

# ALGORITMOS SINALIZADOS EM CÁLCULOS DE ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO: ARITMÉTICA DE CRIANÇAS SURDAS

## Signed Algorithms In Addition And Subtraction: Deaf Children's Arithmetic

Silene Pereira **MADALENA**  
Instituto Nacional de Educação de Surdos, Rio de Janeiro, Brasil  
silene.madalena@yahoo.com.br  
<https://orcid.org/0000-0002-9021-6379>

Claudia Coelho de Segadas-**VIANNA**  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil  
claudia@im.ufrj.br  
<https://orcid.org/0000-0003-1967-5537>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

### RESUMO

Este estudo buscou investigar o desempenho de 67 alunos surdos dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, usuários de Libras - Língua Brasileira de Sinais, na realização de cálculos de adição e subtração, a fim de identificar se o uso de uma língua de modalidade visuoespacial interfere na maneira de executar tais cálculos. Objetivou-se descrever as principais estratégias utilizadas pelos estudantes e verificar erros frequentemente cometidos, relacionando-os às estratégias empregadas. As análises, quantitativas e qualitativas, revelaram que houve progressão acadêmica com a escolaridade e maior dificuldade na resolução dos cálculos de subtração. Identificou-se o uso de formas particulares na resolução de cálculos que podem ser atribuídas à modalidade visuoespacial da Língua de Sinais: algoritmos sinalizados. Essas estratégias são oriundas de uma forma de representar, contar e operar com os números, por surdos usuários de Línguas de Sinais, trazendo em si uma característica própria que as distinguem das formas de operar com os dedos, por ouvintes.

**Palavras-chave:** Crianças surdas, Adição e Subtração, Aritmética, Libras

### ABSTRACT

The aim of this study was to investigate the performance of 67 deaf students from the first three years of Elementary School, users of Libras - Brazilian Sign Language, in doing calculations of addition and subtraction to identify whether the use of a visuospatial language interferes in this way of achievement. The main strategies used by students were described, mistakes frequently done were identified and related to the strategies employed. Both, quantitative and qualitative analysis, revealed there was an academic progression with schooling. It was identified the use of particular forms in the resolution of calculations that can be attributed to the visuospatial modality of Sign Language: signed algorithms. Such strategies come from the way deaf users of Sign Languages represent, count and operate with numbers. They bring characteristics of their own, that distinguish them from the ways listeners operate with their fingers.

**Keywords:** Deaf Children, Addition and Subtraction, Arithmetic, Brazilian Sign Language

# 1 INTRODUÇÃO

Ao iniciarem o percurso de aprendizagem de operações aritméticas elementares, como na adição e subtração de pequenas quantidades, é possível notar que as crianças utilizam as mãos, com frequência, como ferramenta de cálculo (Domahs, Krinzingerb & Willmes, 2008). Alguns fatores contribuem para tal, como: facilidade de uso, possibilidade de ser estabelecida uma correspondência biunívoca dos dedos das mãos com os objetos que estão sendo contados ou representados e, também, o fato de estarem sempre à disposição para utilização imediata.

O uso de estratégias que envolvem os dedos para a representação de quantidades na realização de tarefas matemáticas pode ser observado em crianças de diferentes culturas (Di Luca & Pesenti, 2011). Em se tratando de crianças ouvintes, tais mecanismos costumam recorrer ao ato de tocar cada um dos dedos, que está representando os elementos a serem contabilizados, simultaneamente à verbalização da sequência numérica em questão. Contudo, a forma de representar quantidades e de calcular com o uso das mãos não ocorre de maneira universal, visto que há variações de acordo com os diferentes modelos culturais (Bender & Beller, 2011).

Ao observar crianças surdas, usuárias de Línguas de Sinais, em situações matemáticas do dia a dia, pode-se notar procedimento similar, pois também utilizam as mãos para representar quantidades (Domahs, Moeller, Huber, Willmes & Nuerk, 2010 e Bender & Beller, 2012; Madalena, 2017). Contudo, o fato de necessitarem das mãos para desempenhar a função linguística, recitando o intervalo numérico envolvido no cálculo que querem realizar, faz com que esse processo se torne mais complexo. Assim, enquanto as crianças ouvintes têm todos os dedos das mãos disponíveis para auxiliar na realização de cálculos básicos, recorrendo à fala para a recitação da sequência numérica, a criança surda necessita das mãos para desempenhar simultaneamente duas funções diferentes: linguística e aritmética.

Diante dessa constatação, seria esperado que as crianças surdas, usuárias de Línguas de Sinais, recorressem a estratégias peculiares para lidar com as mãos em situações de cálculos elementares. Neste estudo, esta questão será investigada nos cálculos de adição e subtração, bem como serão descritas as estratégias utilizadas por alunos surdos usuários da Língua Brasileira de Sinais (Libras). Uma análise do desempenho desses estudantes ao realizarem tais operações será também realizada.

## 2 ALGORITMOS SINALIZADOS

Cálculos podem ser realizados de diversas maneiras, variando desde formas mais elementares, na contabilização de cada um dos elementos envolvidos como fazem as crianças pequenas, a mecanismos mais complexos e abstratos, incluindo a utilização de máquinas para processá-los. Contudo, de modo geral, para resolver problemas numéricos do cotidiano, adultos recorrem a algoritmos simples. Estes algoritmos possuem a particularidade de envolver sequência de ações ou de operações elementares que quando aplicadas, em ordem previamente determinada, conduzem à solução (Fayol, 1996).

Considerando-se que algoritmo significa operação ou processo de cálculo, visando à resolução de problemas por meio de uma sequência pré-determinada de regras, raciocínios e operações (Michaelis, 2020), algoritmo sinalizado é aquele em que as mãos passam a ser empregadas para a resolução de cálculos, por meio de sequência pré-estabelecida de regras, raciocínios e operações com os sinais numéricos próprios da Língua de Sinais da qual seus usuários são falantes.

A expressão “algoritmo sinalizado” (*signed algorithm*), pelo que se tem conhecimento, foi empregada pela primeira vez em estudo realizado por Nunes e Moreno (1998). Segundo as autoras, em uma pesquisa realizada na Inglaterra, o uso deste algoritmo foi notado em um aluno surdo, parecendo ter surgido de maneira espontânea. A partir de sua observação a professora da turma passou a ensiná-lo às outras crianças, usuárias do sistema numérico da Língua Britânica de Sinais (*BSL - British Sign Language*). Por ser uma estratégia visuomotora, da mesma forma que as Línguas de Sinais, as autoras relatam que este pode vir a ser um método alternativo de ensino para resolução de cálculos de adição e subtração para crianças surdas que fazem uso de Línguas de Sinais.

Considerando-se que a Língua Britânica de Sinais tem uma forma particular de representação numérica, diferindo da maneira como os números são representados em Libras e que tanto as crianças brasileiras sinalizadoras quanto às britânicas necessitam das mãos para representar números (ferramenta linguística) e quantidades (ferramenta auxiliar no cálculo), cabe investigar se as estratégias utilizadas pelas crianças surdas usuárias de Libras, se assemelham às observadas por Nunes e Moreno(1998), em situações de cálculos elementares. Além disso, conhecer os erros frequentemente cometidos pelos alunos surdos na aprendizagem das operações de adição e subtração também pode fornecer subsídios para o ensino voltado a essa população.

Desta feita, o presente estudo, que faz parte do trabalho apresentado como conclusão de estágio de pós-doutorado, tem por objetivo geral investigar o desempenho de crianças surdas usuárias de Libras, dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em cálculos de adição e subtração e como objetivos específicos se propõe a: i) verificar se há progressão na aprendizagem do cálculo ao longo dos Anos Iniciais; ii) descrever as principais estratégias de cálculo de adição e subtração utilizadas por alunos surdos sinalizadores, observando se estão relacionadas ao uso de uma língua visuoespacial; iii) identificar erros frequentemente cometidos pelas crianças surdas, relacionando-os às estratégias empregadas.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Participantes

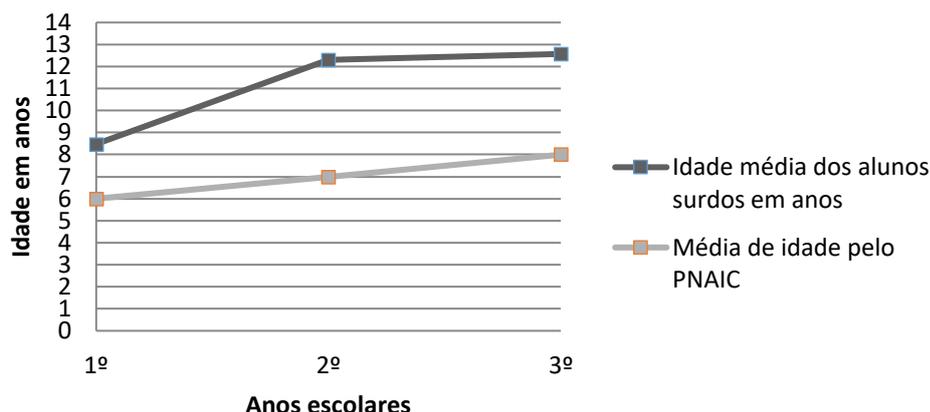
Participaram deste estudo 67 alunos do Colégio de Aplicação do Instituto Nacional de Educação de Surdos (CAP-INES) - Centro Nacional de Referência na Área da Surdez, no Brasil. Ao todo eram 26 estudantes do sexo feminino (39%) e os outros 41 (61%) do sexo masculino, distribuídos, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, da seguinte forma: 29 no 1º ano, 19 no 2º ano e 21 no 3º ano. Todos os alunos deste colégio bilíngue, que tem a Libras como Língua de instrução e a Língua Portuguesa como segunda língua, são surdos. Por estarem iniciando o processo de escolarização formal, pode-se inferir que estão começando a sistematizar conhecimentos numéricos e acadêmicos de matemática. Além disso, ao escolher os estudantes dessa etapa de escolarização, levou-se em consideração que os três primeiros anos do Ensino Fundamental formam um ciclo, favorecendo a consolidação dos conhecimentos básicos no campo da aritmética.

A idade dos participantes, contabilizada em agosto de 2014 (data inicial da coleta de dados<sup>1</sup>), variou de 82 a 228 meses, aproximadamente entre 7 e 18 anos de idade. Ao contabilizar a média da idade cronológica dos participantes, por ano escolar, em comparação à proposta pelo Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – PNAIC (Brasil, 2012), observou-se defasagem acentuada (Figura 1): 1º ano: 106 meses de idade

---

<sup>1</sup> A população que participou deste estudo realizou uma série de tarefas numéricas. Parte destas tarefas serviu de base para produção de tese de doutorado (XXXXX, 2017) e a outra para o trabalho de conclusão de estágio pós-doutoral.

( $\pm$  9 anos); 2º ano: 151 meses de idade ( $\pm$  12 anos); 3º ano: 157 meses de idade ( $\pm$  13 anos).



**Figura1:** Comparação da idade entre os alunos surdos e a média sugerida pelo PNAIC por ano escolar.

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se notar que, em média, a diferença de dois anos e meio no 1º ano aumenta, a partir do 2º ano, para cinco anos. Assim, considerando-se a defasagem das crianças na relação entre a idade e o ano escolar, já observada em estudos anteriores com população de alunos surdos (Nunes, Evans, Barros & Burman, 2013; Kritzer & Pagliaro, 2013; Barbosa, 2014, Madalena, 2017), o desempenho dos alunos na realização da tarefa com cálculos de adição e subtração não terá como referência a idade, mas, sim, o ano escolar.<sup>2</sup>

### 3.2 Tarefa de cálculo

O protocolo deste estudo foi elaborado para que pudessem ser observados o desempenho dos alunos em tarefas de cálculo e os recursos empregados na resolução de adições e subtrações elementares, como o uso ou não do algoritmo sinalizado. Assim, foram propostas 16 sentenças matemáticas elaboradas com números que variavam de zero a vinte, sendo oito de adição e oito de subtração (Quadro 1).

<sup>2</sup> Dados adicionais sobre os participantes como grau e etiologia da perda auditiva, idade de detecção da surdez, idade inicial de contato com a Língua de Sinais, renda familiar, proficiência em Libras dos alunos e nível socioeconômico das famílias constam da tese de doutorado que precedeu este estudo (XXXXX, 2017).

**Quadro 1:** Cálculos de adição e subtração

Folha	Adição		Subtração	
1	2+6	4+4	4-2	8-3
2	3+7	8+2	15-5	12-12
3	6+13	7+7	17-8	14-11
4	14+6	11+8	17-3	20-8

Fonte: Elaborado pelo autor

Os cálculos estavam distribuídos em quatro folhas de papel, contendo quatro sentenças em cada uma delas, sendo dois cálculos de adição e dois de subtração por folha.

Próximo a cada uma das sentenças havia espaço para a confecção de desenho ou de marcas de contagem, caso o aluno desejasse fazê-lo. A pesquisadora entregava a primeira folha com quatro sentenças ao aluno, se este acertasse ao menos um dos cálculos, recebia a folha seguinte. O mesmo procedimento foi utilizado com as folhas subsequentes.

Os alunos realizaram a atividade individualmente, em horário previamente combinado, em uma sala de aula da Instituição em que estudavam. Pela manhã, no contraturno de suas aulas regulares, a sala ficava reservada apenas a esta atividade, não havendo, portanto, outros estímulos em seu entorno. O ambiente era preparado para receber cada um dos estudantes, com o seguinte material: lápis, folhas impressas com os cálculos e fichas para contagem. Não havia borracha à disposição dos alunos. Caso errassem e percebessem o erro cometido, os participantes eram orientados a fazer um X na resposta inadequada e escrever a correta ao lado, o que facilitaria a observação da resposta dada anteriormente. A realização da tarefa não ultrapassou o tempo médio de 30 minutos por cada um dos estudantes.

Durante a execução da tarefa, se o procedimento aplicado pelo estudante não permitisse a visualização da estratégia utilizada, seja pela forma como havia usado as mãos, por desenhos feitos no papel ou pelo uso das fichas, o aluno era estimulado, pela pesquisadora, a explicar como havia chegado àquele resultado. Caso se dirigisse à pesquisadora fazendo o sinal de “difícil”, era estimulado a tentar resolver olhando a questão com mais atenção. Não houve, entretanto, qualquer auxílio para que encontrasse a resposta. A participação de cada criança foi filmada possibilitando análise posterior de estratégias e recursos empregados.

### 3.3 Método de análise quanto ao desempenho

Buscando compreender o desempenho dos estudantes na tarefa de cálculo, inicialmente, optou-se por agrupar as respostas corretas que foram dadas ao resolverem as sentenças aritméticas de adição. Dando continuidade à análise dos resultados, as respostas corretas das sentenças de subtração foram consideradas. Logo após, os resultados de ambas as operações foram analisados comparativamente. Por fim, encerrando esse primeiro bloco de análise, os alunos foram agrupados de acordo com o número total de acertos.

Além de levantar quantitativamente acertos, erros e sentenças não realizadas, buscou-se observar a maneira como as respostas foram encontradas, investigando de forma qualitativa as estratégias e os recursos empregados pelos participantes, bem como o tipo de erro mais frequente. Vale ressaltar que não foi levado em conta o tempo gasto na realização de cada um dos cálculos.

## 4 RESULTADOS

Todos os 67 estudantes receberam, ao menos, uma das folhas para a realização dos cálculos, pois, caso o aluno não acertasse, no mínimo, um dos quatro cálculos propostos na mesma folha, não daria prosseguimento à atividade. Embora fossem cálculos básicos, uma vez que os resultados e números envolvidos em toda a tarefa não ultrapassavam em 20 unidades, havia gradação quanto ao nível de dificuldade. As sentenças propostas variavam desde cálculos elaborados com números formados por um dígito, cujos resultados não ultrapassam oito unidades (contidos na primeira folha), até sentenças que continham números formados por dois dígitos com respostas que variavam de 12 a 20 unidades (quarta e última folha).

A forma como os cálculos estavam dispostos necessitava especial atenção quanto à operação a ser realizada. Havia cálculos de adição e de subtração dispostos de forma aleatória em cada uma das folhas. Assim, era preciso identificar os sinais de adição e subtração, respectivamente, para realizar corretamente as operações aritméticas.

## 4.1 Resultados em cálculos de adição

Ao observar o desempenho dos alunos na resolução das sentenças de adição, a operação 4+4 (quatro mais quatro) foi a que obteve maior número de respostas corretas, correspondendo a 72% (n=48) dos participantes. Quando solicitados a mostrar como fizeram para encontrar a resposta, alguns disseram já saber o resultado, revelando ter recuperado uma informação que estava armazenada em sua memória de longo prazo (Fayol, 1996). As adições com números de dois dígitos (14+6: quatorze mais seis; 11+8: onze mais oito) foram as que obtiveram menor número de acertos, respectivamente 21 (31%) e 24 (36%) respostas corretas (Tabela 1).

**Tabela 1:** Desempenho dos alunos nos cálculos de adição

	Adição							
	Folha1		Folha2		Folha3		Folha4	
	2+6	4+4	3+7	8+2	6+13	7+7	14+6	11+8
Certo	42	48	40	43	26	32	21	24
Errado	25	19	10	7	19	13	21	18
Não Realizado	0	0	17	17	22	22	25	25
Total	67	67	67	67	67	67	67	67

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se observar que 17 estudantes (25%) fizeram apenas os cálculos da primeira folha e, por não terem acertado ao menos uma das sentenças propostas, não deram continuidade à tarefa. Vale lembrar que caso isso ocorresse a atividade seria interrompida. Assim, o número de alunos que recebeu cada uma das folhas de cálculo diminuiu na medida em que a dificuldade da tarefa aumentou. No total, 22 alunos não receberam a terceira folha e 25 (37%) não chegaram a realizar os cálculos da última folha da atividade.

## 4.2 Resultados em cálculos de subtração

Com relação ao desempenho dos estudantes nos cálculos de subtração (Tabela 2), a operação 17-3 (dezessete menos três) foi a que obteve maior número de acertos, com 25 respostas corretas (37%). Em contrapartida, a sentença 17-8 (dezessete menos oito) apresentou maior nível de dificuldade, com apenas 12 respostas corretas (18%).

**Tabela 2:** Desempenho dos alunos nos cálculos de subtração

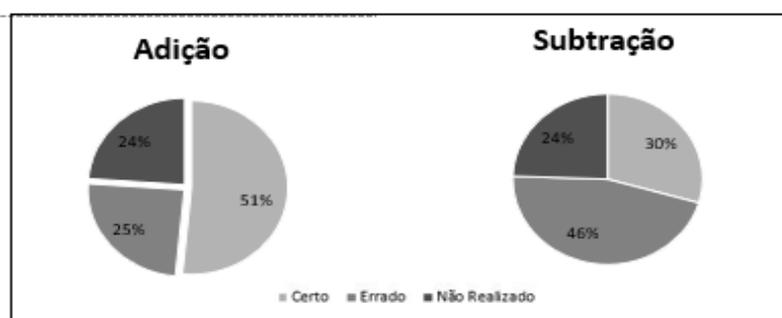
	Subtração							
	Folha1		Folha2		Folha3		Folha4	
	4-2	8-3	15-5	12-12	17-8	14-11	17-3	20-8
Certo	22	21	23	21	12	17	25	17
Errado	45	46	27	29	33	28	17	25
Não Realizado	0	0	17	17	22	22	25	25
Total	67	67	67	67	67	67	67	67

Fonte: Elaborado pelo autor

Embora tenha menor nível de dificuldade, a operação 4-2 (quatro menos dois) obteve menor número de acertos que 17-3 (dezessete menos três) e 15-5 (quinze menos cinco), pois, além dos erros de cálculo observados nas respostas dadas, grande parte dos alunos somou os números apresentados, trocando a operação a ser efetuada. Esta troca ocorreu com frequência em vários cálculos de subtração e não nos de adição. Entretanto, pôde-se observar que na medida em que as folhas subsequentes eram entregues, os alunos passaram a prestar maior atenção ao sinal da operação a ser efetuada sem, contudo, pedir para rever o que já havia sido feito.

### 4.3 Comparação do desempenho nos cálculos de adição e subtração

Ao analisar comparativamente os resultados obtidos nos cálculos propostos, houve 51% de acertos nos cálculos de adição e 30% nos de subtração (Figura 2). Pode-se observar, desta forma, que os estudantes encontraram maior dificuldade na realização dos cálculos de subtração, seja por não estarem atentos ao sinal indicativo da operação ou por erro na realização do cálculo em si. A subtração, mesmo para alunos ouvintes, é tida, em geral, como uma operação mais complexa (Fuson, 1984, Kamii, Lewis & Kirkland, 2001). Nenhum dos estudantes de primeiro ano acertou qualquer um dos cálculos de subtração.



**Figura 2:** Gráficos com desempenho dos alunos nos cálculos de adição e subtração  
Fonte: Elaborado pelo autor

A porcentagem que indica o número de cálculos não realizados (24%) corresponde, na sua grande maioria, aos alunos que não receberam as folhas subsequentes (por não terem acertado ao menos um dos cálculos da folha anterior), sendo a mesma para ambas as operações, já que em todas as folhas havia dois cálculos de cada uma delas. Assim, pode-se notar que os alunos procuravam realizar todas as sentenças das folhas que recebiam.

Dentre os alunos do primeiro ano, 15 não obtiveram acerto algum. Em contrapartida, apenas um estudante do segundo ano errou todas as sentenças. No 3º ano dois alunos acertaram todos os cálculos. A análise estatística das respostas corretas dadas pelos estudantes revelou que houve associação significativa entre o número de acertos e os anos escolares  $X^2_{(30)} = 79,02$ ;  $p < 0,01$ .

A média de acertos dos estudantes de cada ano escolar revelou que o desempenho na realização de operações básicas de adição e subtração aumenta com a escolaridade. Assim, os alunos de primeiro ano obtiveram como média 1,18 ( $DP=1,78$ ); os de segundo ano 8,74 ( $DP=4,23$ ) e os alunos de terceiro ano 11,24 ( $DP=3,66$ ). Mesmo considerando que nos cálculos propostos os números utilizados nas operações não ultrapassavam 20 unidades e nem os seus resultados, pode-se notar que nem todos os alunos de 3º ano obtiveram sucesso na realização da totalidade das sentenças, com média inferior a 12 acertos, em um total de 16 contas a efetuar.

#### 4.4 Formação de grupos a partir do desempenho nas tarefas de cálculo

Buscando investigar níveis de domínio da habilidade de calcular, os estudantes surdos foram agrupados de acordo com o número de acertos nas 16 sentenças matemáticas propostas, envolvendo as operações de adição e subtração. A distribuição dos estudantes ficou organizada da seguinte forma: i) *habilidade reduzida de cálculo* – formada por trinta e três estudantes (49%) que obtiveram até 6 acertos, o que corresponde de 0 (zero) a 40% de respostas corretas ( $M=1,61$ ;  $DP=1,96$ ); ii) *habilidade intermediária de cálculo* – composta por dezoito alunos (27%) cujo número de acertos variou de 7 a 11 sentenças, correspondendo ao percentual de 40% a 70% de acerto ( $M=8,61$ ;  $DP=1,68$ ) e iii) *maior habilidade de cálculo* – formada por dezesseis estudantes (24%) que acertaram 12 ou mais cálculos, obtendo de 70% a 100% de acertos ( $M=14,13$ ;  $DP=1,36$ ). A

distribuição dos alunos, por ano escolar, nos três grupos, de acordo com a habilidade de cálculo encontra-se descrita na Tabela 3.

**Tabela 3:** Distribuição dos alunos nos grupos formados por habilidade de cálculo

Ano Escolar	Habilidade de cálculo		
	Habilidade reduzida (n=33)	Habilidade intermediária (n=18)	Maior habilidade (n=16)
1º ano (n=27)	27 (100%)	0 (0%)	0 (0%)
2º ano (n=19)	4 (21%)	10 (53%)	5 (26%)
3º ano (n=21)	2 (9%)	8 (38%)	11 (53%)

Fonte: Elaborado pelo autor

Houve associação significativa entre os anos escolares e os grupos formados pelo desempenho nas tarefas de cálculo  $\chi^2_{(4)} = 50,49$ ;  $p < 0,01$ . Os alunos do 1º ano apresentaram grande dificuldade na tarefa e, como o número de acertos neste ano escolar não foi superior a seis, a totalidade dos estudantes revelou *habilidade reduzida de cálculo*. No segundo ano pode-se observar que 53% dos alunos revelaram ter *habilidade intermediária de cálculo*, o que corresponde a pouco mais da metade dos alunos deste ano escolar. Em contrapartida, observa-se que o mesmo percentual de alunos (53%) do 3º ano revelou ter *maior habilidade de cálculo*. Assim, pode-se concluir que o domínio da habilidade de cálculo, em sentenças de adição e subtração, aumenta ao longo dos anos escolares, evidenciando a importância da escolaridade na construção desse conhecimento.

## 4.5 Algoritmos sinalizados

Ao analisar as estratégias e procedimentos utilizados pelas crianças surdas, usuárias de Libras, durante a realização das sentenças aritméticas propostas (cujos números envolvidos não eram superiores a vinte), pôde-se observar o quanto os alunos recorreram às mãos para calcular. Nenhum dos estudantes deixou de utilizá-las, nem mesmo os alunos com maior habilidade de cálculo do 3º ano.

A forma como os sinais numéricos foram empregados durante o cálculo revelou o uso de estratégias que parecem ser peculiares a crianças que não fazem uso de Língua Oral. Assim, pode-se inferir que a comunicação em modalidade visuomotora propicia o desenvolvimento de método manual para calcular, dando origem ao algoritmo sinalizado conforme descrito por Nunes e Moreno (1998). Contudo, a forma como as mãos foram

utilizadas pelos participantes deste estudo apontou para a existência de não apenas um, mas dois algoritmos sinalizados distintos, denominados a partir de agora como: *algoritmo sinalizado elaborado* – ASE, que corresponde ao método observado por Nunes e Moreno (1998) e *algoritmo sinalizado tradicional* – AST.

Quanto à escolha dos termos escolhidos para nomear e distinguir os dois algoritmos, de acordo com a descrição de cada um deles a seguir, será possível verificar o nível de elaboração requerido pelo primeiro. O ASE requer que o aluno estabeleça sucessivas comparações entre os números envolvidos na operação, até finalizar o cálculo. Por outro lado, o uso do termo *tradicional* deve-se ao fato de ter sido este algoritmo utilizado por praticamente todos os alunos em pelo menos um dos cálculos. Os estudantes costumam aprender uns com os outros, embora não se tenha conhecimento de sua descrição na literatura e nem de metodologia específica de ensino voltada para esta técnica de cálculo.

No ASE, para realizar a operação  $3+7$  (três mais sete), por exemplo, a criança sinaliza em cada uma das mãos os números envolvidos, neste caso 3 e 7: enquanto as 7 unidades forem sendo adicionadas, uma a uma, ao número 3, progressivamente o número 7 irá diminuindo, em sinais, até zerar. Assim, o número 3 vai “crescendo” na medida em que o número 7 “decrece”. Na utilização desse procedimento, as mãos costumam ficar de frente uma para a outra, mas não se tocam. Ao dominarem essa estratégia, os alunos costumam fazer os sinais numéricos em ambas as mãos, praticamente, de forma simultânea, conforme mostra a figura a seguir (Figura 3).

Algoritmo Sinalizado Elaborado (ASE): $3+7$								
Mão direita								
	3	4	5	6	7	8	9	10
Mão esquerda								
	7	6	5	4	3	2	1	0

**Figura 3:** Etapas realizadas sucessivamente com as mãos para o cálculo de  $3+7$  no ASE  
Fonte: Elaborado pelo autor

Vale ressaltar que apresentar o 3 na mão direita e o 7 na esquerda foi apenas uma escolha feita aqui, pois poderia ser o contrário. O importante é que a partir daí, em cada uma das mãos, os passos se dessem na mesma sequência.

Ao utilizar o ASE para calcular  $17-8$  (dezesete menos oito), progressivamente, o número 17 decresce em uma das mãos enquanto o número 8 também “diminui”, de forma simultânea, até zerar, envolvendo, portanto, a contagem em ordem decrescente em ambas

as mãos. Mais uma vez as mãos não se tocam e ficam paralelas diante do campo visual da criança.

Caso estas mesmas operações fossem realizadas pelo *AST*, assim denominado por ser o mais recorrente, as mãos passariam a ter funções diferenciadas, pois apenas uma delas faz os sinais numéricos. Para realizar a adição  $3+7$  (três mais sete), por exemplo, uma das mãos representa o sinal do primeiro número envolvido (3), enquanto a outra tem os dedos estendidos, correspondendo cada um deles a uma unidade que se quer acrescentar. Enquanto, em uma das mãos faz o sinal do número 3, na outra mão, a criança estende 5 dedos e logo após mais 2. Nesse caso, o número 7 estaria representado pela extensão do número de dedos (5 e 2) e não pelo seu sinal. A mão que sinaliza o número 3, toca nos dedos estendidos, um a um, e o sinal do número três vai sendo modificado para os sinais dos números subsequentes: quatro, cinco, seis, sete, oito, nove e, finalmente, dez. Ao tocar o último dedo estendido, o sinal numérico corresponde ao resultado da operação.

Embora o sistema de numeração em Libras seja de base decimal, ao utilizarem o *AST*, os alunos surdos precisam decompor o número a ser adicionado ou subtraído em sucessivos “cincos”, adicionando as unidades que restam. Entretanto, há variações quanto à sequência empregada para a realização do cálculo. No exemplo anterior, no cálculo de  $3+7$ , os alunos decompõem o número sete em cinco e dois, estendendo inicialmente cinco dedos e logo após os dois restantes ( $3+5+2$ ). Outros preferem, ao adicionar as sete unidades, sinalizar inicialmente 2 e depois acrescentar as 5 unidades restantes ( $3+2+5$ ), estendendo, da mesma forma, apenas a quantidade de dedos correspondente às unidades que serão utilizadas no cálculo. Há ainda uma terceira forma, menos comum, mas que pode ser observada em alunos mais habilidosos no cálculo. Mesmo utilizando o recurso de decompor o número sete em cinco e dois, estendem sempre cinco dedos, contudo, tocam apenas nos dedos necessários ao cálculo. Assim, no exemplo dado anteriormente, estendem 5 dedos, na última etapa de contabilização, mas só tocam em dois deles, o que exige maior nível de atenção em comparação à estratégia anterior.

Ao utilizar o *AST* para calcular  $17-8$  (dezesete menos oito), o aluno sinaliza 17 em uma das mãos e na outra estende a quantidade de dedos correspondente ao número 8, decompondo-o em 5 e 3. Por ser uma subtração, a contagem deve ser feita em ordem decrescente. Contudo, o aluno deve ficar atento, pois após estender 5 dedos será necessário estender mais 3, o que envolve pensar em uma adição ( $5+3$ ), embora seja um cálculo de subtração. A mão, que sinaliza o número dezessete, toca cada um dos dedos da

outra mão, na medida em que faz os sinais numéricos em ordem decrescente de 17 a 9, chegando assim ao final da operação 17-8 (dezessete menos oito).

Além dos algoritmos observados, pôde-se notar que havia uma terceira forma de calcular. Esta forma envolve a combinação dos dois algoritmos anteriormente descritos e por isso passa a ser denominado como *ASM – algoritmo sinalizado misto*.

No *ASM*, ao realizar a operação 3+7 (três mais sete), por exemplo, o início é o mesmo do *ASE*, no qual a criança sinaliza em cada uma das mãos os números envolvidos, neste caso 3 e 7. Enquanto as 7 unidades forem sendo adicionadas, uma a uma, ao número 3, progressivamente o número 7 irá “diminuindo”, em sinais, até zerar. Assim, o número 3 vai “crescendo” na medida em que o número 7 “decrece”. Ambas as mãos fazem os sinais numéricos, praticamente, de forma simultânea. Ao chegar neste ponto, os cinco dedos restantes são estendidos e o aluno passa a seguir o procedimento do *AST*, tocando cada um dos dedos na medida em que realiza os sinais em ordem crescente. Para a subtração o procedimento do *ASM* ocorre de forma análoga. O aluno dá início ao cálculo, nos moldes do *ASE* e tão logo seja possível estender 5 dedos, passa a realizar o procedimento do *AST*.

#### **4.6 Algoritmos sinalizados: erros mais frequentes**

O domínio dos algoritmos sinalizados demanda a coordenação entre conhecimentos matemáticos e diferentes habilidades numéricas, exigindo árduo esforço cognitivo por parte das crianças surdas. A análise dos erros cometidos, durante a realização dos cálculos, possibilita a compreensão dos níveis de dificuldade encontrados pelos participantes frente ao objeto de conhecimento em questão: operações elementares de adição e subtração.

Todos os algoritmos descritos (*ASE*, *AST* e *ASM*), requerem o conhecimento da recitação tanto em ordem crescente quanto decrescente. Contudo, na adição por meio do *ASE*, a recitação deve ser sinalizada em ordem crescente em uma das mãos e decrescente na outra, o que, com frequência, leva as crianças a cometerem erros. É comum ver as crianças darem início ao procedimento da recitação da sequência numérica em ordem decrescente, por exemplo, e se “perderem” ao fazê-lo, alterando a ordem durante o procedimento. Assim, a criança deve estar atenta à escolha inicial para os números representados em cada uma das mãos e à operação a ser realizada, para que possa manter a ordem em que a recitação deverá se dar em cada uma delas.

Para exemplificar os tipos de erros cometidos na realização da adição por meio do ASE, pode-se tomar por referência a sentença  $3+7$  (três mais sete). As crianças começam sinalizando em cada uma das mãos os números envolvidos, neste caso 3 e 7: enquanto as 7 unidades estão sendo adicionadas, uma a uma, ao número 3, progressivamente o número 7 vai decrescendo, em sinais. Contudo, ao atingirem o ponto em que as duas mãos sinalizam o mesmo número, ficam sem saber o que fazer e passam a subtrair um número do outro por fazerem a recitação decrescente em ambas as mãos. Caso consigam dar continuidade, avançam um pouco mais, sinalizando 6 (mão esquerda) e 4 (mão direita), seguido por 7 (mão esquerda) e 3 (mão direita), e assim sucessivamente até concluir a operação.

Outro tipo de erro cometido, ainda tomando-se por referência a mesma sentença (três mais sete), ocorre no momento em que os estudantes sinalizam 6 e 4, a atenção parece decair e ao fazer o sinal de 7 na mão esquerda, a mão direita passa a fazer o número subsequente ao 4 e não o anterior, sinalizando 7 e 5, simultaneamente (e não 7 e 3). As oscilações na manutenção da ordem pré-estabelecida (crescente ou decrescente), levam aos mais diferentes erros. Nos exemplos anteriores, podem encontrar doze como resposta, por terem feito sete mais cinco ou zero, caso tenham feito cinco menos cinco.

O cálculo feito por meio do ASE requer habilidade de recitação sem o apoio dos dedos na representação das unidades que precisam ser adicionadas ou retiradas. Ao realizar subtrações por meio deste método, as duas mãos precisam sinalizar a recitação em ordem decrescente. Contudo, nas adições é necessário coordenar simultaneamente as recitações, assim, enquanto uma das mãos sinaliza a recitação em ordem crescente, a outra sinaliza em ordem decrescente, o que aumenta, consideravelmente, o nível de dificuldade. Além disso, é fundamental que número algum seja “pulado” na recitação, o que costuma ocorrer com crianças que estão em processo de construção do conceito de número.

Há outras implicações no “fazer aritmético”, em que ambas as mãos precisam ser utilizadas, ao mesmo tempo, com funções diferenciadas. Uma delas diz respeito ao limite de dedos que podem ser estendidos, como no AST. Enquanto uma das mãos recita a cadeia numérica, a outra só dispõe de cinco dedos, no máximo, para serem contabilizados. Ainda que seja possível, com apenas uma das mãos, representar números de qualquer grandeza em Libras, a outra mão (aquela cujos dedos precisam ser estendidos para representar unidades) precisa ser “carregada” mais de uma vez quando a quantidade a ser contabilizada é superior a cinco, mobilizando ainda mais a memória de trabalho.

A “decomposição em cinco” requer alto nível de atenção, pois a operação não pode ser encerrada antes que todas as unidades tenham sido contabilizadas. Por este motivo, era comum observar estudantes que realizavam a decomposição, antes de iniciar a operação: estendem 5 dedos, os recolhem, dão uma volta rápida com a mão no ar, estendem os dedos restantes (como se estivessem se preparando para dar início à operação aritmética que vai ser feita). Feito isto, parecem guardar esta informação na memória para recuperá-la ao terminar de contabilizar as cinco primeiras unidades e só então dão início ao algoritmo propriamente dito. Assim, a quantidade de acertos diminuiu consideravelmente quando os números que ocupavam o segundo termo da sentença (segunda parcela ou subtraendo) eram maiores que cinco. Para exemplificar o procedimento descrito, ao utilizarem o *AST* na realização da operação  $3+7$  (três mais sete), alguns alunos encontraram 8 ( $3+5$ ) como resposta, pois deixaram de “carregar” as duas unidades restantes, ocorrendo o mesmo ao fazerem a subtração  $17-8$  (dezesete menos oito). Neste caso, encontravam 12 como resultado da operação, ao esquecerem de “carregar” as três unidades restantes.

Um erro frequente entre os estudantes menos habilidosos para o cálculo e os de habilidade intermediária, foi observado ao dar início à operação utilizando o *AST*. Ao realizar uma adição, os alunos repetiam o sinal do número ao tocar o primeiro dedo, ao invés de fazerem o número subsequente, e só então começavam a adicionar as unidades restantes. Assim, erravam as respostas por uma unidade a menos. Por exemplo, ao realizar a operação  $14+6$  (quatorze mais seis), faziam o sinal de quatorze na mão dominante e estendiam 5 dedos na outra mão. Ao tocar o primeiro dedo, repetiam o sinal de 14 para então começar a sinalizar os números subsequentes. Desta forma, encontravam 19 como resultado e não 20. O mesmo tipo de erro foi observado em algumas subtrações, com a repetição do sinal ao tocar o primeiro dedo. Nestes casos, erravam a resposta por uma unidade a mais.

O protocolo deste estudo apresentava três sentenças que provocavam os estudantes a aplicar a propriedade comutativa:  $2+6$  (dois mais seis),  $3+7$  (três mais sete) e  $6+13$  (seis mais treze). A aplicação desta propriedade poderia diminuir a carga cognitiva, caso o estudante começasse a contagem a partir do segundo termo. Ao analisar o desempenho dos participantes, pôde-se observar que alguns dos estudantes mais habilidosos no cálculo aplicaram este conhecimento, indicando o aumento gradativo dessas habilidades ao longo dos anos escolares.

Os participantes de 1º ano não acertaram cálculo algum de subtração. Na grande maioria, os erros cometidos por estes alunos não foram decorrentes do cálculo em si e sim de troca de operação. Desta forma, ao invés de fazerem quatro menos dois (4-2), fizeram quatro mais dois. Considerando-se que os sistemas de representação têm papel fundamental na aprendizagem da matemática, para realizar com sucesso os cálculos propostos por escrito, os alunos precisavam associar corretamente as ideias de adição e subtração aos sinais indicativos destas operações, o que não foi observado dentre estes estudantes em relação ao sinal de menos (-).

Além disso, em se tratando dos sistemas de representação, também era necessário ler e escrever números, estabelecendo relações entre significante e significado ao lidar com a notação numérica. Assim, os cálculos com números de dois dígitos apresentaram maior nível de dificuldade não só por requererem o conhecimento do valor posicional, como também por envolverem coleções numéricas maiores. Quanto maior a quantidade a ser adicionada ou retirada no cálculo, maior também a alocação de recursos cognitivos como atenção e memória.

Considerando-se os diferentes significantes e sistemas de representação com os quais as crianças precisam lidar ao resolverem problemas com cálculos elementares de adição e subtração, pode-se notar aumento na carga cognitiva das crianças surdas. Além de utilizar algarismos e a escrita de palavras-número, as crianças surdas precisam conhecer os sinais numéricos e, por utilizarem as mãos de forma diferenciada das ouvintes, também, precisam aprender a fazer a “decomposição em cinco” de números iguais ou maiores que seis, caso optem pelo *AST* (o que acontece com a grande maioria). Assim a ideia de oito, por exemplo, pode ser representada pela palavra oito, tanto na leitura quanto na escrita, pelo algarismo 8, pela extensão de oito dedos com o uso simultâneo das duas mãos, pela extensão de cinco dedos seguida de mais três (após fazer a sua decomposição em cinco e três) e pelo sinal do número oito. Além de conhecer cada uma destas formas para codificar/decodificar a ideia de oito, todas estas formas de representar precisam estar conectadas entre si, para que possam ser acessadas de acordo com cada uma das situações de cálculo (Figura 4).



**Figura 4:** Representações básicas do número oito para a criança surda  
 Fonte: Elaborado pelo autor

## 5 DISCUSSÃO

Algoritmos convencionais ensinados na escola costumam envolver regras e etapas de procedimento, para a realização de cálculos, muitas vezes antes que as crianças compreendam a razão do emprego de tais regras (Kamii & Housman, 2005). Faz-se necessário refletir sobre o ensino de Matemática, com frequência centrado em fórmulas e procedimentos, que visem apenas resultados, sem levar em consideração a construção do conhecimento e a formação de conceitos. Assim, cabe o questionamento: como as crianças fariam se fossem estimuladas a utilizar seu próprio raciocínio, se fossem incentivadas a criar seus “algoritmos” tomando como base o conhecimento numérico de que dispõem?

A forma como o estudante surdo inglês (Nunes & Moreno; 1998) realizava cálculos parece ser uma resposta ao questionamento anterior. A ideia de que as crianças podem criar suas próprias estratégias é reforçada quando o mesmo procedimento de cálculo passa a ser observado em estudantes brasileiros que utilizam a Libras. Foi possível notar não apenas o mesmo método de cálculo (*ASE*), como também outra modalidade de algoritmo sinalizado (*AST*), o que enfatiza ainda mais a ideia de que as crianças podem criar e utilizar algoritmos próprios quando estimuladas a fazê-lo ou ao se depararem com a necessidade de buscar estratégias diante de uma situação-problema desafiadora.

A modalidade sensório-motora de representar quantidades com os dedos não é simplesmente outra forma de representar mentalmente magnitudes numéricas, ela também contribui para construção e acesso à semântica numérica (Beller & Bender, 2011), tendo impacto na aritmética realizada por alunos surdos. Os dedos desempenham papel importante por fornecerem ferramenta natural e facilmente acessível, tanto para crianças surdas quanto para ouvintes. A representação de pequenas quantidades com os dedos das mãos oferece às crianças a oportunidade de aprender e internalizar propriedades fundamentais dos números naturais. Entretanto, a maneira como as mãos foram utilizadas para representar e manipular essas quantidades, pelos estudantes surdos que participaram deste estudo, revelam características diferentes da forma como as crianças ouvintes costumam realizar as operações de adição e subtração.

O “fazer matemático” costuma estar impregnado de cultura (D’Ambrósio, 2005). Ações como contar e calcular podem ser realizadas de diversas formas de acordo com grupos culturalmente identificáveis, repercutindo no desenvolvimento cognitivo dessas pessoas (Rogoff, 2005). Embora haja diferença entre os sinais numéricos da *BSL* e da Libras, praticada pelos alunos deste estudo (RJ/Brasil), o tipo de estratégia de cálculo empregado pelas crianças surdas pode ser explicado pela necessidade de uso simultâneo das mãos, com funções diferenciadas, e não pela estrutura do sistema de numeração de cada uma das Línguas de Sinais. Assim, a modalidade visuomotora de comunicação pode vir a favorecer a criação de métodos manuais de cálculo dando origem a algoritmos sinalizados: *ASE*, *AST* e *ASM*.

Os sistemas numéricos, verbal e notacional, precisam ser dominados pelas crianças para que possam avançar na construção de suas habilidades aritméticas. O domínio destes sistemas possibilita a representação e a manipulação da informação numérica “internamente” (Beller & Bender, 2011). Contudo, ao utilizar as mãos, tanto na representação dos sinais numéricos quanto na extensão de dedos para contabilizar unidades, os participantes desse estudo revelaram o quanto a realização de operações aritméticas elementares ainda requer suporte externo. O ensino deve levar em consideração o nível de construção de conhecimento em que os alunos se encontram, mas precisa fazê-los progredir. Assim, o professor deve persistir para que os alunos avancem na aprendizagem dos cálculos de adição e subtração, estimulando o uso de cálculo mental e a formação de um repertório de formas aditivas básicas que possa ser rapidamente acessado. Na medida em que os anos escolares se sucedem, os estudantes devem ser

instigados a refletir sobre os procedimentos que têm empregado, visando à construção de estratégias de cálculo cada vez mais econômicas e elaboradas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Calcular ou contar, para quem faz uso de Língua de Sinais como primeira língua, requer o uso das mãos e dos dedos de maneira bastante peculiar. O processo de apropriação do cálculo e da contagem requer maior atenção por parte das crianças surdas na alternância e escolha das diferentes modalidades de uso de suas mãos e, conseqüentemente, do raciocínio lógico mobilizado em cada uma delas. É preciso levar em consideração que tal processo demanda grande esforço cognitivo por parte dos aprendizes surdos.

Na maioria das escolas, infelizmente, o ensino oferecido às crianças surdas não passa de uma simples adaptação do que costuma ser oferecido às crianças ouvintes. Estudantes surdos têm o direito de aprender a partir de suas potencialidades e o uso diferenciado das mãos em situações de cálculo é uma delas. Conhecer os erros mais frequentes e os diferentes níveis de dificuldade pelos quais os alunos surdos passam ao longo do processo de construção do conceito de número e de sua relação com a aprendizagem das operações de adição e subtração, pode auxiliar professores e pesquisadores a oferecer a esta população uma Educação Matemática verdadeiramente inclusiva. Não se trata apenas de utilizar a Língua de Sinais como Língua de instrução e sim de pensar metodologias de ensino que visem à aprendizagem efetiva de estudantes que se comunicam e se relacionam com o mundo por meio de uma Língua visuomotora.

## REFERÊNCIAS

- Barbosa, H. (2014) Conceitos matemáticos iniciais e linguagem: um estudo comparativo entre crianças surdas e ouvintes. *Educação e Pesquisa*, 40 (1), 163-179.
- Beller, S. & Bender, A. (2011). Explicating numerical information: when and how fingers support (or hinder) number comprehension and handling. *Frontiers in Psychology*, 2, 7-10.
- Bender, A. & Beller, S. (2011). Fingers as a tool for counting-naturally fixed or culturally flexible. *Frontiers in Psychology*, 2, 10-13.
- Bender, A. & Beller, S. (2012). Nature and culture of finger counting: Diversity and representational effects of an embodied cognitive tool, *Cognition*, 124(2), 156-182.

- Brasil (2012). *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: formação do professor alfabetizador: caderno de apresentação* / Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. Brasília: MEC, SEB, 40 p.
- Domahs, F., Krinzinger, H., & Willmes, K. (2008). Mind the gap between both hands: Evidence for internal finger-based number representations in children's mental calculation. *Cortex*, 44, 359–367.
- Domahs, F., Moeller, K., Huber, S., K. Willmes, K. & Nuerk, H-C. (2010) Embodied numerosity: Implicit hand-based representations influence symbolic number processing across cultures. *Cognition*, 116, 251-266.
- D'Ambrósio, U. (2005). Ação Pedagógica e Etnomatemática como marcos conceituais para o ensino da Matemática. In M. A. V. Bicudo, (org.). *Educação Matemática*. São Paulo: Centauro.
- Di Luca, S. & Pesenti, M. (2011). Finger numeral representations: more than just another symbolic code. *Frontiers in Psychology*, 2, 28-30.
- Fayol, M. (1996). *A criança e o número: da contagem à resolução de problemas*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Fuson, K. (1984). More complexities in subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 15(3), 214-225.
- Kamii, C., Lewis B. & Kirkland, L. (2001), Fluency in subtraction compared with addition. *Journal of Mathematical Behavior*, 20, 33 – 42.
- Kamii, C. & Housman, L. (2002). *Crianças pequenas reinventam a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. Porto Alegre: Artmed Editora.
- Kritzer, K. & Pagliaro, C. (2013). Matemática: um desafio internacional para estudantes surdos, *Caderno Cedes*, 33 (91), 431-439.
- Madalena, S. P. (2017). *Investigação da Construção do Número em Libras: estudo com crianças surdas* (Tese de Doutorado em Psicologia). Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Michaelis (2015) *Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa* São Paulo: Melhoramentos. Recuperado de <https://michaelis.uol.com.br/>
- Nunes, T. & Moreno, C. (1998). The signed algorithm and its bugs. *Educational Studies in Mathematics*, 35(1), 85-92.
- Nunes, T. Evans, D., Barros R. & Burman, D. (2013) Promovendo o Sucesso das Crianças Surdas em Matemática: Uma Intervenção Precoce, *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 263-275.
- Rogoff, B. (2005). *A natureza cultural do desenvolvimento humano*. Porto Alegre: Artmed.

## NOTAS

### TÍTULO DA OBRA

Algoritmos sinalizados em cálculos de adição e subtração: aritmética de crianças surdas

### Silene Pereira Madalena

#### Doutorado

Professora Titular do Instituto Nacional de Educação de Surdos, Rio de Janeiro, Brasil  
silene.madalena@yahoo.com.br

 <https://orcid.org/0000-0002-9021-6379>

### Claudia Coelho de Segadas-Vianna

#### Doutorado

Professora Titular do Instituto de Matemática da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil  
claudia@im.ufrj.br

 <https://orcid.org/0000-0003-1967-5537>

### Endereço de correspondência do principal autor

Rua Barão de Mesquita, 483/203 – Vila Isabel. CEP:20540-145 - Rio de Janeiro/RJ – Brasil

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto Nacional de Educação de Surdos pelo apoio recebido durante a coleta de dados.

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Concepção e elaboração do manuscrito:** S. P. Madalena

**Coleta de dados:** S. P. Madalena

**Análise de dados:** S. P. Madalena

**Discussão dos resultados:** S. P. Madalena, C. C. Segadas-Vianna

**Revisão e aprovação:** S. P. Madalena, C. C. Segadas-Vianna

### CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo não está disponível publicamente.

### FINANCIAMENTO

Não se aplica.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Aprovado. Número do parecer: 707.287, em 02/07/2014

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica

### LICENÇA DE USO – uso exclusivo da revista

Os autores cedem à **Revemat** os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a [Licença Creative Commons Attribution \(CC BY\) 4.0 International](#). Esta licença permite que **terceiros** remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico. Os **autores** têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico.

### PUBLISHER – uso exclusivo da revista

Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no [Portal de Periódicos UFSC](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

### EDITOR – uso exclusivo da revista

Mérciles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado

### HISTÓRICO – uso exclusivo da revista

Recebido em: 14-06-2021 – Aprovado em: 31-01-2022

