



**I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática**

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

---

## **SURDEZ E CONTAGEM: UMA ANÁLISE DAS APRENDIZAGENS DO JOÃO<sup>1</sup> À LUZ DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS**

Maria Emília Melo Tamanini Zanquetta  
SEED/PR, Brasil  
zanquettamaria@gmail.com

Clélia Maria Ignatius Nogueira  
Unicesumar, Brasil  
voclélia@gmail.com

Veridiana Rezende  
Universidade Estadual do Paraná, Brasil  
rezendeveridiana@gmail.com

**Resumo:** A tarefa de construir o vocabulário matemático (na modalidade escrita) é bem mais difícil para as crianças surdas nos anos iniciais de sua escolarização do que para as ouvintes, pois elas não foram expostas às diferentes situações socioculturais que permitem aos ouvintes perceber que as palavras que falam podem ser escritas. Neste artigo apresentamos um estudo de caso, resultante de uma releitura, à luz da teoria dos Campos Conceituais, de parte das informações coletadas em uma investigação, previamente realizada e fundamentada nesta teoria, com o objetivo de *identificar as possibilidades didático-pedagógicas de um trabalho sistematizado com cálculo mental, de forma dialógica, em Libras, com alunos surdos fluentes nesta língua*. Destacamos aqui o percurso do aluno João (nome fictício) para construir e consolidar seus conhecimentos sobre o Sistema de Numeração Decimal e a necessidade da oferta de diversas situações além das previamente elaboradas (adaptadas de outra investigação realizada com alunos ouvintes), para que João pudesse acomodar seus esquemas de contagem, adaptando-os à sua língua e assim, realizar a contagem de objetos, evidenciando que não basta “traduzir” para língua de sinais, situações didáticas e estratégias metodológicas pensadas para ouvintes.

**Palavras-chave:** Contagem. Sistema de Numeração Decimal. Surdez. Teoria dos Campos Conceituais.

### **Introdução**

Este artigo refere-se a uma releitura de parte das informações coletadas em uma investigação realizada com o objetivo de *identificar as possibilidades didático-pedagógicas*

---

<sup>1</sup> Este trabalho resultou de uma releitura das três autoras, enfatizando aspectos relacionados à teoria dos Campos Conceituais, de informações coletadas em uma investigação realizada para a tese de doutorado da primeira autora, sob a orientação da segunda.

*de um trabalho sistematizado com cálculo mental, de forma dialógica, em Libras, com alunos surdos fluentes nesta língua.*

É fato notório que a questão linguística constitui-se um entrave, particularmente para as crianças surdas nos anos iniciais de sua escolarização, uma vez que, a tarefa de construir o vocabulário matemático (na modalidade escrita) é bem mais difícil para essas crianças do que para as ouvintes, pois elas não foram expostas às diferentes situações socioculturais que permitem aos ouvintes perceber que as palavras que falam podem ser escritas. Outro agravante é que o conhecimento prévio das crianças surdas é defasado em relação ao da ouvinte e um exemplo bem simples deste fato é o de que as ouvintes, antes mesmo de ingressarem na escola, já memorizaram a sequência de palavras-número, no mínimo até 10, em decorrência da interação social, de cantigas infantis, parlendas, etc. E, mais do que memorizar os nomes dos números, conhecem a sua função primeira: contar. Como esses conhecimentos não constam do currículo escolar, os alunos surdos, que não construíram este conhecimento, passam a ter dificuldades na continuidade de seus estudos (NUNES, EVANS, BARROS, BURMAN; 2011).

Além disso, estudos realizados acerca do ensino de Matemática para surdos apontam “[...] a necessidade de estratégias metodológicas diferenciadas, particularmente para suprir as lacunas no conhecimento prévio de crianças surdas ocasionadas pela interação prejudicada com o meio”, lacunas essas, conforme explicitado anteriormente, são evidentes particularmente no que se refere à construção do SND (NOGUEIRA, BORGES, FRIZZARINI, 2013, p.173).

Como duas das autoras deste trabalho trabalham há mais de duas décadas com o ensino de Matemática para surdos, conjecturou-se trabalhar com o cálculo mental não apenas no que se referia às possibilidades de uma aprendizagem mais efetiva dos conteúdos matemáticos, mas, principalmente, em relação às possibilidades de desenvolvimento cognitivo que poderiam ser proporcionadas por uma metodologia dialógica em Libras, para sujeitos surdos. Utilizamos o termo metodologia dialógica por considerarmos que não fazíamos apenas uma pergunta e solicitávamos as respostas aos alunos, mas procurávamos manter um diálogo para que eles pudessem explicar como haviam pensado as resoluções das situações propostas.

Considerando o anteriormente exposto, o Sistema de Numeração Decimal foi considerado o conteúdo prioritário a ser enfatizado e como uma forma de identificar se esses conhecimentos estavam consolidados foram propostas também situações referentes ao Campo Conceitual Aditivo. Neste trabalho realizamos uma releitura dos dados referente às situações

que enfatizaram o SND. A releitura dos dados consistiu em analisar com o olhar da teoria dos campos conceituais as estratégias de ações principalmente do aluno João, sujeito colaborador da pesquisa de Zanquetta (2015), bem como as interações entre o aluno e a pesquisadora.

Como referencial teórico acerca do Cálculo Mental foram estudadas as pesquisas de Gómez (1994), Guimarães (2009), Gonçalves (2008), Parra (1996) e Mendonça e Lellis (1989), que indicam como consenso a importância do cálculo mental como facilitador da construção dos conceitos matemáticos.

Segundo Gómez (1994), o cálculo mental concorre para a compreensão e o significado do número, para o enriquecimento e flexibilização da experiência e da compreensão algorítmica, além de buscar soluções alternativas e formas abreviadas de cálculo, bem como a atenção aos passos do procedimento.

Como a intenção era identificar os conhecimentos dos alunos surdos mobilizados na realização de tarefas matemáticas relacionadas ao cálculo mental, levando em conta a Libras, os gestos dos alunos, as representações, símbolos e estratégias de ação utilizadas pelos alunos, a teoria dos Campos Conceituais se configurou como o alicerce ideal para as análises das informações coletadas, pois, segundo Vergnaud (2003),

A teoria dos campos conceituais trata de desenvolvimento. É preciso conceber o processo cognitivo, não só como aquele que organiza as atividades e o seu funcionamento em situação, isto é, a conduta, a percepção, a representação e as competências, mas também o desenvolvimento das formas inteligentes de organização da atividade de certa pessoa durante a sua experiência. [...] o que se desenvolve são as formas de sua organização (VERGNAUD, 2003, p.22).

Dentre as pesquisas analisadas sobre cálculo mental relacionadas aos conceitos que foram selecionados, a de Guimarães (2009) se mostrou fundamental para subsidiar a elaboração das tarefas matemáticas que constituiriam o instrumento de investigação, pois esta pesquisadora também sustentou teoricamente suas investigações na Teoria dos Campos Conceituais.

No decorrer da pesquisa realizada que culminou na tese de doutorado da primeira autora, a elaboração das situações e a discussão de alguns resultados foram compartilhados com o GEPSEM – Grupo de Estudos e Pesquisas em Surdez e Ensino Matemática, da Unespar/Campo Mourão. Este grupo é constituído por professores de Matemática, de surdos e ouvintes, por pesquisadores sobre surdez e ensino de Matemática e por professores surdos que ministram Libras em Instituições de Ensino Superior. As discussões com os professores surdos ou surdos adultos, em geral, foram fundamentais para o estabelecimento de ações destinadas às crianças surdas, pois eles conseguem o que nenhum professor ou pesquisador

ouvinte pode: se colocar no lugar da criança e fazer uma análise *a priori* das possibilidades e dificuldades da atividade a ser executada.

### **Teoria dos Campos Conceituais: SND e a área da surdez**

A teoria dos Campos Conceituais foi desenvolvida pelo pesquisador francês Gérard Vergnaud, na tentativa de melhor compreender os problemas específicos e os processos de conceitualização no interior de um campo de conhecimento. Os primeiros campos conceituais a serem investigados por este pesquisador foram os das estruturas aditivas, das estruturas multiplicativas, das relações número-espço e da álgebra (VERGNAUD, 1993). No entanto, com o passar dos anos, diversas áreas puderam ser contempladas por meio de uma exploração baseada nas perspectivas de Vergnaud no que se refere aos campos conceituais e processos de conceitualização.

Para Vergnaud (1998), as questões sociais não modificam a natureza do conhecimento matemático em si, mas têm grande influência nas formas desse conhecimento chegar a cada sala de aula, pois cada professor tem sua visão sobre o ensino da Matemática e mesmo sobre a Matemática, e essas influências chegam aos alunos. No que se refere ao ensino de Matemática para alunos surdos, a influência do meio para as primeiras noções matemáticas pode ser prejudicada, em função do comprometimento da comunicação, como por exemplo, a memorização da sequência das palavras-número que é favorecida, no caso de crianças ouvintes por situações corriqueiras, como a em que a mãe sobe a escada de mãos dadas com seu filho pequeno e realiza a contagem dos degraus - um, dois, três degraus.

Vergnaud (1998) defende que não se pode ensinar matemática sem compreender o processo cognitivo da criança, do adolescente e também do professor (VERGNAUD, 1998, p.24). Nesse sentido, o pesquisador ressalta a importância do papel central da psicologia, mas não esgota o problema: há outros aportes epistemológicos, sociológicos, técnicos (p.24) necessários de serem considerados ao se tratar de processos de ensino e aprendizagem de Matemática.

Quanto ao contexto escolar, Vergnaud (2009) considera a atividade infantil sobre a realidade decisiva no processo educativo.

Os conhecimentos que essa criança adquire devem ser construídos por ela em relação direta com as operações que ela, criança, é capaz de fazer sobre a realidade, com as relações que é capaz de discernir, de compor e de transformar, com os conceitos que ela progressivamente constrói (VERGNAUD, 2009, p.15).

O papel do professor deve ser o de incentivar e explorar tais situações e, para isso, ele deve ter um conhecimento claro das noções a ensinar, pois só assim poderá compreender as dificuldades deparadas pela criança e as etapas pelas quais esta passa (VERGNAUD, 2009).

Além disso, Vergnaud estabelece que, do ponto de vista psicológico, um conceito é necessariamente definido por três conjuntos, representado por  $C = (S, I, s)$ :

- ✓ *S é o conjunto das situações* que dão sentido ao conceito; ou seja, para que o aluno compreenda um conceito matemático é necessário, do ponto de vista dessa teoria, que o aluno vivencie ao longo de sua vida escolar uma variedade de situações e de classe de problemas. Contudo, nota-se que a recíproca também é verdadeira, pois uma situação está relacionada a diversos conceitos. Por exemplo, a situação de representar o número 102 está relacionada com os conceitos de agrupamento, de base decimal, do zero como marcador de posição, do valor posicional, dos princípios aditivo e multiplicativo entre outros.
- ✓ *I é o conjunto dos invariantes operatórios* em que se baseia a operacionalidade dos esquemas. Cada conjunto de situação evoca operações de pensamentos precisas que se referem aos invariantes operatórios, não necessariamente explícitos, que tentam modelizar uma situação e tratam de extrair propriedades, relações ou aplicar um teorema. O conjunto dos invariantes operatórios é denominado de significado. Trata-se dos significados que um sujeito atribui na ação a determinado conceito (VERGNAUD, 1985). Um exemplo de invariante operatório mobilizado pelos sujeitos dessa pesquisa é *Para descobrir o próximo número da sequência basta acrescentar mais uma unidade ao último anunciado*.
- ✓ *s é o conjunto das formas de linguagem* que permitem representar simbolicamente o conceito, suas propriedades, as situações, os processos de tratamento. Segundo Vergnaud (1985), não é possível falar de conceito sem considerar os termos emprestados da linguagem natural ou de sistemas simbólicos, pois, caso contrário, não seria possível sua definição. Este conjunto é denominado de *significantes*.

Sobre a linguagem, o autor entende que esta tem função tripla: “[...] ajuda à designação, e, portanto, à identificação das invariantes: objetos, propriedades, relações, teoremas; ajuda ao raciocínio e à inferência; ajuda à antecipação dos efeitos e dos objetivos, à planificação e ao controle da ação” (VERGNAUD, 1996a, p.180). Dito de outra forma, além da função da comunicação e representação, a linguagem auxilia a organização da ação, a

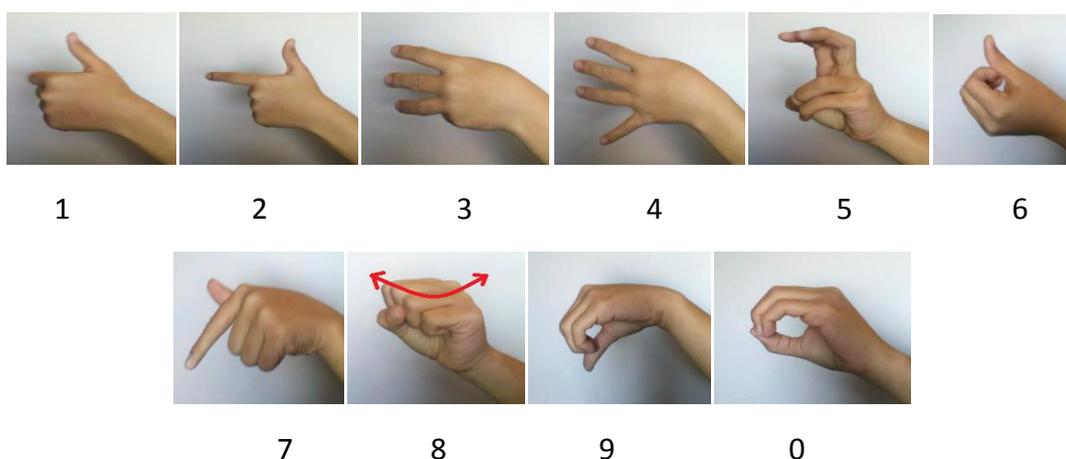
reflexão sobre a ação, a explicá-la e, finalmente, construir e explicitar os conceitos. O autor complementa, ainda, que “[...] A linguagem e os símbolos matemáticos desempenham, pois, um papel relevante na conceptualização e na ação. Sem os esquemas (procedimentos invariantes) e as situações, permaneceriam vazios de sentido” (VERGNAUD, 1996a, p.191).

Notamos que no ensino para alunos surdos a linguagem e formas de representações são ainda mais diversificadas, pois mais uma língua – a Libras – está presente. Esta língua, além de ter como principal canal emissor as mãos, atribui significado gramatical às expressões faciais e corporais, e tem a visão como única via de recepção das informações. Assim, além da linguagem matemática, da Língua Portuguesa na modalidade escrita, as representações dos conceitos são também realizadas e apreendidas em Libras.

A representação escrita do número, por exemplo, não pode ser confundida com o conceito de número. O número seis pode ser representado de diversas maneiras: 6 em escrita indo-arábica; VI em escrita romana; seis em escrita língua natural (língua natural dos alunos ouvintes); dependendo da situação, a indo-arábica para registrar uma quantidade |||||; \*\*\*\*\*;

e, no caso em questão, <sup>2</sup> em Libras. Pode-se ter o mesmo número com todas as suas propriedades (cardinal de conjuntos de seis elementos, número par, múltiplo de três, sucessor de 5, antecessor de 7 etc., que são os invariantes) em cada uma das diferentes representações, pois o número é um conceito do qual existem vários sistemas de escritas possíveis e, no nosso caso, a representação posicional de base dez, o SND, é um desses sistemas (VERGNAUD, 2009).

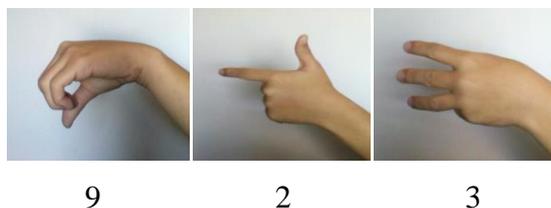
Em Libras, os algarismos são representados ou falados da seguinte forma:



**Figura 1:** Algarismos em Libras  
Fonte: Nogueira, Carneiro e Nogueira (2012)

<sup>2</sup> (seis). Fonte: as autoras

A partir do dez e até mil, os números são representados simplesmente fazendo a justaposição dos algarismos, como, por exemplo, no número 923:



**Figura 2:** Algarismos em Libras

Fonte: Nogueira, Carneiro e Nogueira (2012)

Desta forma, pela maneira como são representados os números de ordem inferiores ao milhar, no que se refere ao contexto escolar do aluno surdo, Silva (2010) defende que para esses alunos

[...] todos os números são transparentes, no sentido de que “se escreve como se fala”, ou dito de outra forma, os sinais referentes aos algarismos são expressos na mesma ordem em que são escritos. Esta transparência numérica se consubstancia em um fator que possibilita e desencadeia o pensamento e a construção dos elementos conceituais subsidiados por ela, fato que pode favorecer os surdos em detrimento dos ouvintes, pois estes últimos recebem a interferência da linguagem numérica oral não-posicional e devem realizar uma transcodificação para a escrita numérica posicional (p.222).

Esse argumento, entretanto, se aplica quando se considera representação, em Libras, de cada algarismo que compõe o numeral, que coincide com a representação em Libras dos números inferiores a uma unidade de milhar ou mesmo da classe posterior que não compreenda o zero intercalado. Na representação dos números em Libras com zero intercalado, este sofre alterações, como, por exemplo, a representação do número 1.000.050 em Libras.



**Figura 3:** Um milhão e cinquenta

Fonte: GEPSEM e Projeto de Extensão de Apoio à Difusão a Libras

Significa “um milhão e cinquenta” e não está sendo digitalizado como “um, ponto, zero, zero, zero, ponto, zero, cinco, zero”, correspondente à representação escrita do numeral em questão, conforme ilustrado nas fotos a seguir.

## I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

---



**Figura 4:** Digitalização de algarismo por algarismo de 1.000.005 em Libras (1)

Fonte: GEPSEM e do Projeto de Extensão Apoio à Difusão da Libras

Além das representações das figuras 3 e 4, são possíveis outros modos de se representar o número 1.000.005 pois os sujeitos podem, por exemplo, ao invés de colocar os pontos, atribuir o sinal de milhões e mil. Esse fato ressalta a ampla diversidade de representações possíveis no ensino de Matemática para alunos surdos, e que o professor deve ficar atento às suas escolhas, pois além de padronizar é essencial utilizar as representações mais adequadas para evitar prejuízos às compreensões dos conceitos matemáticos pelos alunos surdos.

Vergnaud (1996b, p.13) destaca que “[...] um dos problemas do ensino é desenvolver ao mesmo tempo a forma operatória do conhecimento, isto é, o saber-fazer, e a forma predicativa do conhecimento, isto é, saber explicitar os objetos e suas propriedades”, o que seria uma das razões para a dificuldade que as pessoas têm em explicar suas ações: simplesmente fazem. Nesse sentido, entendemos que o cálculo mental apresenta-se como uma estratégia didático-pedagógica que pode favorecer o pensamento reflexivo e, conseqüentemente, levar o estudante a explicar suas ações propiciando conhecimentos mais efetivos.

Segundo Vergnaud (1993), numa atividade que envolve a contagem há três elementos em jogo: a cardinalização, a capacidade de recitar nesta ordem as palavras-número e a capacidade de estabelecer correspondência entre a recitação e os objetos, sendo que o estabelecimento dessa correspondência é facilitado pela simultaneidade entre o manuseio ou apontação do objeto a ser contado e a verbalização da quantidade. Ainda segundo o

pesquisador, “[...] o gesto e o pensamento estão intimamente ligados” (VERGNAUD, 1996, p.12). No caso de adultos, esta apontação pode ser feita simplesmente pelo meneio da cabeça ou direcionamento do olhar, mas em crianças, esta apontação é explícita, quase sempre com o auxílio do dedo indicador. Como os surdos sinalizadores utilizam as mãos para verbalizar a quantidade, a apontação explícita é inviável, o que dificulta o estabelecimento da correspondência entre o sinal e o objeto a ser contado e, conseqüentemente, a constituição de um dos elementos essenciais para a contagem. Tal fato é ilustrado pela situação a seguir, pelas ações de dois sujeitos (João e Maria, nomes fictícios) da investigação realizada:

Em uma das tarefas da investigação, relacionada ao Jogo Supertrunfo<sup>3</sup>, João, um dos sujeitos da pesquisa, não conseguiu contar as cartas em jogo, o que causou estranheza pois o aluno já se encontrava no sexto ano do ensino fundamental. Isto é ilustrado por um fragmento do diálogo entre a pesquisadora e Maria, ao final do jogo supertrunfo (Países), pois, ao contarem as cartas para ver quem tinha ficado com mais, Maria falou rapidamente que João não sabia contar.

**Pesquisadora:** *João não sabe contar?* (espantada)

**Maria:** *Não.*

**Pesquisadora:** *Como você sabe?*

**Maria:** *João disse.*

Em seguida, Maria explicou que João tinha ficado nervoso no dia anterior, pois não conseguiu contar as cartas de outro jogo na aula de Libras.

Entretanto, ao se analisar detidamente as ações de João, nas filmagens realizadas, ficaram evidentes as suas dificuldades em manusear as cartas simultaneamente e representar as quantidades em Libras. Afinal, uma das mãos é usada para representar os sinais e fica praticamente impossível manusear as cartas com uma mão só, não permitindo para o surdo um comportamento de contagem análogo ao da criança ouvinte, que manuseia o objeto ao mesmo tempo em que verbaliza a quantidade. Dito de outra forma, o esquema de contagem de objetos manipuláveis não se constrói da mesma forma para crianças ouvintes, que apontam e verbalizam simultaneamente e, para as surdas, que não conseguem apontar e sinalizar ao mesmo tempo. Essa poderia ser a razão para que o aluno surdo aparentemente não conseguisse contar as cartas do jogo.

---

<sup>3</sup> Jogo composto por 32 cartas com ilustrações de mapas, bandeiras e outras informações sobre cada país, como, por exemplo, população, extensão territorial, etc e tem como objetivo a leitura e comparação de números de ordens elevadas.

Diante das dificuldades percebidas na contagem de João, foram elaboradas duas novas situações para promover a contagem, a serem desenvolvidas com João e Maria, uma delas seria realizar a contagem de cartas de baralho e, a outra, a contagem de objetos (brinquedos e peças de jogos grandes), que facilitassem o manuseio. Oferecemos uma determinada quantidade de cartas para realizarem a contagem e, depois, outra quantidade, sempre solicitando o total, e assim sucessivamente.

Durante a realização desta segunda atividade, com as cartas do supertrunfo, a pesquisadora, agora atenta para os gestos de João, observou como João contava, com cartas na mão. Ele sinalizava carta por carta e perdia-se com a contagem. Após a décima carta, retornou toda a contagem e em outra tentativa de contagem parou por um instante, como se estivesse pensando no número em que tinha parado e continuou, mas logo se perdeu na contagem novamente; ele não conseguia coordenar as cartas do baralho e realizar a contagem em Libras. Quando João deixou explícito suas dificuldades, a pesquisadora indagou se ele queria ajuda e João lhes entregou as cartas, que foram então colocadas uma sobre a outra, em uma pilha no chão e João foi contando tranquilamente, sinalizando carta por carta.

João nos destacou uma especificidade de contagem dos alunos surdos: a sua atitude de segurar os cartões na mão gerou dificuldades para que ele pudesse coordenar ao mesmo tempo as cartas, os gestos de contagem para indicar cada carta e a contagem em Libras que também depende das mãos e expressões faciais e corporais para a sinalização da quantidade. Em nenhum momento, antes da realização dessa atividade, havíamos atinado para esta dificuldade que agora nos parece óbvia, para o estabelecimento da correspondência entre os “sinais-número” e o objeto a ser contado pelos surdos. Também não encontramos nenhuma menção a este fato na literatura especializada.

A situação seguinte, que também envolveu a contagem, foi no espaço da sala da brinquedoteca. Foi solicitado que os alunos escolhessem 15 brinquedos e colocassem sobre uma mesa. Todos os brinquedos eram peças grandes.

João demorou um pouco para começar colocar os objetos sobre a mesa, enquanto Maria rapidamente os colocava. Ao pôr o quinto brinquedo, direcionou o seu olhar para nós e sinalizou o número cinco. Sinalizamos: “5; *falta quanto para 15?*”. João continuou colocando os objetos sobre a mesa, sem sinalizar; quando estavam 12 objetos sobre a mesa, pegou mais dois e colocou sobre a mesa como se tivesse terminado. Maria, como estava contando os objetos, sinalizou que tinha 14 e João contou novamente para confirmar, indicando apenas com o dedo cada objeto, sem sinalizar, e pegou mais um brinquedo e sinalizou “15”.

Neste mesmo encontro, agora com cartas de baralho, demos uma quantidade de cartas e solicitamos que cada um contasse. João contou e sinalizou: “17”. Realizou a contagem do seguinte modo, com as cartas sobre a mesa: pegava carta por carta, com a mão esquerda; pegava uma carta do monte e ia colocando em outro monte e com a mão direita sinalizava os números, carta a carta. Demos mais uma quantidade de cartas e João realizou uma sobrecontagem a partir de 17, segurando todas as cartas no mesmo procedimento, e finalizou: “28”. Quando demos mais uma quantidade de cartas a João, ele contou demonstrando um pouco de insegurança na contagem e sinalizou “34”. Notamos que nessa ação, João mobilizou o seguinte teorema em ação  $Card(A \cup B) = Card(A) + Card(B)$ , desde que  $A \cap B = \emptyset$ .

Quando continuamos oferecendo mais cartas, João ficou estático por uns instantes, sem saber o que fazer e contou tudo de novo, desde o início, porque não se lembrava do último número.

Vergnaud (1996b, p.14) aponta esquemas que podem ser mobilizados: ao serem dadas inicialmente cinco cartas para uma criança e, depois, mais seis e solicitar o total. Uma criança de cinco anos iniciará a contagem desde o começo e contará uma a uma; já uma criança de sete não retomará o todo, ela irá resumir a primeira informação cinco, que é número cardinal do primeiro conjunto e fará uma sobrecontagem.

Vergnaud (1996b) chamou esse procedimento de teorema de equivalência. Isso quer dizer que para uma criança é equivalente fazer a soma das duas partes ou recontar o produto. Ao recorrer à sobrecontagem, observa-se

[...] uma grande economia, uma economia inventada muito tarde na história da humanidade. A criança não é capaz de explicitar esse conhecimento. Mas não se pode compreender essa competência nova se na sua cabeça não existe esse conhecimento. Um dos problemas da psicologia cognitiva é o de reconstituir os conhecimentos implícitos na ação (p.13).

Vergnaud (1993a) estabelece que o seguinte teorema em ação verdadeiro pode ser mobilizado em situações de contagem  $Card(A \cup B) = Card(A) + Card(B)$ , desde que  $A \cap B = \emptyset$ .

Analogamente, outra estratégia que poderia ser mobilizada, decorrente desse mesmo teorema, é a decomposição em grupos; por exemplo, ao ser solicitado que conte quantas cartas há, o sujeito poderia realizar o seguinte agrupamento: 4 grupos de 5 e um grupo de 4 e sinaliza 24.

Notamos que para a contagem de objetos, João indicou a manifestação de um esquema no qual coordenava sua mão direita, que sinalizava os números com sua mão esquerda que

mudava a carta para um monte; não foi uma tarefa fácil de coordenação motora, pois houve dificuldade na combinação da cardinalização com a sinalização dos “sinais-número” da ordem das cartas e com a capacidade de estabelecer a correspondência entre a sinalização e os objetos, ou seja, entre a recitação da ordem das cartas e a correspondência entre a recitação e os objetos, conforme estabelecido por Vergnaud (1993).

Segundo Vergnaud (1993), para uma criança ouvinte “[...] chegar a contar, existe a combinação de diversos elementos, como o gesto da mão, o olhar, a boca, a fala” (p.79). Notamos que para o sujeito surdo a contagem também exige uma combinação de elementos, como o gesto da mão para indicar o objeto, o olhar e novamente a mão para sinalizar os números; e, devido à necessidade da mão para sinalizar a contagem, dependendo do que se está contando, a contagem pode ser dificultada.

Em outro momento, que envolveu a contagem das cartas no final do jogo do supertrunfo, João estava com 18 cartas e para contar usou o agrupamento de 5 em 5 e depois 3 e sinalizou 18, realizando *a decomposição do 18 em partes 5+5+5+3*. Foi possível então se observar outros conceitos em ação mobilizados, que constituem aspectos importantes do SND: o de agrupamentos e o do princípio aditivo na composição da escrita numérica. É possível se observar a evolução dos conceitos e teoremas em ação mobilizados em direção da consolidação do SND.

Quanto à Maria, ao realizar a contagem em situações em que eram oferecidas pouco a pouco as cartas para serem contadas e compartilhar o total, Maria, nas suas primeiras estratégias, recomeçava a contar desde a primeira carta. Foi-lhe então chamado a atenção para o fato de João utilizar a sobrecontagem. Da mesma forma que as dificuldades de João em realizar a contagem causou estranheza, o mesmo aconteceu com o fato de Maria não utilizar a sobrecontagem. Afinal, de acordo com Nogueira, Bellini e Pavanello (2013), a criança que não faz o uso da sobrecontagem não construiu o sistema de dezenas, ou seja, não tem ainda construído o conceito de dezena. Porém em outras situações oscilava suas estratégias entre a sobrecontagem e contar desde o início.

A oportunidade de observar várias situações em que João e Maria estiveram envolvidos com o mesmo objetivo oportunizou constatar que os conhecimentos implícitos em suas ações variavam. Sendo assim, defendemos que incentivar o contar “interiorizado” tem que ser mais frequente no contexto desses educandos.

Dito de outra forma, quando a contagem ainda não está interiorizada, isto é, quando ainda há necessidade da explicitação de cada palavra-número ou sinal-número ou quando a apontação não pode ser realizada mediante apenas o meneio de cabeça ou o direcionamento

do olhar, os alunos surdos podem mobilizar outros tipos de esquemas, pois eles necessitam das mãos para sinalizar cada quantidade intermediária até a totalização, o que é feito oralmente pelos alunos ouvintes ou apenas mentalizado, por ouvintes e surdos, quando a contagem já está interiorizada. Um esquema intermediário neste caso pode ser a arrumação dos objetos a serem contados, de maneira linear em alguma superfície de maneira a facilitar o estabelecimento de correspondência apontando com a cabeça enquanto as totalizações parciais são sinalizadas uma a uma.

### **Considerações finais**

No que se refere ao ensino de Matemática para surdos, notamos que este é um campo cuja fecundidade heurística está muito longe de ser totalmente explorada. Entretanto, os resultados encontrados com a intervenção realizada permitiram destacar um novo viés: que a estratégia metodológica do cálculo mental na forma dialógica propiciou avanços nos conhecimentos dos alunos sujeitos dessa pesquisa.

Vergnaud (1998) descreve que a natureza do conhecimento matemático em si não pode ser modificado pelas questões sociais, no entanto a maneira como esse conhecimento chega à escola e a cada sala de aula é influenciada pelo meio social e cultural. Isto pode ser evidenciado com o fato de que alunos surdos, muitas vezes, deixam de ampliar seus conhecimentos por não terem acesso, de maneira natural, a determinadas palavras-número ou ficarem expostos a situações cotidianas de contagem, o que, ocorre cotidianamente com as crianças ouvintes.

Uma particularidade da adoção do cálculo mental como estratégia metodológica para o ensino de Matemática para surdos, é que algumas situações apresentadas na perspectiva dialógica, mesmo sendo em Libras, a primeira língua dos sujeitos colaboradores, não foram solucionadas sem o apoio de recursos didáticos e materiais manipuláveis para auxiliar os alunos principalmente na contagem, como explicitado nas análises desse texto.

Segundo Vergnaud (1990), a compreensão de um conceito ocorre por meio de diversas situações vivenciadas pelos alunos ao longo do processo escolar. Este fato se evidencia com os sujeitos surdos envolvidos nessa pesquisa, pois estes alunos com idade entre 10 e 11 anos indicaram que seus conhecimentos prévios não estavam acomodados para realizarem a contagem de objetos, e foram necessárias diversas situações adaptadas pela pesquisadora, sobretudo envolvendo materiais manipuláveis, para que os alunos pudessem aos poucos, e no decorrer do processo da investigação/intervenção, que durou aproximadamente um ano quatro

meses, manifestar conhecimentos e esquemas mais organizados para a realização da contagem.

Desta forma, para que efetivamente a mediação escolar do conhecimento matemático promova o desenvolvimento de competências conceituais e o desenvolvimento psicológico do educando surdo, a escola não deve se limitar apenas a “traduzir”, para a língua de sinais, metodologias, estratégias e procedimentos da escola comum, pensados para os ouvintes e executados pelo professor de sala de aula, na língua dos ouvintes, mas efetivar a Libras como língua veicular do conhecimento, com exploração plena de suas potencialidades, de maneira a permitir trocas simbólicas e, conseqüentemente, o avanço qualitativo do pensamento do surdo.

### **Referências**

- GÓMEZ, B. A. **Los métodos de cálculo mental en el contexto educativo: Un análisis en la formación de profesores.** Tesis (Doutorado, Departamento de Didáctica de la Matemática), Universitat de València. 1994.
- GONÇALVES, H. A.. **Educação matemática e cálculo mental: uma análise de invariantes operatórios a partir da teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud.** Tese (Doutorado em Ciências, Sociedade e Educação) - Universidade Federal Fluminense. 2008.
- GUIMARÃES, S. D. **A prática regular de cálculo mental para ampliação e construção de novas estratégias de cálculo por alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental.** Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Campo Grande/MS. 2009.
- MENDONÇA, M. do C; LELLIS, M. **Cálculo Mental.** Revista de Ensino de Ciências, 22, julho. p. 50-57, 1989.
- NOGUEIRA, C. M. I.; BORGES, F. A.; FRIZZARINI, S. T. Os surdos e a inclusão: uma análise pela via do ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: NOGUEIRA, C. M. I. (Org.). **Surdez, inclusão e matemática.** Curitiba, PR: CRV, 2013. p. 163-184
- NOGUEIRA, C.M. I; BELLINI, M. L; PAVANELLO, R. **O ensino de matemática e das ciências naturais nos anos iniciais na perspectiva da epistemologia genética.** Curitiba, PR: CRV, 2013.
- NOGUEIRA, C.M.I.; CARNEIRO, M.I.N.; NOGUEIRA, B.I. **Surdez, Libras e Educação de Surdos: Introdução à Língua Brasileira de Sinais.** Maringá: EDUEM, 2012.

## I Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática

01 a 06 de novembro de 2016

Bonito - Mato Grosso do Sul - Brasil

---

NUNES, T. ; EVANS, D.; BARROS, R.; BURMAN, D. Promovendo o sucesso das crianças surdas em Matemática: uma intervenção precoce. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. **Anais**. Recife, 2011.

PARRA, C. **Cálculo mental na escola primária**. In: PARRA, C.; SAIZ, I. (org.). Didática da Matemática: Reflexões psicopedagógicas. Tradução: Juan Acuña Llorens. 2. ed.. Porto Alegre: Artmed, 1996.

VERGNAUD, G. Concepts et schème dans une théorie opératoire de la représentation. **Psychologie Française**, n. 30, pp. 245 a 252, 1985.

\_\_\_\_\_. La théorie des champs conceptuels. **Recherche en Didactique des Mathématiques**. Grenoble : La Pensée Sauvage, vol. 10, n. 2.3, p. 133 a 170, 1990

\_\_\_\_\_. Piaget e Vygotsky: Convergências e controvérsias. **Revista Geempa**, Porto Alegre, RS, n.2, p. 76-83, nov. 1993.

\_\_\_\_\_. A teoria dos campos conceituais. IN: BRUN, J (Direção). **Didática da Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, p. 155- 217. 1996a.

\_\_\_\_\_. A trama dos campos conceituais na construção dos conhecimentos. **Revista do GEMPA**. n.4, p. 9-19. Porto Alegre,1996b.

\_\_\_\_\_. **A Comprehensive Theory of Representation for Mathematics Education**. JMB, V17, N2, pp.167-181, 1998

\_\_\_\_\_. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas da matemática na escola elementar. Tradução Maria Lucia Faria Moro; Curitiba: Ed. UFPR, 2009.

ZANQUETTA, M. E. M. T., **Uma investigação com alunos surdos do ensino Fundamental: o cálculo mental em questão**. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá/PR. 2015.