

Habilidades aritméticas de alunos surdos

Arithmetical abilities of deaf students

Silene Pereira Madalena

Mestrado em Fonoaudiologia pela Universidade Veiga de Almeida.
Instituição e área em que atua: Instituto Nacional de Educação de Surdos-Rio de Janeiro, Brasil.

Mônica Marins

Doutorado em Ciências Morfológicas pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.
Mestrado Profissional em Fonoaudiologia na Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, Brasil.

Flávia H. dos Santos

Pós-Doutorado em Psicologia pela Universidad de Murcia, Espanha.
Depto de Psicologia Experimental na UNESP, Universidade Estadual Paulista, Brasil e Depto de Psicologia Básica e Metodologia, Universidad de Murcia, Espanha.

Artigo recebido em 29 de outubro de 2012 e selecionado em 07 de novembro de 2012

RESUMO

Dentre as habilidades matemáticas, aprender a fazer cálculos, distinguindo quando e como empregá-los, amplia a visão de mundo e transforma de forma determinante nossa maneira de pensar. Contudo, o raciocínio lógico não é um atributo de uso exclusivo do pensamento matemático, o que nos remete às implicações da linguagem a este campo de conhecimento. O presente estudo dedicou-se a investigar o desempenho aritmético de alunos do primeiro segmento do Ensino Fundamental do Instituto Nacional de Educação de Surdos. Para tal, utilizou-se o Teste de Desempenho Escolar de Aritmética, do qual foram adaptadas as três questões orais para a Língua Brasileira de Sinais. Os resultados revelaram que dentre as características sociodemográficas apenas o nível de escolaridade das mães teve correlação com o desempenho dos participantes. Embora exista um atraso da população surda com relação à idade média esperada por ano escolar, houve progressão acadêmica.

Palavras-chave: Surdez. Matemática. Criança. Escolaridade.

ABSTRACT

Among the math abilities, learning how to calculate, distinguishing the way to do it, extending the worldview and changing in a decisive way our thinking style. How-

ever, the logical reasoning is not an exclusive attribute of mathematical thinking, what remits us to language implications in this field of knowledge. The present study aimed to investigate the arithmetical performance of students from the Fundamental Level of the National Institute of Deaf Education. For this purpose the School Performance Test of Arithmetic was used and its oral questions were adapted to the Brazilian Sign Language. Results indicate that among socio demographic characteristics only the mother's education level correlates with volunteer's performance. Although there is a deaf population delay regarding the age expected for each scholar year there was academic progression.

Keywords: Deafness. Mathematics. Children. Scholaryty.

INTRODUÇÃO

Mais do que pessoas alfabetizadas, a principal função da escola é produzir pessoas letradas e, em se tratando da matemática, *peessoas numeradas*, capazes de utilizar conhecimentos numéricos no seu cotidiano, estabelecendo as mais variadas relações. Sabendo-se que as habilidades de letramento e de numeramento são utilizadas nos mais diversos momentos de vida diária, e que a inserção social efetiva dos sujeitos está diretamente relacionada a estas práticas, é importante que a escola cumpra seu papel básico de habilitar as pessoas funcionalmente.

O desafio de educar para uma sociedade globalizada, que se transforma a cada dia, está presente não só na educação de ouvintes, como também faz parte da prática escolar com crianças e jovens surdos, acrescido de variáveis, que o fazem aumentar. O principal fator em torno do qual estas relações pedagógicas, culturais e sociais se estabelecem, diz respeito à escolha e uso de uma Língua; isso pode acarretar a redução ao acesso às informações por parte dos alunos e dificultar ainda mais as relações entre professores, alunos e o conhecimento de uso social.

Desta forma, o presente trabalho pretende contribuir apresentando um estudo em que as habilidades numéricas de 63 alunos, entre crianças e jovens surdos, foram investigadas. Sendo assim, o Teste de Desempenho Escolar de Aritmética (TDE), foi escolhido como instrumento que, além de questões escritas, também apresenta situações problema envolvendo conceitos básicos de comparação, adição e subtração. O processo de adaptação das questões orais e o resultado obtido pela população deste estudo serão apresentados a seguir por meio de análise quantitativa e qualitativa.

1. SURDEZ E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

1.1. Habilidades Matemáticas

A capacidade matemática não é unicamente humana, há estudos que relatam a influência de componentes filogenéticos, em que mamíferos e aves possuem habilidades numéricas. Tais habilidades possibilitam inferir, por exemplo, a quantidade de predadores, discriminando, também, espaços onde há mais alimentos (FERREIRA e CALLEGARO, 2004; CALLEGARO, SARTORIO, FRAINER et al., 2009; DEHAENE, 2009). Este conhecimento, que revela um senso numérico, tem sido fundamental para a perpetuação das espécies. (BUTTERWORTH, 2002).

Feigenson, Dehaene e Spelke (2004) definem senso numérico como uma capacidade inata para perceber e discriminar numerosidades, por meio da representação e manipulação de magnitudes não verbais, numa “linha numérica mental” espacialmente orientada. Fatores culturais, que incluem o conhecimento de símbolos numéricos, bem como experiências que envolvem o conhecimento acerca de contagem e medidas, contribuem de maneira determinante para a formação desta “linha numérica mental”. (DEHAENE, 2009). Portanto, a acuidade numérica é progressivamente refinada ao longo da infância e, principalmente por meio da educação formal, atinge a capacidade do adulto no início da adolescência. (BERTELETTI, LUCANGELI, PIAZZA et al., 2010).


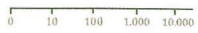
Os termos **numerosidade** e **número** são distintos, pois enquanto o primeiro se refere à percepção numérica de quantidades, o termo número pode ser utilizado com as funções de quantificação, indicação de ordem ou de identificação (CEBOLA, 2002). Assim, as habilidades numéricas intuitivas, partilhadas por várias espécies, fundamentam conceitos matemáticos mais sofisticados somente observados no ser humano (FEIGENSON, DEHAENE e SPELKE, 2004). A aritmética simbólica é um patrimônio cultural específico da espécie humana e seu desenvolvimento depende da melhora progressiva dos sistemas de notação numérica. (DEHAENE, SPELKE, PINEL et al., 1999).

Von Aster e Shalev (2007) descrevem um modelo de representação cognitiva do número composto por quatro etapas em que a capacidade inicial de reconhecimento, por aproximação de pequenas quantidades, dá origem a uma segunda fase que compreende o sistema verbal de contagem (Quadro 1). Nesta etapa, as palavras numéricas passam a ser associadas às quantidades. Posteriormente, com a entrada da criança no processo formal de escolarização, os números arábicos passam a ter significado, possibilitando o aparecimento dos cálculos escritos. A quarta etapa corresponde ao campo semântico com a construção espacial da linha numérica mental. Nesta fase os números são representados da esquerda para a direita, permitindo a elaboração de cálculos aproximados e o pensamento aritmético propriamente dito. Desta forma, a aquisição de estratégias para a representação de quantidades passa por fases evolutivas, com origem nas capacidades numéricas não verbais. Villamor (2009) e Santos (2010), em seus estudos sobre a cognição de conceitos matemáticos, apontam para um processo gradual de desenvolvimento de tais habilidades e fazem referência a este modelo de representação numérica.

Diferentes modelos teóricos de representação numérica, apesar de divergentes em alguns aspectos, apresentam pontos em comum que puderam ser mais aprofundados recentemente, com o avanço da tecnologia. As pesquisas no campo da neurociência possibilitaram a identificação de áreas cerebrais que são ativadas diante de tarefas que envolvem processamento numérico, mostrando que há influências biológicas e culturais. (RICKARD, 2000; BUTTERWORTH, 2002; DEHAENE, 2009).

A relação entre os conhecimentos matemáticos que são inatos ou construídos começou a ser estudada por Piaget (1975). Em seu livro sobre a gênese do número eram feitas perguntas às crianças e as respostas verbais eram classificadas de acordo com o nível de conhecimento de cada faixa etária. O conceito de número era um exemplo de conhecimento lógico matemático, que tinha origem na ação da criança sobre os objetos. Piaget também observou que crianças pré-escolares reco-

Quadro 1. Quatro etapas do modelo de desenvolvimento da cognição numérica

Capacidade da memória operacional	Passo 1	Passo 2	Passo 3	Passo 4
Representação cognitiva	Sistema central de magnitude  Quantidade concreta	Sistema verbal de números /um/dois/... Números em palavras	Sistema arábico de números ..., 13, 14, 15, ... Dígitos	Linha numérica mental  Imagem espacial
Área cerebral	Bi-parietal	Pré-frontal esquerdo	Bi-occipital	Bi-parietal
Habilidade	Aproximação, comparação	Contagem verbal, estratégias de contagem, recuperação de fatos	Escrita de contas, ímpar/par	Aproximação de cálculos, pensamento aritmético
	Infância	Pré-escola	Escola	Tempo

Adaptado de von Aster e Shalev (2007) e de Santos e colaboradores (2010).

precisam pequenas quantidades de objetos, formando conjuntos de até três elementos, sem a necessidade de contá-los, chamando os números 1 (um), 2 (dois) e 3 (três) de **números perceptuais**. Porém, para este autor a conservação do número, que implicava na síntese das relações de ordem e de inclusão, não era observada em suas pesquisas com crianças de idade inferior a quatro anos. Assim, para Piaget, as crianças desta idade não tinham senso numérico. (DEVLIN, 2004; RATO e CALDAS, 2010).

Fatores inatos e adquiridos vão construindo as habilidades numéricas, formando redes neurais que dão suporte às aquisições do campo da matemática. Os conceitos construídos vão sendo organizados pelas crianças, principalmente a partir da possibilidade de reflexão sobre as atividades diárias por meio da linguagem (GELMAN e BUTTERWORTH, 2005). De acordo com Vygotsky (1999), que investigou as relações entre aprendizagem e desenvolvimento, para desenvolver conceitos a criança necessita de atenção deliberada, memória lógica, abstração e capacidade para comparar e diferenciar. Estas funções cognitivas são ativadas durante a formação de conceitos, por meio de conexões associativas. O autor afirma que uma das principais fontes de conceitos da criança em idade escolar é a aprendizagem, o que determinará o curso de todo o seu desenvolvimento mental. Para ele “um conceito expresso por uma palavra representa um ato de generalização”, mas lembra que os significados das palavras evoluem. (VYGOTSKY, 1999, p. 107).

1.2. Surdez, aquisição de linguagem e educação bilíngue

A audição é um dos principais canais responsáveis pela aquisição de linguagem oral, conseqüentemente a perda auditiva irá interferir de forma significativa nos processos interdependentes da linguagem como: desenvolvimento do pensamento, memória e raciocínio, em especial para quem nasce ou fica surdo no período pré-lingual. (SILVA, LLERENA JR e CARDOSO, 2007).

Considerando-se que aproximadamente 90% das crianças surdas nascem em famílias ouvintes (SILVA, PEREIRA e ZANOLI, 2007), há um entrave comunicativo entre pais e filhos. As crianças com surdez severa ou profunda vão diferir de maneira significativa na apropriação de informações que estão no seu entorno. Inicialmente, estas famílias investem na aquisição da linguagem oral, porém uma grande maioria fracassa em tal processo (MAYBERRY, 2002). Desta forma o contato destas crianças com a Língua de Sinais acontece em idade avançada. Lodi, Harrison e Campos (2009) explicam que a dificuldade de acesso e aceitação da Língua de Sinais pelos próprios surdos e seus familiares implica em uso e conhecimento bastante variáveis, o que resulta em diferentes níveis de domínio da Libras e por isso o uso desta Língua ainda não pode ser estendido a todas as pessoas surdas.

Fernandes (2007) afirma que a Libras é utilizada por pessoas surdas que residem em centros urbanos de

grande e médio porte, constituindo-se num sistema linguístico autônomo. Esta modalidade visoespacial de representação guarda especificidades que a diferenciam do Português com relação à flexão de tempo e pessoa dos verbos, ordem das palavras na oração e concordância nominal e verbal. Por outro lado, apresenta traços marcantes das linguagens orais tanto do ponto de vista lexical, quanto gramatical e funcional, caracterizando-se como um tipo de linguagem verbal (FERNANDES, 2007). O processo de construção das narrativas nas Línguas de Sinais também se diferencia das Línguas Oraís, no que se refere aos elementos que articulam os eventos. As mãos não são os únicos portadores de informação linguística. Expressões faciais, assim como movimentos e postura da cabeça e do corpo, atuam de forma determinante como elementos coesivos das narrativas e fornecem informações importantes sobre a organização dos relatos. O espaço em torno do sinalizador marca as relações gramaticais e é parte integrante das Línguas de Sinais, que resultam da combinação de traços manuais e não manuais. (PEREIRA e NAKASATO, 2001).

A Libras foi reconhecida no Brasil como Língua oficial por meio da Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, de acordo com o parágrafo único:

“Entende-se como Língua Brasileira de Sinais – Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundo de comunidades das pessoas surdas do Brasil”. (BRASIL, 2002).

Após a publicação da lei, com regulamentação por meio do decreto de 22 de dezembro de 2005 e aceitação como meio legal de comunicação e expressão, esta minoria linguística passa a ter seus direitos assegurados (BRASIL, 2005). De acordo com Quadros (2008) essa legislação inclui um planejamento para que a Libras seja reconhecida e difundida no País, em diferentes espaços da sociedade, e a área da Educação torna-se responsável pela garantia de uma educação bilíngue para os surdos.

Há diferenças marcantes entre as designações “deficiente auditivo” e “surdo”. No documento “A educação que, nós surdos, queremos e temos direito” (2006), a comunidade surda propõe a substituição da expressão “deficiente auditivo” por “surdo” pois considera que a primeira utiliza a comunicação oral, prioriza seus resíduos auditivos por meio da correção de aparelhos e marca a pessoa pelo que ela não tem, num enfoque estritamente clínico. A palavra “surdo” é aquela que os surdos escolheram para fazer referência a si e aos seus pares, além de ser a mais usual na cultura padrão para designar a

pessoa que não ouve (BEHARES, 1993). Desta forma, o termo **surdo** se refere a pessoas que atuam politicamente para terem seus direitos linguísticos respeitados como cidadãos e usam a Língua de Sinais para sua comunicação (FELIPE, 2001). Por este motivo, o uso da expressão “pessoas **com** surdez” também não é aceito por esta comunidade. Sacks (1990) ainda marca a diferença entre surdos e **Surdos**, utilizando a letra maiúscula para designar os membros de uma comunidade linguística diferente. Sabendo-se que a Língua é um dos critérios que define um povo (HOUAISS e VILLAR, 2009), Quadros (2008) faz referência ao povo surdo brasileiro como pertinente a um espaço geográfico não determinado, com uma fronteira móvel, em que a Língua Brasileira de Sinais (Libras) especifica tal povo.

1.3. Surdez e aprendizagem da matemática

O Indicador Nacional de Alfabetismo Funcional (INAF, 2002/2004) teve como objetivo levantar dados sobre as habilidades matemáticas dos brasileiros, entre 15 e 64 anos (FONSECA, 2004). Na última pesquisa apenas 23% da população dominavam as habilidades matemáticas requisitadas em tarefas cotidianas, contudo, estas e muitas outras pesquisas, que servem de base para a formulação de políticas públicas, não incluem informações específicas sobre as pessoas surdas. Além disso, a escassez de material sobre investigações que busquem melhorar o nível de desempenho destas pessoas em matemática só reforça a história de uma minoria linguística que, com frequência, fica à margem dos acontecimentos de uma sociedade ouvinte. Assim, a díficil matemática e surdez precisa de investigações para que haja uma discussão sobre as implicações de uma e de outra e de uma sobre a outra.

Nunes (2004), em seu livro sobre o ensino da matemática para crianças surdas, faz referência a uma série de estudos que têm monitorado o desempenho acadêmico destas crianças na Inglaterra, desde 1957. Em cinco décadas de pesquisa, o atraso inicial de dois anos e meio, entre as médias atingidas por crianças surdas com relação às ouvintes, passou para três anos e meio levando-se em conta os resultados obtidos em testes de matemática. O baixo desempenho dos alunos surdos mostrou-se mais acentuado quando os testes requerem leitura de instruções para a resolução de tarefas matemáticas. Outro fator que acentuou a dificuldade dos alunos surdos foi a idade cronológica, observando-se maior defasagem quanto maior for a idade. Neste caso, o atraso para alunos surdos de quinze anos de idade, por exemplo, subiu para quatro a cinco anos, quando seus resultados foram comparados aos de seus pares ouvintes. A autora também percebeu que muitos aprendiam o algoritmo, mas não sabiam quando usar as quatro operações. Realizou análises quantitativas e qualitativas, verificando que as

relações existentes entre perda auditiva e competência matemática não explicam o baixo desempenho destas crianças. Constatou que a perda auditiva (com a respectiva dificuldade comunicativa) colocava as crianças surdas em uma **situação de risco**, prejudicando o ensino e a aprendizagem matemática. Esta situação de risco, provocada pelas questões comunicativas, poderia resultar em dificuldades específicas na aprendizagem e aplicação de conceitos matemáticos, principalmente nas situações de uso diário, revelando uma relação direta entre o desenvolvimento linguístico e a construção da cognição.

Em sua tese sobre a formação de conceitos matemáticos em crianças surdas, na Suécia, Foisack (2005) desenvolveu um trabalho com sete alunos de onze anos, que cursavam o quarto ano numa escola especial. Neste estudo, que buscava entender o porquê das dificuldades das crianças surdas na aprendizagem matemática, utilizou-se a Língua de Sinais Sueca para comunicação e somente no teste final foi utilizada a escrita. A autora observou a habilidade na resolução de problemas multiplicativos e o nível de compreensão dos conceitos envolvidos de quatro maneiras diferentes. Concluiu que o uso de formas diferenciadas para representar um problema oportuniza o raciocínio em nível metacognitivo e que o uso de material estruturado facilitou a visualização de números grandes, auxiliando a compreensão da “lei da comutatividade”, em que a ordem dos fatores não altera o produto (representada pela sentença $a \times b = b \times a$). Também percebeu que é preciso maior desenvolvimento de terminologia específica em Língua de Sinais e que este fator poderia tornar a aprendizagem de conceitos menos dependentes da língua falada e escrita. Embora não tenha encontrado diferença entre estudantes surdos e ouvintes nas etapas de compreensão dos problemas, os participantes de seu estudo não mostraram domínio de números com três dígitos. De modo geral, esta capacidade encontra-se automatizada para alunos ouvintes desta idade, o que revelou atraso dos alunos surdos confirmando os achados de estudos anteriores. A autora enfatiza a importância do ensino da matemática por meio da resolução de problemas e da comunicação dos procedimentos utilizados, tanto para alunos surdos quanto para ouvintes. Afirma que, em especial, a situação bilíngue destes estudantes requer o desenvolvimento de métodos, para ensino da matemática, com enfoques diferentes dos utilizados atualmente.

Aprender matemática envolve aprender maneiras específicas de pensar sobre número e espaço, e de utilizar estes conhecimentos para processar a informação; em se tratando de pessoas surdas, esta forma de pensar é ainda mais específica. Em suas pesquisas, Nunes, Bryant, Hallett *et al.* (2009) fizeram algumas considerações sobre a dificuldade na construção de conceitos destas crianças, tanto em questões aritméticas quanto

na resolução de problemas. A contagem da série numérica, que os ouvintes aprendem informalmente antes de entrar na escola, não acontece da mesma forma para as crianças surdas, e esse conhecimento é fundamental na resolução de problemas que envolvem os cálculos aritméticos iniciais com números de apenas um dígito, por exemplo (MORENO, 2006). Torna-se fundamental analisar quais estratégias poderiam beneficiá-las, investigando suas formas de pensar e processar a informação, visando minimizar o atraso educacional de alunos surdos com relação aos ouvintes. (NUNES e MORENO, 1998; 2002; NUNES, BRYANT, HALLETT *et al.*, 2009).

Em resumo, inicialmente, os referenciais teóricos apontados neste estudo descreveram, de modo geral, a origem das habilidades matemáticas, e a forte influência dos aspectos culturais, em especial o papel da escolaridade, no desenvolvimento de tais habilidades. No processo de aquisição de linguagem por surdos, que na sua maioria são filhos de pais ouvintes, a Língua de Sinais se apresenta como crucial, ficando evidenciada a necessidade de uma educação bilíngue para esta população. O fato dos surdos processarem informações de maneira específica, segundo estudos da neurobiologia da surdez, confirma a importância de estratégias pedagógicas “desenhadas” especialmente para este grupo que tem a surdez como “experiência visual”. A partir deste breve panorama, começou a se formar uma trama em que os fios da diáde surdez e matemática foram sendo entrelaçados.

Buscando investigar esta maneira peculiar de processar informações, a população deste estudo foi avaliada em suas habilidades aritméticas. A partir da descrição sociodemográfica da população e da análise dos resultados foi possível relacionar suas características com tais habilidades, além de analisar a progressão acadêmica. Desta forma, a partir dos resultados coletados, o presente estudo pode indicar caminhos e alternativas pedagógicas para minimizar a defasagem entre surdos e ouvintes no campo da matemática.

2. AVALIAÇÃO DE ARITMÉTICA EM SURDOS

Quanto ao desempenho em tarefas matemáticas, não há indicação de pesquisas que cite instrumentos específicos em Língua de Sinais para avaliar tais competências em surdos. Madalena (1997), Leybaert e Cutsem (2002), Fávero e Pimenta (2006), dentre outros, realizaram estudos na área de matemática com instrumentos que precisaram ser adaptados para esta população e, de acordo com o objetivo de cada um destes trabalhos, diferentes testes foram utilizados.

Stein (1994) desenvolveu o Teste de Desempenho Escolar- TDE, para avaliar de forma objetiva as capacidades fundamentais para a aprendizagem por meio de

três subtestes: escrita, leitura e aritmética. Cada um dos subtestes apresenta uma escala de itens que aumenta gradativamente em dificuldade para avaliar o desempenho acadêmico de crianças de 1ª à 6ª série (atualmente de 2º ao 7º ano do Ensino Fundamental). Além disso, o objetivo principal do TDE é verificar se o desempenho do aluno está compatível com o ano escolar, o que pode ser aferido independente da idade cronológica, possibilitando uma avaliação mais adequada ao contexto da população surda.

Neste estudo optou-se apenas pelo subteste de aritmética, no qual a criança deve dar uma solução oral para 3 problemas e calcular mais 35 operações aritméticas apresentadas por escrito. Outro fator importante é que a avaliação proposta, feita por meio de cálculos escritos, minimizaria as possíveis interferências linguísticas, visto que a escrita, incluindo-se os símbolos aritméticos e os números, não difere da utilizada pelos ouvintes. Neste caso, foi necessária uma adaptação das questões orais para Libras.

No manual para aplicação do teste, Stein (1994) sugere que os itens da parte oral não sejam realizados pelos alunos a partir da 3ª série (4º ano do Ensino Fundamental) e que sejam computados como certos, a partir deste ano escolar, para o cálculo do escore bruto. Contudo nesta pesquisa optou-se pela realização das questões orais, adaptadas para Libras, por todos os alunos, independente do ano escolar, tendo sido computadas como certas apenas para os alunos que de fato as acertaram. Esta forma de avaliar, incluindo as questões orais para todos, deveu-se ao fato de que os alunos deste segmento têm níveis muito distintos de proficiência linguística.

A partir de então, as três questões orais do TDE passarão a ser chamadas de **TDE Libras**. As questões escritas deste mesmo teste serão denominadas como **TDE escrito** e o escore bruto que envolve o total de acertos, tanto da parte aplicada em Libras quanto da parte escrita, **TDE integral**.

No TDE escrito, os alunos foram orientados a utilizar a borracha somente para apagar respostas que eles reavaliassem como inadequadas e para não apagar os procedimentos utilizados como apoio para a realização de alguns cálculos. Assim, apesar do TDE integral propor uma avaliação quantitativa pelo número de acertos, foi possível observar por meio de desenhos, esquemas e tabelas alguns dos raciocínios empregados. Este material poderá ser utilizado futuramente para análise qualitativa das respostas.

Vale ressaltar que a pesquisadora é também professora da Oficina de Matemática que os alunos frequentam semanalmente, no INES. Portanto, a coleta de dados do TDE integral não causou estranheza aos participantes.

2.1. Processo de adaptação para Libras

As três primeiras questões do TDE Libras estavam previstas para aplicação oral, porém, considerando-se que a Língua de instrução da Escola é a Libras, foi realizada a tradução e adaptação deste material. Estas questões avaliam conceitos básicos da matemática envolvendo uma comparação entre dois números formados por dois dígitos, cada um, e duas situações de campo aditivo. Os problemas orais de campo aditivo estão ligados à ideia de transformação: a primeira refere-se a uma transformação positiva e a outra negativa, ambos com números de apenas um dígito. Desta forma, pode-se observar o conhecimento básico das operações de adição e subtração sem envolver a leitura (independente, portanto, da compreensão das mesmas via Português escrito).

Assim, uma das assistentes educacionais surdas¹ do INES, proficiente na Língua de Sinais, com certificação do PROLIBRAS² e formada em pedagogia pelo INES, fez a leitura das questões em Português e as traduziu. Discutimos, cuidadosamente, a melhor forma de cada uma das questões ser passada para Libras, respeitando a estrutura sintática da Língua de Sinais, que é diferente da estrutura do Português.

Ao fazer a tradução, partiu-se da observação de que o sinal do verbo comparar é feito com as duas mãos no ar, à frente do tronco, com as palmas das mãos voltadas para o sinalizador, em movimentos alternados, se aproximando e se afastando do tronco. Desse modo, na situação de comparação, cada um dos números foi sinalizado por uma das mãos, de maneira pausada, um a seguir do outro, para que os dois números ocupassem espaços distintos no ar, respectivamente lado direito e esquerdo do corpo da assistente, remetendo ao sinal do verbo comparar. O uso do conectivo “ou” é bastante conhecido pelos alunos e também auxilia na compreensão da ideia de comparação. Os alunos estão acostumados com expressões em que uma das opções oferecidas precisa ser escolhida como resposta. Assim, o uso do conectivo que era proposto pela autora do teste foi mantido na tradução.

A situação-problema de transformação negativa fazia referência a perda de figurinhas, porém o sinal de “figurinha” (artigo colecionável em álbuns) não é do conhecimento de todos os alunos. Nem todos os alunos têm vivência de colecioná-las e os sinais utilizados para

¹ Nomenclatura sugerida por profissionais da instituição para os monitores Surdos do INES. Entende-se por monitor Surdo, o profissional com formação mínima de Ensino Médio, modelo de Língua e identidade, que trabalha no INES com o professor em sala de aula, em horário determinado. Este profissional favorece a interlocução adequada entre professores ouvintes e alunos Surdos. Seu trabalho tem ênfase no conhecimento de mundo, podendo também abranger áreas do conhecimento textual e/ou sistêmico da segunda Língua, ou seja, Português escrito, mediante conceitos negociados em Libras. (FLORES, 2007).

² Certificação de Proficiência na Tradução e Interpretação da Libras/Português/Libras.

representar “figurinhas” podem ser diferentes, sendo uns mais icônicos que outros, dependendo da proficiência de quem sinaliza. Da mesma forma que na aquisição da fala oral, o vocabulário em sinais vai sendo refinado. Crianças usam uma fala mais coloquial, adolescentes gírias e expressões que seus grupos compreendem e os adultos diferentes padrões de acordo com a situação em que se encontram. Assim, a situação-problema que envolvia a subtração foi adaptada para ideia de “perder canetas” e não figurinhas. Era importante avaliar se os alunos compreendiam a transformação negativa de certa quantidade de objetos, e que perder alguns iria diminuir seu quantitativo inicial. Os verbos “perder” e “ganhar” também são bastante usuais, mesmo entre os alunos que utilizam a Libras há pouco tempo. O importante era garantir a compreensão das três questões propostas pelo TDE: escolha do maior número, adição e subtração, respectivamente.

Em seguida, as questões foram gravadas, observando-se o tempo de exposição (duração) de cada sinal, o ritmo, a fluência da Língua e os sinais referentes aos números que eram utilizados em cada situação-problema. A assistente educacional foi filmada em um fundo branco, de modo que seu rosto e a parte superior do tronco ficassem em evidência. Os sinais utilizados foram selecionados formando um repertório linguístico que pudesse ser acessível a todos os alunos. O resultado desta gravação foi apresentado a outras quatro pessoas surdas adultas, proficientes em Libras. Estas pessoas escreveram as questões, registrando o que compreenderam. Assim foi realizado o percurso: Português escrito – Libras – Português escrito, validando esta etapa de adaptação.

3. PARTICIPANTES

Buscando traçar o perfil do desempenho de alunos surdos em aritmética foram selecionados para participar da pesquisa os alunos do 1º segmento do Ensino Fundamental, do INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos. A escolha deveu-se ao fato de ser esta escola o Centro Nacional de Referência na Área da Surdez e todos os seus alunos terem surdez severa ou profunda. Além disso, a Língua de Sinais é a principal Língua de instrução e, desta forma, pode-se considerar que seus alunos têm o perfil indicado para esta investigação.

No Setor de Ensino Fundamental I do INES-SEF I, que compreende os cinco primeiros anos escolares, estão matriculados os alunos do 1º ao 5º ano. Deste setor, todos os alunos de 2º ao 5º ano participaram da pesquisa, num total de 63, com idades entre 9 e 18 anos, sendo 37 participantes do sexo masculino e 26 do sexo feminino (Tabela 1 e Quadro 2). Os alunos do 1º ano não foram incluídos neste estudo em função do TDE não se

aplicar a esta população. Além disso, muitos destes alunos estão chegando pela primeira vez à escola bilíngue e, portanto, em fase inicial de construção de Libras e de aquisição formal de conhecimentos aritméticos.

Tabela 1: População do estudo por gênero/ano escolar

Anos escolares	Nº de alunos		Sexo feminino	
	Total	Percentual	Total	Percentual
2º	13	20,63	5	7,93
3º	12	19,04	7	11,12
4º	17	27	5	7,93
5º	21	33,33	9	14,30
Total	63	100	26	41,28

Quadro 2. Distribuição dos alunos por idade cronológica em cada ano escolar.

Anos escolares	Idade cronológica em anos									
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2º	1	3	1	1	2	5	-	-	-	-
3º	-	-	-	4	3	1	3	1	-	-
4º	1	3	1	1	6	1	1	3	-	-
5º	-	-	-	2	4	5	5	4	-	1
Total	2	6	2	8	15	12	9	8	-	1

Destacadas em cinza estão as faixas etárias comuns a todos os anos escolares

Quando à perda auditiva, apenas um aluno possui perda bilateral severa, seis têm perda severa no ouvido direito e profunda no esquerdo, enquanto os outros 56 participantes possuem perda auditiva bilateral profunda. Durante a realização deste estudo não havia alunos com implante coclear.

Antes de iniciar as análises e caracterização da população, optou-se pela exclusão de 5 participantes, a partir das informações coletadas com as mães: um pelo fator idade (18 anos) e os outros 4 alunos por apresentarem comprometimentos associados à surdez. Dois relataram síndromes: Saethre-Chotzen tipo III (incluindo Acrocefalossindactilia tipo III e Arnold Chiari tipo I) e Tourette, sendo este último com outras comorbidades como TDAH, Transtorno de oposição e desafio e Transtorno obsessivo compulsivo. As duas exclusões adicionais foram realizadas pelo fato dos alunos apresentarem microcefalia e paralisia cerebral. Desta forma,

evitou-se que tais comprometimentos pudessem interferir no desempenho acadêmico e gerar discrepâncias na amostra. Sendo assim, as análises estatísticas passam a contar com uma população de 58 alunos.

3.1. Procedimentos

Inicialmente, este estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Veiga de Almeida, e aprovado sob número 256/10. Em seguida, foi distribuída uma carta aos pais esclarecendo os objetivos da pesquisa e solicitando autorização dos responsáveis pelos alunos do INES, por meio do termo de consentimento livre e esclarecido. Logo após, os professores da Instituição participante foram informados sobre o estudo que seria realizado e iniciou-se a coleta de dados.

Os alunos foram avaliados individualmente, em uma das salas de aula do INES, no próprio SEF I, em horário previamente combinado com cada um de seus professores e, com seus responsáveis, quando necessário.

Os participantes eram submetidos às três situações-problema do TDE Libras, previamente gravadas e, a seguir, cada um recebia por escrito as outras questões. Conforme as orientações descritas no manual para aplicação do teste, os itens estavam organizados em ordem crescente de dificuldade e os participantes eram orientados a interromper o subteste assim que o grau de dificuldade estivesse além do que poderia ser resolvido por cada um deles. Esta coleta de dados foi realizada nos meses de junho e julho de 2010.

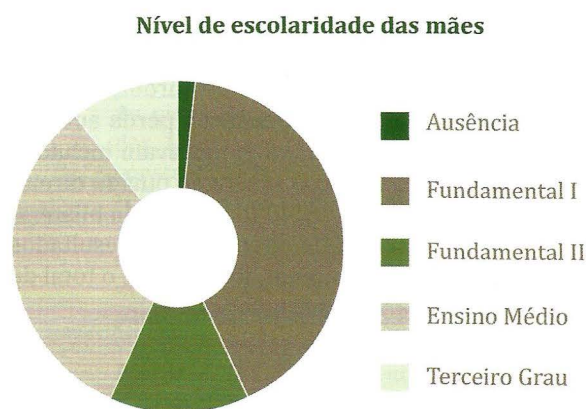
Após o TDE integral, em agosto de 2010, foi entregue aos responsáveis de cada aluno um questionário com perguntas de múltipla escolha relativas ao grau de escolaridade das mães, renda mensal familiar, idade em que a surdez foi detectada e sua etiologia, incluindo a idade em que o aluno conheceu a Libras. Os responsáveis receberam este instrumento e o devolveram respondido no período de agosto a dezembro de 2010. O questionário favoreceu um mapeamento da população, possibilitando a caracterização dos participantes da pesquisa com relação aos dados coletados.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As informações coletadas foram utilizadas para mapear a amostra quanto às características dos alunos e seus familiares. Os dados relativos à escolaridade parental dos participantes surdos, mais especificamente das mães, revelaram que apenas 1,72% (n=1) têm ausência de escolaridade, 41,38% (n=24) cursaram até o 1º segmento e 13,8% (n=8) até o 2º segmento do Ensino Fundamental. Ainda com relação à habilitação acadêmica das mães, 32,76% (n=19) cursaram até o

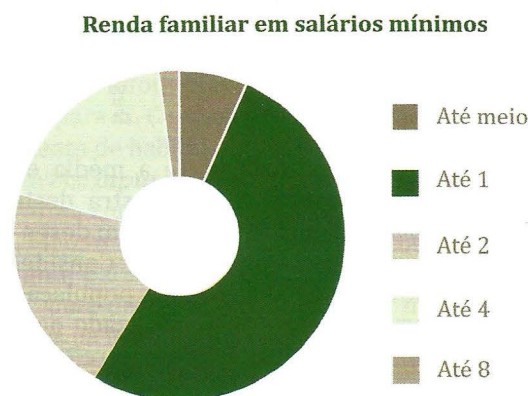
Ensino Médio e 10,34% (n=6) concluíram o 3º grau ou estão cursando este nível (Gráfico 1). Tais informações mostram que uma parcela considerável (43,1%) da população tem baixa escolaridade.

Gráfico 1. Nível médio de escolaridade das mães. Em cada categoria estão incluídas as possibilidades de nível incompleto e completo.



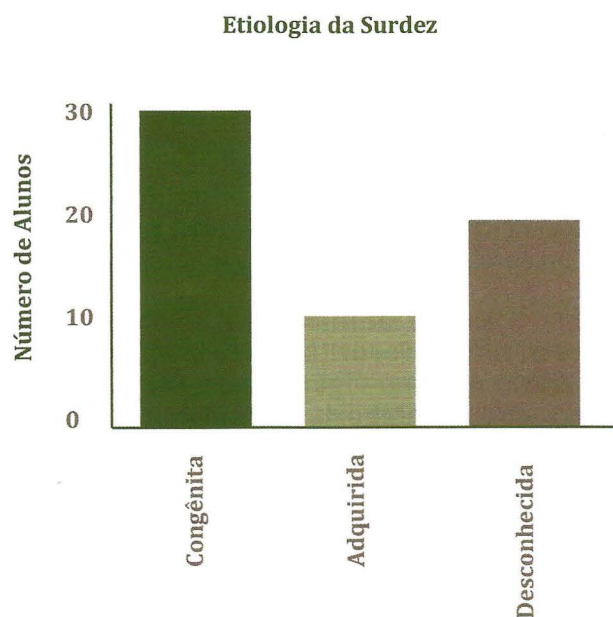
O levantamento da renda média familiar mensal mostrou dentre os participantes: 6,9% (n=4) das famílias dispõem de até meio salário, 51,72% (n=30) de um salário mínimo, 20,69% (n=12) de 2 salários, 18,97% (n=11) de 4 salários mínimos e apenas 1,72% (n=1) de 8 salários (Gráfico 2). A renda média mensal revela que a grande maioria dos participantes pertence a famílias de baixa renda, com 79,31% dispondo de até dois salários mínimos mensais, aproximadamente. Neste item optou-se por aproximar o valor do salário mínimo vigente para R\$ 600,00 (seiscentos reais) a fim de facilitar o preenchimento do questionário entregue aos pais.

Gráfico 2. Renda familiar média mensal em salários mínimos. Foi utilizada uma aproximação do salário mínimo vigente para seiscentos reais e todas as categorias foram calculadas em formato de múltiplos inteiros do valor base.



Em relação à etiologia, os fatores que causaram a surdez foram classificados em congênitos e adquiridos. Dentre os fatores congênitos relatados (50%, n=29) destacam-se: rubéola na gestação, fatores genéticos, outros problemas na gravidez e permanência do bebê em UTI neonatal. As causas adquiridas (17,24%, n=10) encontradas na população da pesquisa foram meningite e uso de remédios ototóxicos. Contudo, não foi possível identificar a causa da perda auditiva de um número expressivo de alunos 32,76% (n=19), impossibilitando o agrupamento destes participantes de acordo com a classificação adotada (Gráfico 3). Quanto ao tipo de surdez, foi identificada na grande maioria da amostra a perda auditiva bilateral profunda. Contudo, também estavam incluídos seis alunos com perda bilateral severa no ouvido direito e profunda no esquerdo, e um aluno com perda bilateral severa. Diante da ausência de alteração nos resultados com a exclusão destes sete alunos, foi mantido o total de 58 participantes nas análises estatísticas.

Gráfico 3. Etiologia da Surdez: distribuição dos voluntários conforme a classificação das causas relatadas.



Há uma defasagem acentuada entre a média da idade cronológica, que caracteriza a amostra deste estudo e a prevista para crianças ouvintes com desenvolvimento típico por ano escolar (Tabela 2). Considerando-se que este fator poderia colocar a população deste estudo em desvantagem, o teste realizado para avaliar as habilidades aritméticas teve como referência o ano escolar.

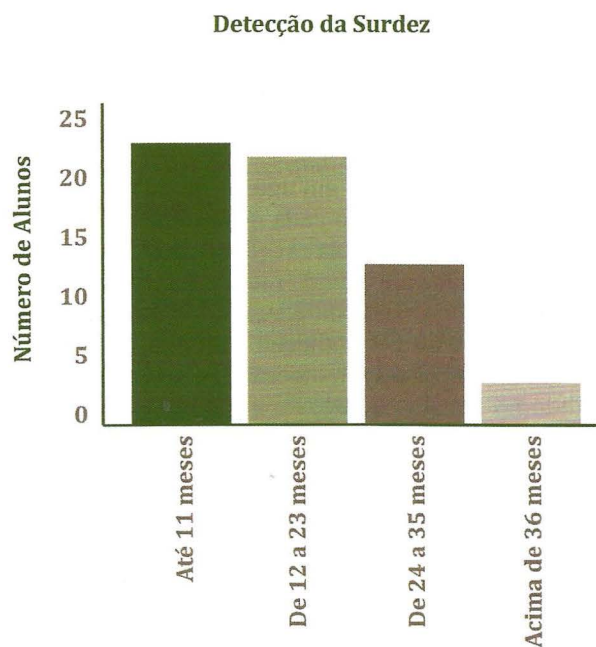
Tabela 2. Relação da média de idade em anos, por ano escolar

Ano escolar	n (58)	Idade média em anos	Idade média esperada em anos*	Atraso médio de idade em anos
2º	12	12,7	7	5,7
3º	11	13,4	8	5,4
4º	16	13,4	9	4,4
5º	19	14,6	10	4,6

*Conforme Lei nº 11.274/06

Na população deste estudo observou-se que não houve relação entre a idade do início de uma educação bilíngue e a idade da detecção da surdez. Cerca de 73% (n=42) dos alunos tiveram o diagnóstico da perda auditiva antes de 24 meses de idade (Gráfico 4), embora 44,83% (n=26) da amostra tenham sido expostos à Libras em idade precoce (até 4, 6 anos; QUADROS e CRUZ, 2011).

Gráfico 4. Idade de detecção da Surdez.



De acordo com os resultados apresentados no TDE integral, os alunos foram agrupados em três níveis: superior, médio e inferior. Estes níveis baseiam-se no número de acertos esperado para cada um dos anos escolares, independente do fator idade (Tabela 3). O baixo número de alunos que compuseram o grupo superior levou a adição destes aos de classificação mediana, para efeito de análise estatística.

Tabela 3. Classificação proposta no TDE de aritmética, do 2º ao 5º ano, calculada pelo número de acertos a partir dos escores brutos.

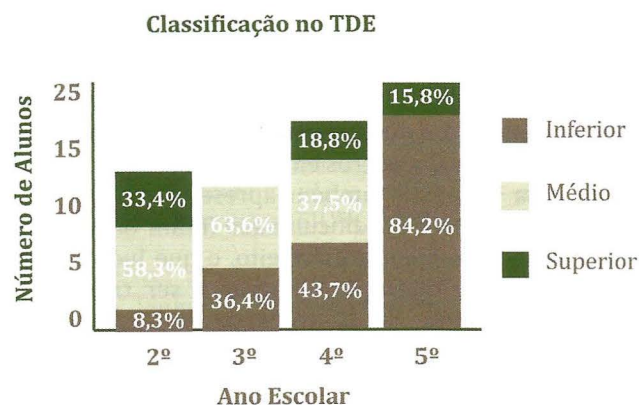
Classificação	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano
Superior	≥ 9	≥ 14	≥ 18	≥ 24
Médio superior	7 e 8			
Médio	-	10-13	15-17	19-23
Médio inferior	3 - 6			
Inferior	≤ 2	≤ 9	≤ 14	≤ 18

Adaptado de Stein, 1994, p. 23 e 24.

Os grupos mostraram-se equivalentes (teste de Mann Whitney, $\alpha=0,05$) quanto ao gênero ($p=0,76$), renda ($p=0,24$), idade da detecção ($p=0,69$) e etiologia da surdez ($p=0,23$); porém diferiram quanto à escolaridade das mães ($p=0,022$). Embora estudos brasileiros não apontem uma relação causal entre a escolaridade das mães e o desempenho acadêmico dos filhos, alguns autores (CARVALHO, 2000; BARROS et al., 2001; BIONDI; FELICIO, 2007; MENEZES-FILHO, 2007) consideram que o maior nível de escolaridade das mães pode implicar em melhor aproveitamento e permanência das crianças na escola. Este resultado sugere que a correlação entre o nível acadêmico de mães e filhos, bem como o conhecimento da Libras por parte dos familiares seja posteriormente investigado como possível fator determinante do sucesso escolar.

O fator idade necessitou de uma análise mais detalhada em função de suas possíveis implicações no desenvolvimento intelectual, decorrente da evolução natural do crescimento. Desta forma, correlacionamos a idade da população como um todo com o número de acertos e não houve significância ($r=0,11$, $p=0,42$; Spearman). Este resultado indica que o fator idade não foi determinante para a progressão escolar e nem para o desempenho acadêmico em aritmética destes alunos. Além disso, observou-se que na medida em que os anos escolares avançaram os alunos progrediram, aumentando gradativamente o número de acertos. Embora o número de acertos não tenha correspondido ao que o teste prevê para cada ano escolar, (gráfico 5) a escolaridade fez diferença, gerando ganhos acadêmicos para estes alunos.

Gráfico 5. Distribuição dos participantes conforme o desempenho no TDE. Embora o número médio de acertos aumente com a progressão acadêmica, o percentual de alunos com baixo desempenho no teste de aritmética subiu consideravelmente.



Durante a aplicação do TDE Libras, os alunos sentiram muita necessidade de interagir com a pesquisadora e de que o vídeo fosse repetido. Para que alguns realizassem o que a questão solicitava, foi necessário reapresentar a gravação muitas vezes, interrompendo com pausa a cada sinal, até que eles conseguissem responder às três situações-problema propostas no início deste teste de aritmética. Alguns alunos que erraram questões básicas de campo aditivo no TDE oral (Quadro 3), acertaram questões mais complexas com as mesmas operações (adição e subtração) no TDE escrito.

Quadro 3. Número total de alunos que errou cada uma das três questões do TDE Libras por ano escolar

Ano escolar	n	Erros no TDE Libras					
		Comparação		Adição		Subtração	
	n	percentual	n	percentual	n	percentual	
2º	12	5	41,66	5	41,66	10	83,33
3º	11	7	63,63	2	18,18	7	63,63
4º	16	2	12,5	-	-	5	31,25
5º	19	1	5,26	4	21,05	7	36,84

Estes dados indicam que houve dificuldade com relação à compreensão em Libras e/ou correlação entre

a situação problema apresentada e a operação correspondente. Tais dados nos levaram a investigar o nível de proficiência linguística em Libras, nas habilidades de compreensão e expressão, o que gerou um outro estudo de correlação. (MADALENA, 2012).

No TDE escrito, dentre as quatro operações, a divisão foi a que obteve menor número de acertos. Sabe-se que esta operação, de um modo geral, costuma ser apresentada aos alunos dos anos escolares finais do primeiro segmento. Ainda assim, alguns alunos do 4º e 5º anos mostraram dificuldade em associar o sinal com o respectivo cálculo; outros embora tentassem resolver a sentença proposta também apresentaram dúvidas, cometendo erros. Tais dificuldades foram observadas para divisões de apenas um dígito, o que indica a necessidade desta operação começar a ser trabalhada mais precocemente. Em contrapartida, a adição obteve maior número de acertos, mesmo quando requeria reserva, seguida da subtração e da multiplicação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando-se que historicamente a população surda tem apresentado baixo desempenho na área de

matemática e que a Língua de Sinais pode determinar uma maneira específica de pensar, este estudo pretende contribuir com a aprendizagem escolar destes sujeitos. As análises qualitativas e quantitativas realizadas a partir dos resultados apresentados, bem como suas relações com os dados sociobiográficos, mostram que há progressão nos conhecimentos aritméticos na medida em que os anos escolares avançam e que a escolaridade das mães pode interferir de maneira positiva no desempenho acadêmico.

Além disso, a adaptação das questões orais do TDE para Libras permite que esteja a disposição dos profissionais da área mais um instrumento de avaliação visando conhecer quais conteúdos aritméticos já foram conquistados por cada aluno. Desta forma, os resultados apresentados podem auxiliar no planejamento da ação escolar visando um ensino mais efetivo.

Portanto, o presente estudo pode servir de base para investigações futuras possibilitando que sejam traçadas estratégias específicas visando a construção do conhecimento numérico e aritmético desta população, tão necessário nos dias atuais para as práticas sociais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A *EDUCAÇÃO que nós, surdos, queremos e temos direito*. Documento elaborado pela comunidade surda a partir do encontro de surdos na Bahia, realizado na reitoria da UFBA-Universidade Federal da Bahia em 02 de novembro de 2006. Disponível em: <http://www.eusurdo.ufba.br/>. Acesso em: 25 nov. 2010.
- BARROS R. P. et al. Determinantes do desempenho educacional no Brasil. In: *Pesq. Plan Econ.* v. 31 (1), abr. 2001.
- BEHARES, Luis Ernesto. Nuevas corrientes en la educación del sordo: de los enfoques clínicos a los culturales. In: *Cadernos de Educação Especial*, v. 1, p. 20-53, Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1993.
- BERTELETTI, Ilaria et al. Numerical Estimation in Preschoolers. In: *Developmental Psychology*, v.46, p. 545-551. 2010.
- BIONDI, R. L.; FELÍCIO, F. Atributos Escolares e o Desempenho dos Estudantes: uma Análise em Painel dos Dados do SAEB. In: *Textos para Discussão*, n. 28. Brasília: INEP, 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*/Secretaria de Educação Fundamental.-Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.
- _____. Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 25 abr. 2002. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10436.htm. Acesso em: 23 jan. 2012.
- _____. Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei no 10.098, de 19 de dezembro de 2000. *Diário Oficial* [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, 23 dez. 2005. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm. Acesso em: 23 jan. 2012.

- BUTTERWORTH, Brian. *Mathematics and the brain*. 2002. Disponível em: www.mathematicalbrain.com/pdf/ Acesso em: 23 nov. 2011.
- CALLEGARO, Marco Montarroyos et al. A psicogênese das habilidades matemáticas. *Revista de Psicologia*, n.2, 2009. Disponível em: <http://virtual.cesusc.edu.br/portal/externo/revistas/index.php/psicologia/articulo/view/141> Acesso em: 14 fev. 2011.
- CARVALHO, M.E.P. (2000) *Relações entre Família e Escola e Relações de Gênero*. Cadernos de Pesquisas, nº 110, p. 143-157.
- CEBOLA, Graça. Do número ao sentido do número. In: PONTE, J. P.; COSTA, C.; ROSENDO, A. I.; MAIA, E.; FIGUEIREDO, N.; DIONÍSIO, A. F. (Eds.), *Atividades de investigação na aprendizagem da Matemática e na formação dos professores*. Lisboa: SEM-SPCE. 2002. Cap. 15, p. 223-239. Disponível em: <http://sem.spce.org.pt/15GracaCebola.pdf> Acesso em: 11 set. 2010.
- DEHAENE, Stanislas et al. Sources of mathematical thinking: Behavioral and brain-imaging evidence. *Science*, v. 284, p. 970-974. 1999.
- _____. Origins of mathematical Intuitions: The case of arithmetic. *Annals of the New York Academy of Sciences*, v. 1156: p. 232-259. 2009.
- DEVLIN, Keith. *O gene da matemática: O talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático*. Rio de Janeiro: Record, 2004.
- FÁVERO, Maria H.; PIMENTA, Meireluce L. Pensamento e Linguagem: A língua de sinais na resolução de problemas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, v. 19, p. 60-71. 2006.
- FEIGENSON, Lisa; DEHAENE, Stanilas; SPELKE, Elizabeth. Core systems of numbers. *Trends in Cognitive Sciences*, v.8, p. 307-314. 2004.
- FELIPE, Tanya A. *LIBRAS em Contexto: Curso Básico*. Brasília: MEC; SEESP, 2001.
- FERNANDES, Sueli. *Avaliação em Língua Portuguesa para alunos surdos: algumas considerações*, 2007. p. 1-21. Disponível em www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1076-4.pdf Acesso em: 25 nov. 2010.
- FERREIRA, Simone Nunes e CALLEGARO, Marco Montarroyos. *Instinto Numérico - A psicogênese das habilidades matemáticas*. Psicopedagogia on line: Portal da educação e da saúde mental, 2004. Disponível em: www.Psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=503 Acesso em: 25 nov. 2010.
- FLORES, Ana C. F. Assistente Educacional em Libras: O sujeito que burlou o controle. *Espaço: Informativo técnico-científico do INES*, v. 28, p.72-87. 2007.
- FOISACK, Elsa. Deaf children's concept formation in mathematics. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, v. 4, p. 375-376. 2005.
- FONSECA, Maria C. F. R. A educação matemática e a ampliação das demandas de leitura e escrita da população brasileira. In: _____ (org.). *Letramento no Brasil: Habilidades matemáticas*. São Paulo: Global, 2004. p. 11-28.
- GELMAN, Rochel; BUTTERWORTH, Brian. Number and language: How are they related? *Trends in Cognitive Sciences*, v. 9, p. 6-10. 2005.
- HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles *Dicionário Houaiss da Língua portuguesa*. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009. 3008 p.
- INAF – INDICADOR DE ALFABETISMO FUNCIONAL. 2002/2004. Instituto Paulo Montenegro - IPM. Disponível em: http://www.ipm.org.br/ipmb_pagina.php?mpg=4.02.08.00.00&ver=por Acesso em: 15 jan. 2010.
- LEYBAERT, Jacqueline; CUTSEM, Marie-Noelle V. Counting in sign language. *Journal of Experimental Child Psychology*, v. 81, p. 482-501. 2002.
- _____; HARRISON, Kathryn M. P.; CAMPOS, Sandra R. L. Letramento e surdez: Um olhar sobre as particularidades dentro do contexto educacional. In LODI et al. (orgs). *Letramento e Minorias*. Editora Mediação ed.3 . Porto Alegre, 2009. p. 35-46.
- MADALENA, Silene P. *A criança surda e a construção do conceito de número*. Brasília: CORDE, 1997. 69 p.
- Inserir Madalena 2012.
- _____. et al. Linguistic ability and early language exposure. *Nature*, v. 417, p. 38. 2002.
- MENEZES-FILHO, N. A. *Os Determinantes do Desempenho Escolar do Brasil*. Instituto Futuro Brasil, Ibmecc-SP e FEA-USP, 2007.
- MORENO, Beatriz R. O ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, M. et al. *Ensinar Matemática na Educação Infantil e nas séries iniciais: análise e propostas*. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 43-76.
- NUNES, Terezinha; MORENO, Constanza. The signed algorithm and its bugs. *Educational Studies in Mathematics*, v. 35, p. 85-92. 1998.
- _____; _____. An Intervention program for promoting deaf pupils' achievement in mathematics. *Journal of Deaf Students and Deaf Education*, v. 7, p. 120-133. 2002.

- _____. *Teaching mathematics to deaf children*. England: Whurr Publishers: London and Philadelphia, 2004. 177 p.
- _____ et al. Deaf children's informal knowledge of multiplicative reasoning. *Journal of Deaf Students and Deaf Education*, v. 14, p. 260-277. 2009.
- PEREIRA, Maria C. C.; NAKASATO, R. Aquisição de narrativas em língua de sinais brasileira. *Letras de Hoje*, v. 36, p. 355-363. 2001.
- PIAGET, Jean; SZEMINKA, Alina. *A gênese do número na criança*, 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1975. 331 p.
- QUADROS, Ronice. A educação de surdos na perspectiva da educação inclusiva no Brasil. *Espaço: Informativo técnico-científico do INES*, v. 30, p. 12-17. 2008.
- _____,; CRUZ, Carina R. *Língua de Sinais: Instrumentos de Avaliação*. Artmed Editora, Porto Alegre, 2011. 159 p.
- RATO, Joana R.; CALDAS, Alexandre C. Competências matemáticas emergentes: Avaliação neuropsicológica de crianças em idade pré-escolar. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO EM PSICOLOGIA, 7, 2010, Braga. *Anais...* Braga: Universidade do Minho, Portugal, 2010. p. 607-625.
- RICKARD, Timothy C. et al. The calculating brain: an fMRI study. *Neuropsychologia*, v. 38, p. 325-335. 2000.
- SACKS, Oliver. *Vendo Vozes: uma jornada pelo mundo dos surdos*. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1990. 205 p.
- SANTOS et al. Recomendações para professores sobre o Transtorno da Matemática. In: *O desafio de educar: lidando com os problemas na aprendizagem e no comportamento*. Sinpro-Rio, maio 2010, Rio de Janeiro. Revista Sinpro-Rio. p. 18-33, 2010.
- SILVA, Angélica B. P.; PEREIRA Maria C. C.; ZANOLLI, Maria L. Mães ouvintes com filhos surdos: concepção de surdez e escolha da modalidade de linguagem. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, v. 23, p. 279-286. 2007.
- SILVA, Eduardo J. C.; LLERENA JR., Juan C., CARDOSO, Maria H. C. A. Estudo seccional descritivo de crianças com deficiência auditiva atendidas no Instituto Nacional de Educação de Surdos. Rio de Janeiro, Brasil. *Caderno de Saúde Pública*, v. 23, p. 627-636. 2007.
- STEIN, L. M. *TDE: teste de desempenho escolar: manual para aplicação e interpretação*. São Paulo: Casa do Psicólogo. 1994. 35 p.
- VILLAMOR, Jose D. V. Origen y desarrollo del pensamiento numérico: uma perspectiva multidisciplinar. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, n. 17, v. 7, p. 555-604. 2009.
- VON ASTER, Michael G., SHALEV, Ruth S. Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 49, p.868-873. 2007.
- VYGOTSKY, L. S. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1999. 191 p.