referentes ao segundo ano do Ensino Fundamental. No estágio inicial da pesquisa, selecionamos as tarefas davydovianas que representam a totalidade, no que se refere ao ensino das diferentes bases numéricas. O primeiro esforço foi por compreender cada tarefa e resolvê-la. Na sequência, reproduzimos e explicamos cada tarefa. Posteriormente, procedemos à análise do movimento da lógica conceitual. Em concernência com a obra davydoviana, fundamentamos nossas análises com base nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural. Conforme apresentamos na sequência por meio de seis tarefas de ensino.

Tarefa 1: Na primeira tarefa, a proposição é que na mesa do professor tenha um recipiente com volume (volume *C*). No quadro e nos cadernos, uma linha reta (Ilustração 1). É preciso colocar o mesmo volume de líquido (*C*) em um recipiente de mesma forma que está em outro lugar, e não podem ser aproximados (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

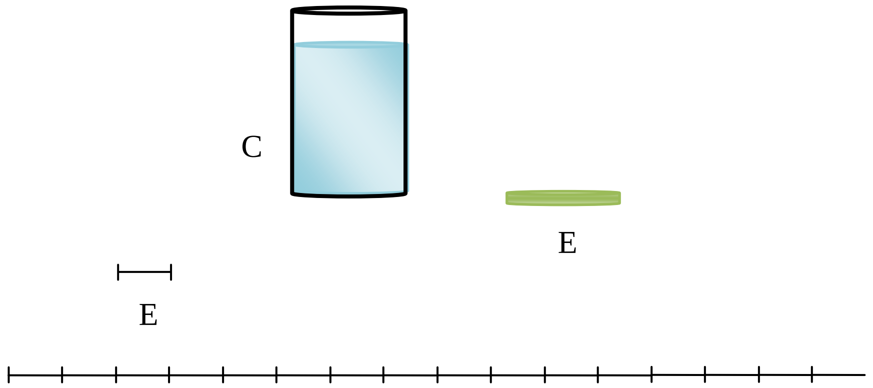
Ilustração 1 - tarefa 1, Volume *C* e linha reta



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

O professor orienta as reflexões para que as crianças concluam que é preciso medir o volume de líquido no recipiente e, para tanto, será necessário uma unidade de medida (*E*), conforme ilustração 2, com a seguinte condição de trabalho: *as crianças só poderão contar até quatro*. Como proceder? (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

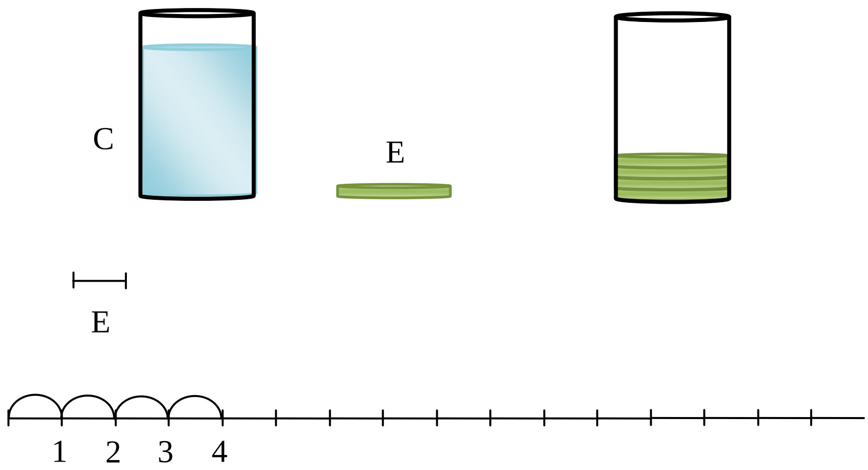
Ilustração 2 - tarefa 1, Unidade de medida *E*



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

Dois estudantes deverão conduzir o desenvolvimento da tarefa, sob orientação do professor. Um deverá fazer a medição e o outro representar no esquema, exposto no quadro. Os demais estudantes representarão o processo no esquema em seus respectivos cadernos. Após quatro medidas serem colocadas em um terceiro recipiente, o trabalho é interrompido (Ilustração 3). *Como prosseguir?* Afinal, não há mais algarismos para marcar as próximas unidades de medidas (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

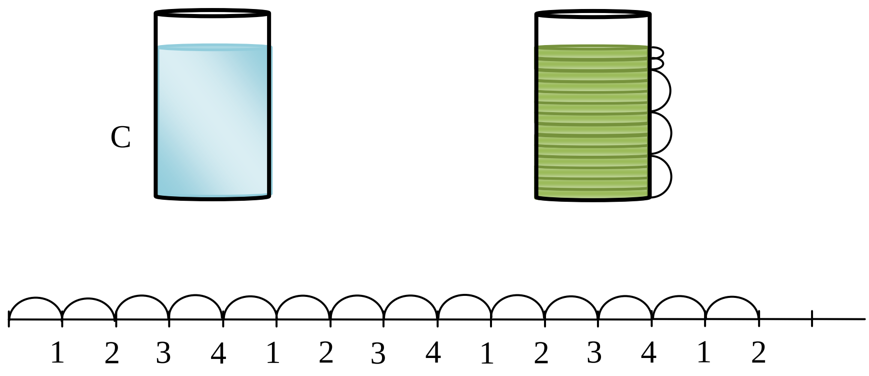
Ilustração 3 - tarefa 1, Quatro medidas *E*



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

E . agora, como podemos continuar o processo de medição do volume? Na continuidade (Ilustração 4), pode ocorrer que alguém sugira que se considere como unidade de medida a parte de líquido que foi retirada. Se não surgir tal proposição, continua-se o processo de retirar as unidades de medidas e reinicia-se a contagem a partir do *um* (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

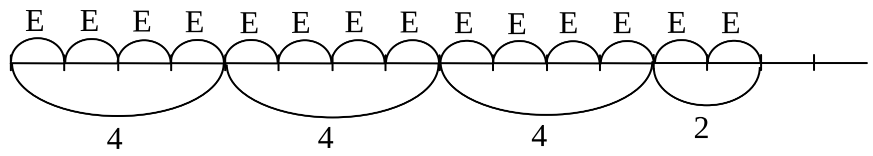
Ilustração 4 - tarefa 1, Contagem



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

É possível desenvolver esse processo mais rapidamente? Por meio do esquema (Ilustração 5), conclui-se que sim. Adicionam-se quatro medidas *E*, mais quatro medidas *E*, mais quatro medidas *E*, e no final mais duas medidas *E* (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

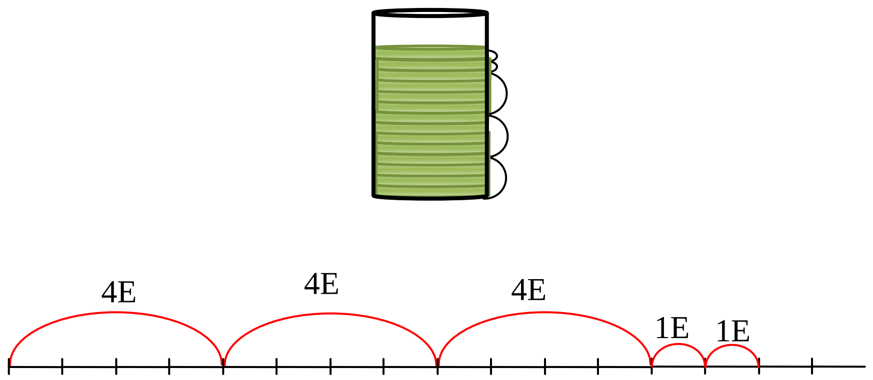
Ilustração 5 - tarefa 1, Agrupamento



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

A síntese a ser elaborada, com orientação do professor, é que não há necessidade de adicionar, uma a uma, as quatro unidades de medidas *E*. Ou seja, podem-se adicionar quatro medidas *E* (*4E*) em um novo recipiente e utilizá-lo como nova unidade de medida (unidade de medida de segunda ordem), representada nos arcos da ilustração 6 (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Ilustração 6 - tarefa 1, Medida *4E*



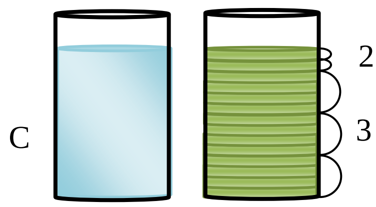
Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

A unidade de medida de segunda ordem foi obtida a partir da unidade medida de primeira ordem. Ou seja, no momento que não foi possível continuar a medição por meio da medida de primeira ordem (no momento que atingiu as quatro unidades de medidas de primeira ordem), foi necessário construir a unidade de medida de segunda ordem (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Desse modo, o processo de medição do volume *C* requer a utilização de três unidades de medidas de segunda ordem (cada unidade de medida de segunda ordem composta por *4E*) e duas unidades de medidas de primeira ordem (*2E*).

Para o registro do processo de medição, no quadro valor de lugar (Ilustração 7), faz-se necessário uma nova simbologia que represente a unidade de medida de segunda ordem (*4E*). Davydov e seus colaboradores propõem que após as crianças apresentarem suas sugestões o professor indica a utilização da mesma letra (*E*) para as duas unidades de medida. Porém, para diferenciá-las, propõe o acréscimo dos numerais 1 e 2 na forma subscrita. O número 1 para representar a unidade de medida de primeira ordem (E_1) e o número 2 para a de segunda ordem (E_2), ou seja, $4E = 1E_2$ (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Ilustração 7 - tarefa 1, Quadro valor de lugar



	E_2	E_1
C	3	2

Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

Para registrar o resultado da medição no quadro valor de lugar, foram necessários dois numerais: dois (2) e três (3). O numeral dois indica a quantidade de unidades de medida de primeira ordem e o numeral três indica a quantidade de unidades de medida de segunda ordem (Ilustração 7). Desse modo, o numeral não está relacionado diretamente à representação de quantidades discretas ou contínuas (ROSA, 2012), mas mediado pela unidade de medida de segunda ordem. Ou seja, o numeral três, na tarefa 1, não representa, diretamente, três unidades, mas três agrupamentos compostos por quatro unidades.

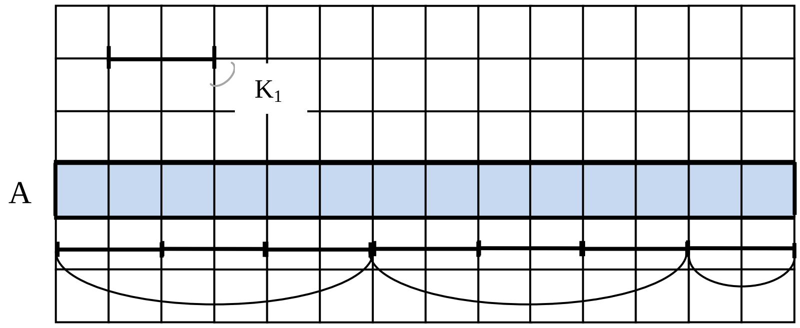
Em síntese, durante o processo de resolução da tarefa 1, foi necessária a construção da unidade de medida de segunda ordem (E_2) para medir o volume. Ou seja, nas proposições davydovianas os conceitos produzidos historicamente pela humanidade não são apresentados em sua forma pronta, mas são reproduzidos, a partir das necessidades apresentadas durante o processo de resolução (ROSA, 2012). Como por exemplo, a introdução da unidade de medida de segunda ordem, a partir da necessidade imposta pela limitação de contagem até, apenas, o número quatro.

Historicamente, a origem das diferentes bases numéricas, segundo Ifrah (1997), ocorreu a partir da seguinte necessidade experimentada pela humanidade: “Como designar números elevados com o mínimo possível de símbolos?” (IFRAH, 1997, p. 48). Tal necessidade é reproduzida durante o desenvolvimento da tarefa 1, com a limitação de contagem até o número quatro, ou seja, nos limites de, apenas, quatro símbolos (1, 2, 3 e 4).

A solução para representar números elevados com o mínimo possível de símbolos foi, segundo Ifrah (1997, p. 48), “privilegiar um agrupamento particular” (de *dez em dez*, *doze em doze*...) “e organizar a sequência regular dos números segundo uma classificação hierarquizada fundada nessa base”. No caso da tarefa 1, o agrupamento considerado, foi de *quatro em quatro*. E a representação numérica foi fundamentada nessa base. Ou seja, havia duas unidades de medida de primeira ordem, que não formaram grupos compostos por quatro unidades e três unidades de medidas de segunda ordem (três agrupamentos com quatro unidades cada).

Tarefa 2: As crianças deverão analisar o processo e o resultado da medição do comprimento da largura do retângulo de medida *A* (Ilustração 8) realizado por Irina. A tarefa consiste em identificar até quanto ela sabe contar (ДАВЫДОВ et al, 2012).

Ilustração 8 - tarefa 2, Esquema e quadro valor de lugar



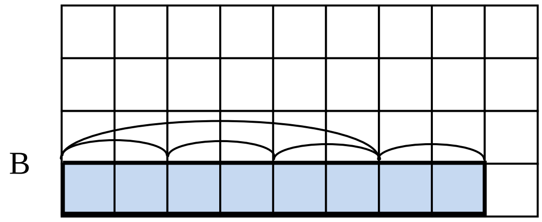
	K_2	K_1
A	2	1

Fonte: ДАВЫДОВ et al (2012)

Até quanto Irina sabe contar? A partir da análise do esquema apresentado na ilustração 8, é possível concluir que a unidade de medida K_1, unidade de primeira ordem, é formada por duas unidades de área (arco menor). E a unidade de medida K_2, representada no esquema pelos arcos maiores, é constituída a partir do agrupamento de três unidades de primeira ordem. Cada unidade de medida de segunda ordem é composta por três unidades de medida de primeira ordem. Isso significa que Irina contava até três unidades de medida e iniciava a contagem novamente a partir do número um. Ou seja, o sistema numérico considerado por Irina é o ternário.

<u>Tarefa 3:</u> Permanece a base numérica (3) e a unidade de medida (duas unidades de área) consideradas na tarefa anterior. A tarefa consiste em registrar no quadro valor de lugar (Ilustração 9) a medida *B*, do comprimento da largura do retângulo (ДАВЫДОВ et al, 2012).

Ilustração 9 - tarefa 3, Esquema e quadro valor de lugar



	K_2	K_1
B	1	1

Fonte: ДАВЫДОВ et al (2012)

A análise do registro no quadro valor de lugar (Ilustração 9) permite concluir que a medida do comprimento (*B*) é composta por uma unidade de medida k_1 (formada por duas unidades de medida de área) e uma unidade de medida k_2 (formada por três unidades de medida k_1).

Na tarefa 2, as informações apresentadas no esquema (Ilustração 8) possibilitaram a identificação da base numérica considerada e, posteriormente, o registro do resultado da medição no quadro valor de lugar. Nessa terceira tarefa, a base numérica já está determinada. A proposição incide na análise da quantidade de unidades de medidas de primeira e de segunda ordem que representam a medida do comprimento do retângulo e seu respectivo registro no quadro valor de lugar (Ilustração 9).

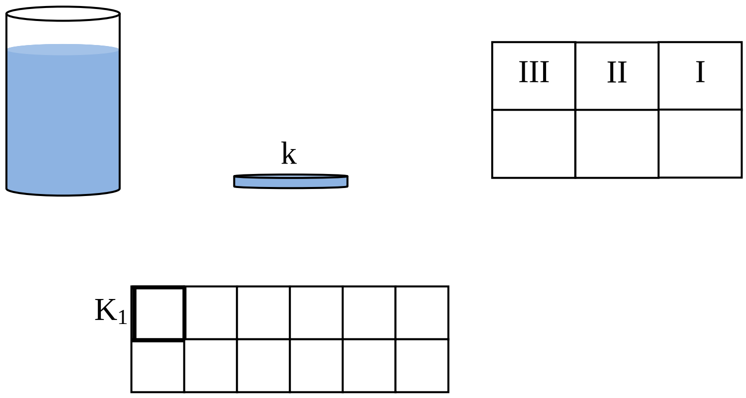
As tarefas anteriores (1, 2 e 3) explicitam a lógica das bases numéricas, quaternária e ternária. Essa mesma lógica é válida para as demais bases. Pois, “cada unidade de ordem é contida tantas vezes na da ordem seguinte quantas são a unidade da base” e no caso particular do sistema ternário “cada unidade de uma ordem é contida três vezes na da ordem seguinte” (COSTA, 1866, p. 18).

Os esquemas que representam as medidas *A* e *B* (Ilustrações 8 e 9) evidenciam a lógica apresentada por Costa (1866). A unidade de medida de primeira ordem (k_1) é contida três vezes na unidade de medida de segunda ordem (k_2), logo, cada k_2 equivale a três k_1.

Por meio dos esquemas e dos registros apresentados nos quadros é possível determinar a igualdade ou desigualdade entre as medidas das grandezas. A medida do comprimento *A* é composta por duas unidades de medidas de segunda ordem (cada uma composta por três unidades de medidas de primeira ordem) e uma unidade de medida de primeira ordem (formada por duas unidades de área). E a medida do comprimento *B* é formada por uma unidade de medida de segunda ordem e uma de primeira. Ou seja, a medida do comprimento *A* é maior que a medida do comprimento *B* em uma unidade de medida de segunda ordem.

<u>Tarefa 4:</u> Os estudantes deverão medir o volume de líquido que está no recipiente (Ilustração 10). Este trabalho também deverá ser representado na malha quadriculada. Para tanto, será necessário determinar *uma unidade de medida k* (unidade de medida de primeira ordem), ou seja, uma unidade de medida para auxiliar no processo de medição do volume. *K* corresponde a *uma* unidade da malha. O sistema numérico adotado será o ternário. Por fim, o resultado do processo será registrado no quadro valor de lugar (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

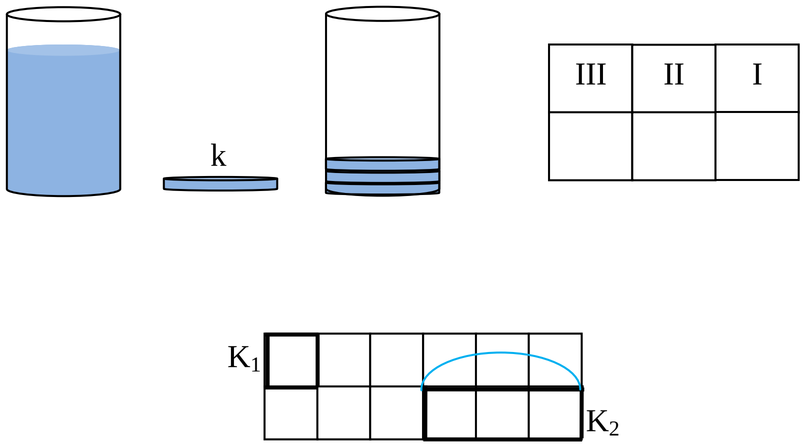
Ilustração 10 - tarefa 4, Volume a ser medido



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

No processo de medição foram retiradas *três* unidades de medidas do volume inicial de líquido (Ilustração 11). Formou-se a unidade de medida de segunda ordem k_2, na base três. Ou seja, a unidade de medida de segunda ordem é composta por *três* unidades de medida de primeira ordem k_1. No esquema a unidade de medida de segunda ordem é representada por *três* unidades da malha (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

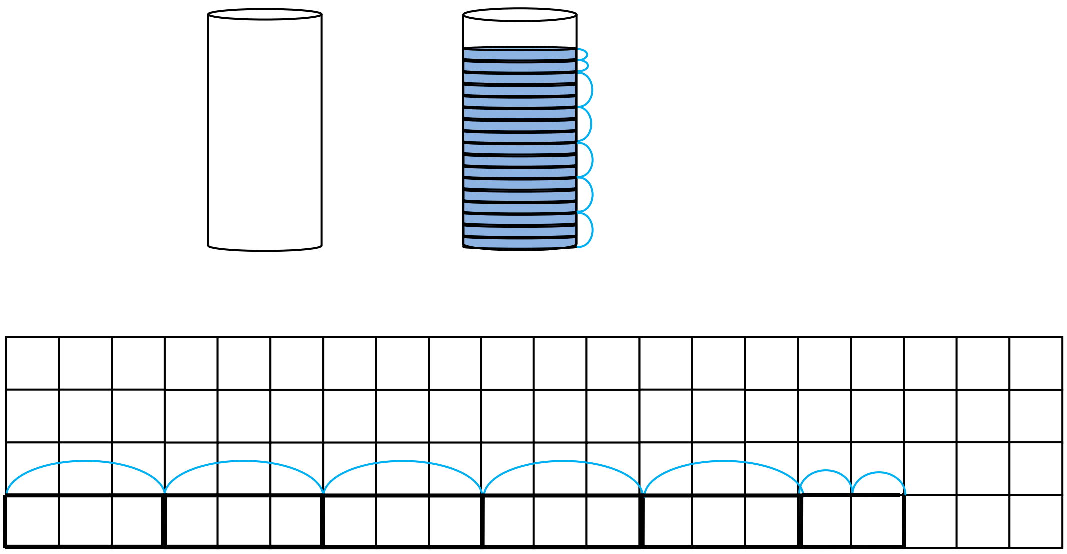
Ilustração 11 - tarefa 4, Unidade de medida de segunda ordem



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

Os estudantes, porém, deverão continuar com a medição de líquido. Neste processo formarão, conforme a ilustração 12, mais *quatro* unidades de medida de segunda ordem (composta por três unidades cada) e *duas* unidades de medida de primeira ordem, pois não formou um novo grupo com três unidades (ГОРБОВ, МИКУЛИНА е САВЕЛЬЕВА, 2009).

Ilustração 12 - tarefa 4, Esquema do processo de medição



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

O resultado da medição, conforme propõe a tarefa, deverá ser registrado no quadro valor de lugar (Ilustração 13).

Ilustração 13 - tarefa 4, Registro no quadro valor de lugar

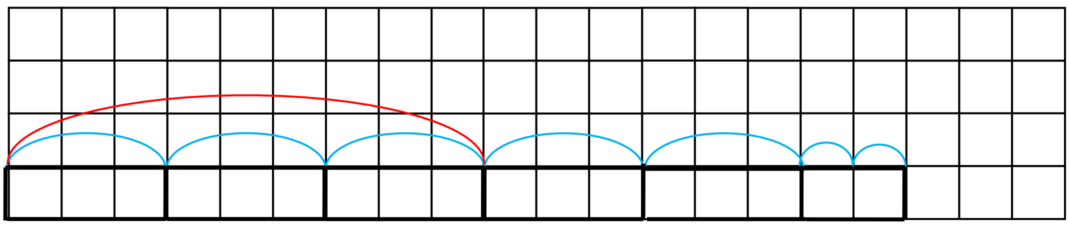
II	I
5	2

Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

No quadro foram registradas duas unidades de medidas de primeira ordem e cinco unidades de medidas de segunda ordem (52). Porém, se o sistema numérico utilizado é o ternário, pode-se registrar, no quadro, *cinco* unidades de medidas (na segunda ordem)? A resposta é não. Mas, então, qual a forma correta de registrar? (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Os estudantes, sob a orientação do professor, deverão concluir que é necessário formar uma nova ordem de medida (Ilustração 14). Ou seja, com *três* unidades de medidas de segunda ordem, é possível compor uma nova unidade de medida, a de terceira ordem (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Ilustração 14 - tarefa 4, Formação e registro da terceira ordem



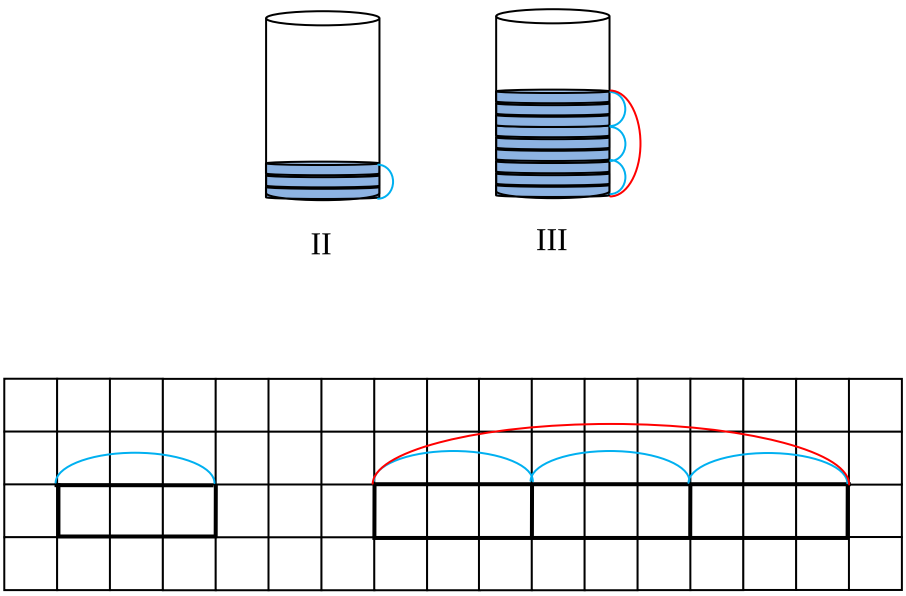
III	II	I
1	2	2

Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

Registra-se no quadro valor de lugar (Ilustração 14) a quantidade de unidades de medidas nas respectivas ordens (122). Na primeira ordem, registrou-se o algarismo *dois* (sobrou duas unidade de medidas que não formou grupos compostos por três unidades, ou seja, duas unidades de medidas de primeira ordem), na segunda ordem registrou-se também o algarismo *dois* (duas unidade de medidas de segunda ordem, cada uma composta por três unidades de medidas de primeira ordem) e, finalmente, na terceira ordem registrou-se o algarismo *um* (uma unidade de medida de terceira ordem, composta por três unidades de medidas de segunda ordem) (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

O professor orienta os estudantes a analisarem o esquema (Ilustração 14) e, por meio deste, concluem que é possível realizar o processo de medição de outra forma. A análise tanto do processo de medição de líquido quanto do registro na malha permite concluir que é possível primeiro formar as unidades de medidas de segunda e terceira ordem para depois medir, conforme apresentamos na ilustração 15.

Ilustração 15 - tarefa 4, Construção das unidades de medidas

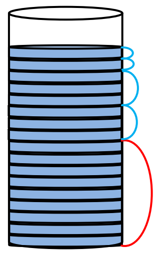


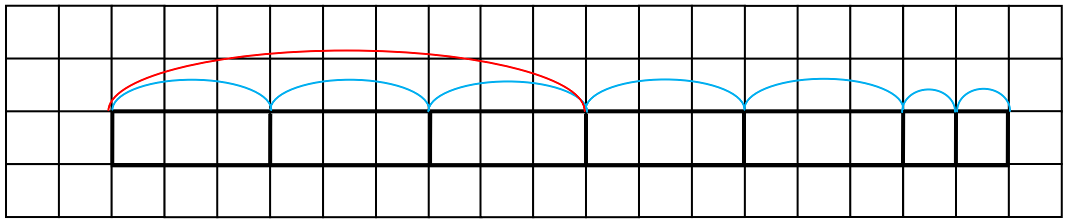
Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

A unidade de medida de segunda ordem (Ilustração 15) é composta por *três* unidades de medidas de primeira ordem (*k*), pois a base é *três*. A partir desta, forma-se a unidade de medida de terceira ordem, composta por *três* unidades de medida de segunda ordem (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

O processo de medição é iniciado novamente (Ilustração 16), porém agora a partir da unidade de medida maior (a de terceira ordem). A conclusão será que é mais viável medir o volume de líquido inicialmente com a unidade de medida maior e só utilizar as unidades de medidas menores (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Ilustração 16 - tarefa 4, Medição unidade de medida maior





Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

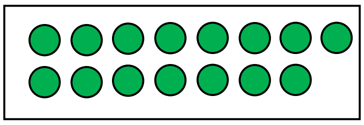
No novo processo de medição (Ilustração 16) utilizou-se também *uma* vez a unidade de medida de terceira ordem, *duas* vezes a unidade de medida de segunda ordem e *duas* vezes a unidade de medida de primeira ordem. Ou seja, o resultado é o mesmo. A diferença consiste no método de medição mediado pelo conhecimento já sistematizado historicamente pela humanidade (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Em síntese, na primeira fase do desenvolvimento da tarefa em análise, as unidades de medidas das diferentes ordens surgem durante o processo de medição, por meio de ações objetais. Na segunda fase, foram construídas as unidades de medidas das diferentes ordens e representadas no plano mental, para, posteriormente, mediarem um novo processo de medição no plano objetal.

Tal movimento é proposto porque, segundo Davýdov (1982), o desenvolvimento do pensamento ocorre a partir da sensibilidade humana. Esta é o elo entre as ações objetais e as representações mentais. Na especificidade da tarefa 7, podemos concluir que a sensibilidade humana permite a conexão entre a formação das diferentes ordens de medida, por meio da ação objetal de medição do volume de líquido. Esta posteriormente é elevada, teoricamente, ao plano mental. Ou seja, é possível construir as diferentes ordens de medida, sem, necessariamente, realizar o processo de medição no plano objetal, apenas no plano teórico abstrato.

<u>Tarefa 5:</u> A contagem dos objetos (Ilustração 17) será realizada em duas bases numéricas diferentes, a ternária e a binária. A unidade de medida de primeira ordem é *um* *círculo*, ou seja, uma unidade discreta (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009; ДАВЫДОВ et al, 2012).

Ilustração 17 - tarefa 5, Objetos para contagem e quadro valor de lugar

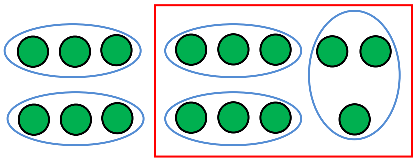


IV	III	II	I	
				(3)
				(2)

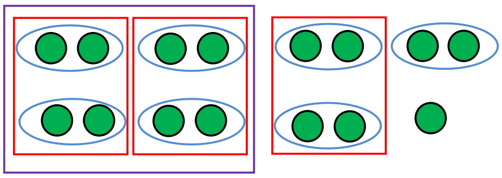
Fonte: ДАВЫДОВ et al (2012)

Como proceder? No sistema numérico binário será agrupado de quantas em quantas unidades? E no ternário? Após algumas reflexões procede-se a contagem (Ilustração 21).

Ilustração 18 - tarefa 5, Unidade de medida de quarta ordem



IV	III	II	I	
	1	2		(3)
1	1	1	1	(2)



Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

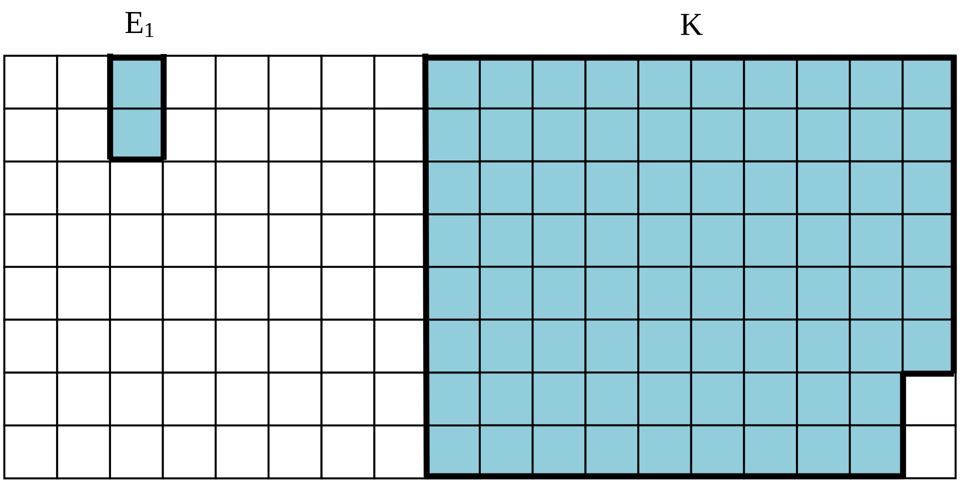
A partir da contagem realizada no sistema ternário, formou-se *um* agrupamento de terceira ordem, *dois* de segunda ordem e *nenhum* agrupamento de primeira ordem (Ilustração 18). No sistema binário resultou *um* agrupamento de primeira ordem, *um* agrupamento de segunda, *um* agrupamento de terceira e uma nova ordem até então desconhecida, ou seja, *um* agrupamento de quarta ordem.

Por que a contagem realizada a partir de dois sistemas numéricos diferentes resultou em ordens numéricas diferentes? A principal conclusão dessa tarefa será que o número de ordens depende da quantidade a ser contada e da base numérica considerada (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Segundo Ifrah (1997), com a descoberta da base surgiram os sistemas de numeração, esta “nada mais é do que o número de unidades que é necessário agrupar no interior de uma ordem dada para formar uma unidade de ordem imediatamente superior” (IFRAH, 1997, p. 48). Por exemplo, no sistema de numeração binário, cada ordem superior é duas vezes a unidade de medida da ordem inferior. Ou seja, a unidade de medida de terceira ordem é duas vezes a unidade de medida de segunda ordem, que por sua vez é duas vezes a unidade de medida de primeira ordem.

Tarefa 6: Os estudantes deverão medir a área com medida *k* (Ilustração 19), no sistema de numeração decimal. A unidade de medida de primeira ordem (E_1) está indicada na malha - *duas* unidades de área (ДАВЫДОВ et al, 2012).

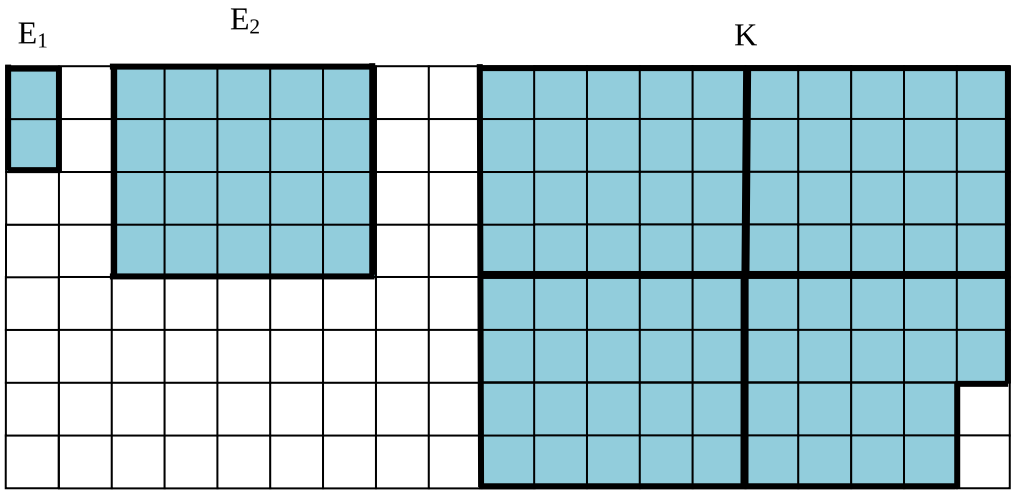
Ilustração 19 - tarefa 29, Área *K*



Fonte: ДАВЫДОВ et al (2012)

Para medir a área de medida *k*, no sistema de numeração decimal (Ilustração 20) faz-se necessária a construção da unidade de medida de segunda ordem (E_2). Esta é composta por dez vezes a unidade de medida de segunda ordem (vinte unidades).

Ilustração 20 - tarefa 29, Medição área *k* na base decimal



K = 39

Fonte: Elaboração nossa, com base nas proposições davydovianas

No processo de contagem (Ilustração 20) foram utilizadas *três* unidades de medida de segunda ordem e *nove* unidades de medida de primeira ordem. Registra-se o valor da contagem k = 39 (ГОРБОВ, МИКУЛИНА e САВЕЛЬЕВА, 2009).

Subjacente à essência do sistema de numeração decimal está a lógica das diferentes bases numéricas, esta é igual para todos os sistemas de numeração particulares.

> A tomada de consciência do sistema decimal, isto é, a generalização, que redunda na sua compreensão como caso particular de qualquer sistema de cálculo, leva à possibilidade de ação arbitrária nesse e em outro sistema. O critério de tomada de consciência reside na possibilidade de passagem para qualquer outro sistema, pois isto significa generalização do sistema decimal, formação de um conceito geral sobre os sistemas de cálculo (VIGOTSKI, 2000, p. 373).

Ou seja, a lógica adotada em todas as tarefas foi a mesma. A medição da área com medida *k foi* realizada no sistema decimal, ou seja, na base 10. Esta é uma particularidade do sistema de numeração. A partir da compreensão desta lógica a área com medida *k* poderia ser medida em qualquer outra base numérica.

Diferentemente das proposições davydovianas, as proposições brasileiras atualmente iniciam o ensino do sistema de numeração a partir do sistema numérico decimal. A unidade de medida de primeira ordem é a *unidade* e a de segunda ordem a *dezena*.

No número 10 (dez), que representa a base no sistema numérico decimal, o algarismo *zero* (0) representa a primeira ordem (unidades) e o algarismo *um* (1) representa a segunda ordem (dezenas), ou seja, dez unidades formam uma dezena.

A composição a partir do número onze (11) até dezenove (19), no sistema de ensino brasileiro, consiste no acréscimo de uma unidade. Por exemplo, para compor o número onze (11) acrescenta-se uma unidade na base, 10 + 1=11, registra-se *uma* dezena e *uma* unidade. O mesmo ocorre para os demais números, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, ou seja, são apresentadas todas as possíveis unidades de primeira ordem quando a unidade de medida de segunda for *um*.

A terceira e quarta ordem serão apresentadas aos estudantes, mais tarde, por meio do estudo das centenas (terceira ordem) e milhares (quarta ordem). Nesse contexto, o sistema de numeração é apresentado no processo de ensino de forma fragmentada. Ou seja, não são reveladas as inter-relações entre outras bases numéricas. A lógica subjacente ao sistema de numeração, independente da ordem numérica, não é revelada.

Por outro lado, nas proposições davydovianas, o sistema numérico não é apresentado pronto, mas é reproduzido durante o desenvolvimento das tarefas. Durante esse processo, são contempladas as significações que possibilitam a orientação em todas as bases numéricas e não apenas na base decimal.

Considerações finais

Nas proposições davydovianas o desenvolvimento das diferentes bases numéricas se dá pela relação entre grandezas discretas e contínuas, tais como área, volume, quantidade e comprimento. Os agrupamentos são formados a partir da base numérica considerada. Ou seja, na base numérica binária os agrupamentos são formados por dois em dois; na ternária, por três em três e assim por diante.

Historicamente, o surgimento da base ocorreu porque houve a necessidade de determinar os números com o mínimo possível de algarismo. Tal necessidade é reproduzida nas tarefas davydovianas, ou seja, Davydov e seus colaboradores ao proporem o desenvolvimento da lógica das diferentes bases refletem o movimento histórico do desenvolvimento do sistema de numeração.

Davydov e seus colaboradores introduzem o ensino das diferentes bases numéricas, por meio das ações objetais e, aos poucos, elevam tais ações ao plano mental. Nesse processo, a lógica que inter-relaciona todas as bases numéricas é revelada, ou seja, cada ordem é formada por *n* vezes a anterior e *n* é determinado pelo valor da base considerada.

Por outro lado, as proposições brasileiras contemplam apenas uma particularidade do sistema de numeração, o decimal, e não revelam a lógica interna do sistema de numeração.

Referências

COSTA, J.M.C. Da. **Tratado de arithmetica**. Lisboa: Imprensa Nacional, 1866.

DAVYDOV, V.V. **Tipos de generalización en la enseñanza.** 3ª. ed. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

IFRAH, G. **História universal dos algarismos. Volume 1: a inteligência dos homens contada pelos números e pelo cálculo;** tradução de Alberto Muñoz e Ana Beatriz Katinsky. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997-2v.

ROSA, J. E. **Proposições de Davydov para o ensino de Matemática no primeiro ano escolar:** inter-relações dos sistemas de significações numéricas. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Paraná, 2012, 244 f.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**; tradução Paulo Bezzerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ГОРБОВ, С. Ф. МИКУЛИНА Г. Г.; САВЕЛЬЕВА О. В. . **Обучение математике. 2 класс: Пособие для учителей начальной школы** (Система Д.Б.Эльконина – В.В. Давыдова). 2-е ида. перераб. - М.:ВИТА-ПРЕССб, 2009. **[Ensino de Matemática. 2 ano: livro do professor do ensino fundamental** (sistema do D.B.Elkonin – V.V. Davidov)/ S.F.Gorbov, G.G.Mikulina, O.V.Savieliev – 3ª edição, - Moscou, VITA-PRESS, 2009.

ДАВЫДОВ. В. В., ГОРБОВ С. МИКУЛИНА.Ф,Г. Г., САВЕЛЬЕВА.,О. В. **Математика: Учебник для 2 класса начальной школы.** В 2-х. Книга 2. - 11-е изд - М.: ВИТА-ПРЕСС, 2012. - 96 с.: ИЛ [DAVIDOV. SF, GORB. H, MIKULIN. Sr, SAVELIEV. OV, **Matemática: Livro de Leitura para Grau 2 da escola primária.** Livro 2, volume 2 - 11 ª edição - M.: VITA-PRESS, 2012. p. 96, IL.