

QUE FATORES INTERFEREM NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO POR CRIANÇAS SURDAS: A LÍNGUA OU OS SUPORTES DE REPRESENTAÇÃO?

Tatyane Veras de Queiroz Ferreira da Cruz¹

Universidade Federal de Pernambuco

Síntria Labres Lautert²

Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo investigar o efeito de diferentes formas de apresentação dos problemas matemáticos (português, interlíngua e Libras) e dos suportes de representação (material concreto, lápis e papel e representação visual) na resolução de problemas de multiplicação por crianças surdas. Oitenta e oito crianças, surdas e ouvintes, frequentando o Ensino Fundamental de escolas públicas da cidade do Recife foram alocadas em quatro grupos: G1 (surdas sem instrução sobre a multiplicação); G2 (surdas com instrução sobre a multiplicação); G3 (ouvintes sem instrução sobre a multiplicação); G4 (ouvintes com instrução sobre a multiplicação). As crianças foram solicitadas a realizarem três tarefas envolvendo a resolução de problemas de multiplicação, considerando a forma de apresentação do enunciado e os suportes de representação disponibilizados (material concreto, papel e lápis e a representação visual), a saber: escrito em português (de acordo com as regras da língua portuguesa, com a presença de artigos, flexão de tempo e modos verbais, concordância verbal e nominal – Tarefa 1); escrito de acordo com a escrita dos surdos nos anos iniciais, denominado interlíngua (sem alguns elementos na construção da frase como artigos, desvios na flexão de tempo e modos verbais, desvios na concordância nominal e verbal – Tarefa 2) e sinalizado em Libras (Tarefa 3), sendo esta última aplicada apenas às crianças surdas. Os resultados revelam que a forma escrita em português (Tarefa 1) favoreceu o desempenho dos ouvintes, enquanto os enunciados apresentados na interlíngua (Tarefa 2) e em Libras (Tarefa

¹ As autoras agradecem o apoio do CNPq sob forma de bolsa de estudos conferida à primeira autora para a realização da dissertação de mestrado sob a orientação da segunda autora.

² sintrialautert@gmail.com

3) favoreceram o desempenho das crianças surdas. Constata-se que, para as crianças surdas, quando os problemas são apresentados na interlíngua ou em Libras, o suporte de representação não influencia no desempenho, diferente de quando esses são apresentados em português, pois as crianças apresentam melhor desempenho usando o lápis e o papel. Esses resultados revelam que aproximar a forma de apresentação dos enunciados matemáticos à realidade dos surdos contribui para um melhor desempenho em problemas de multiplicação, principalmente quando associada a suportes de representação.

Palavras-Chave: crianças; surdez; problemas de multiplicação.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of different ways of presenting mathematical problems (Brazilian Portuguese, Interlanguage and Brazilian Sign Language) and representational aids (specific material, pencil and paper and visual representation) for the solving multiplication problems by deaf children. Eighty-eight deaf and hearing children, attending public Primary Schools in Recife, Pernambuco, were placed in four groups: Group 1 (deaf children without instruction on multiplication); Group 2 (deaf children instructed on multiplication); Group 3 (hearing children without instruction on multiplication); Group 4 (hearing children instructed on multiplication). The children were asked to perform three tasks involving multiplication problems, considering how the questions were presented as well as the representational aids available (specific material, paper and pencil and visual representation). The assignments were written in Brazilian Portuguese (according to its rules, using articles, time flexion, verbal modes, nominal and verbal concordance). The tasks consisted in: Task 1: written accordingly to the early years writing called Interlanguage. Task 2: Same as Task 1 but lacking some phrase construction elements, such as: articles, deviations in time flexion and verbal modes, nominal and verbal concordance. Task 3: using Brazilian Sign Language (Libras), this last one being applied only to deaf children. The results showed that the writing form in Brazilian Portuguese (Task 1) favoured the hearing children's performance, while the questions presented in Interlanguage (Task 2) and Brazilian Sign Language (Libras – Task 3)

favoured the deaf children's performance. Regarding representational aids, it is noted that when the problems are presented to deaf children in Interlanguage or Brazilian Sign Language, these aids do not affect their performance, differently from when they are presented in Brazilian Portuguese, because children show better performance while using pencil and paper. Those results show that bringing the way mathematical word problem is presented to deaf people closer to their reality helps improve performance in multiplication problems, mainly when supported by representational aids.

Keywords: Children; Deafness; Multiplication problems.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, devido à proposta de uma educação inclusiva, passou a haver maior preocupação nos cenários nacional e internacional em investigar o desenvolvimento e a aprendizagem de conceitos por crianças, adolescentes e adultos surdos para entender melhor como acontecem tais processos, a fim de facilitar a inclusão no contexto escolar.

De acordo com Razuck, Tacca e Tunes (2007), a criança deficiente não é constituída apenas de defeitos e carências, seu organismo se reestrutura para que ocorram compensações que minimizam os efeitos da deficiência. No caso da criança surda, esses mecanismos envolvem a forma de comunicação e as habilidades desenvolvidas em outros sentidos, que compensarão a perda auditiva. A perda auditiva não deve ser desconsiderada no processo de aprendizagem, porém não se configura como a sua marca diante do social. A surdez não será percebida como um desvio da normalidade, mas como uma característica de um grupo específico que faz uso de uma língua peculiar para se comunicar. No caso dos surdos brasileiros, a Língua Brasileira de Sinais – Libras (Brito, 1993; Goldfeld, 2002; Sá, 1999; Skliar, 1998).

Esta pesquisa assume uma postura socioantropológica em relação ao conceito da surdez, porque considera o surdo como um sujeito histórico e cultural, capaz de aprender e se relacionar a partir de uma identidade sociocultural, que é a língua de sinais. O surdo faz parte de uma comunidade linguística minoritária. Nesse sentido, torna-se relevante desenvolver estratégias de ensino que levem em consideração a situação psicossocial do surdo, em particular sua condição multicultural, para que seu desenvolvimento acadêmico e intelectual seja garantido.

O processo educacional deve considerar as especificidades desse grupo, conforme Marchesi (1995), utilizando diferentes recursos comunicativos, que contribuam para sua socialização e que permitam à criança surda sentir-se parte da sociedade, não ficando à margem nem do mundo dos ouvintes, nem do mundo dos surdos. Caso não sejam consideradas as particularidades da criança surda, esta

poderá sofrer consequências desfavoráveis a sua aprendizagem, ao se adaptar a modelos educacionais elaborados para crianças ouvintes.

Razuck, Tacca e Tunes (2007) pontuam que surdos são prejudicados em seu desenvolvimento porque são postos em contato com a língua de sinais muito tardiamente. Essa realidade é enfatizada por alguns autores (Nunes, 2004; Quadros, 1997) que ressaltam o fato da maioria das crianças surdas (cerca de 90%) ser filhas de pais ouvintes, o que as leva, tardiamente, ao acesso à língua natural dos surdos. Em geral, no caso das crianças brasileiras, o acesso à Libras ocorre, na maioria das vezes, quando ingressam na escola. Esses dados embasam a ideia equivocada de que alguns educadores possuem de que aprender Libras é difícil para as crianças surdas. Na verdade, o que acontece é a aquisição tardia da Libras que deveria ter começado antes delas ingressarem na escola. A Libras é o recurso de comunicação mais importante para esse grupo e o acesso a essa ferramenta, o mais cedo possível, possibilita o desenvolvimento integral desses indivíduos.

A realidade da inserção tardia na língua de sinais não justifica considerar o português como primeira língua para os surdos, pois, neste caso, trata-se de uma língua oral-auditiva, cuja captação pela audição se tornaria impossível dada à privação do sentido da audição, salvo nos casos da utilização de aparelhos auditivos ou implantes cocleares (Quadros, 1997). A primeira língua seria a Libras, considerada como língua materna, uma vez que os usuários são capazes de adquiri-la espontaneamente por meio do contato com outros indivíduos sinalizadores. Os surdos podem desenvolver a Libras de forma plena e sem dificuldades, assim como acontece com ouvintes quando expostos à linguagem oral. (Fernandes, 1990; Quadros, 1997, 2008; Skliar, 1998).

A língua portuguesa, para a maioria das pessoas surdas – salvo quando possuem implante coclear ou aparelho auditivo, é adquirida na forma escrita com características singulares. Para explicar o fenômeno que ocorre na aquisição do português pelo surdo enquanto segunda língua, assume-se o modelo proposto por Selinker (1994) denominado interlíngua. Esta nomenclatura é utilizada na área da linguística para caracterizar um sistema de transição que o aprendiz de uma nova língua cria ao longo do processo de assimilação desta. Esse sistema de transição na aquisição de uma nova língua considera que existe uma estrutura psicocerebral

latente que permite ao indivíduo produzir sentenças ora dentro do cânon de sua primeira língua, ora na língua alvo. Nessa fusão de características das duas línguas, nota-se a existência de regras próprias que vão em direção à segunda língua, mas com regras que delinham outra língua que já não é mais a primeira.

Para Dias Junior (2010), a interlíngua é o sistema de transição percorrido na assimilação de uma língua estrangeira produzida desde o início do aprendizado, sofrendo interferência da língua materna até o alcance completo da compreensão dessa nova língua. Na linguística, conforme este autor, o conceito de interlíngua encontra-se em interface com a ideia de fossilização (que são os erros e desvios no uso da língua estrangeira, internalizados e difíceis de serem eliminados) e de interferência (ocorrência de formas de uma língua na outra, causando desvios perceptíveis no âmbito da pronúncia, do vocabulário, da estruturação de frases; bem como nos planos idiomático e cultural). Nessa perspectiva, o erro pode acontecer e é percebido como um elemento imprescindível para a aquisição/aprendizagem de uma nova língua, visto que é um sinal de regulação da aprendizagem.

No processo de aquisição da escrita em português pela criança surda nos anos iniciais da escolarização, nota-se a ausência da representação da primeira língua, que seria a Libras, e também da língua alvo, que seria o português. Existe uma mistura de ambas – a Libras e o português - por isso podem ocorrer erros na construção das frases, visto que a forma da estruturação da frase em Libras é utilizada como modelo para a escrita em português. O texto escrito por um surdo apresenta características próprias: enunciados curtos, vocabulário reduzido, ausência de artigos e preposições, problemas de concordância nominal e verbal, uso reduzido de diferentes tempos verbais, falta de elementos formadores de palavras (afixos) e verbos de ligação (*ser, estar, ficar*). Observa-se, ainda, a ausência de conectivos, tais como conjunções, pronomes relativos, e a colocação aparentemente aleatória de alguns elementos na oração (Quadros & Schmiedt, 2006; Salles, Faulstich, Carvalho & Ramos, 2004).

Considerando a relevância da língua de sinais e a escrita da língua portuguesa pelas crianças surdas, cogita-se a possibilidade de que estes fatores podem interferir no desempenho de crianças surdas na Matemática. Ressalta-se que a forma como os problemas matemáticos são escritos nos livros didáticos e na sala de aula está de acordo com as normas gramaticais da língua portuguesa, aproximando-se do universo

da criança ouvinte; não levando em consideração as peculiaridades que os surdos apresentam nos anos iniciais, passando pelo processo da interlíngua. Nesse sentido, torna-se interessante investigar o desempenho de crianças surdas nos problemas matemáticos quando se considera as diferentes formas de apresentação dos problemas: na língua materna – a Libras, na interlíngua e no português.

Nunes (2004) afirma que não seria a surdez a causa das dificuldades em Matemática, mas fatores decorrentes dela, como o atraso no diagnóstico da surdez que acontece em torno do segundo ano de vida, a inserção tardia na língua materna, que é a Libras e outros aspectos que precisam ser investigados, como a língua e os suportes de representação adotados na resolução dos problemas. A surdez seria somente um fator de risco na aquisição de conhecimentos matemáticos.

Para Vergnaud (2003; 2009) uma compreensão psicológica dos conceitos matemáticos requer considerar três dimensões: as situações que caracterizam os conceitos; os invariantes operatórios – as propriedades fundamentais que caracterizam – que podem ser detectados e usados pelo sujeito para dominar as situações e as representações utilizadas na simbolização dos conceitos.

Para Nunes (2004), as crianças têm desenvolvido o conhecimento informal da multiplicação mesmo antes de serem ensinadas formalmente sobre essa operação no contexto escolar. No caso das crianças surdas, a apropriação da atividade de contar é tardia em comparação às crianças ouvintes, sendo esperado um adiamento da habilidade das crianças surdas resolverem esses problemas por meio da contagem. Talvez a escola não esteja auxiliando-as a utilizarem o seu conhecimento informal para resolver os problemas multiplicativos. A autora comenta, também, que crianças surdas, quando comparadas às crianças ouvintes, apresentam um baixo desempenho em problemas de multiplicação do tipo de isomorfismo de medidas. Este tipo de problema, geralmente, é introduzido na escola a partir do 3º ou 4º ano do Ensino Fundamental, embora estudos apontem que esses problemas poderiam ser introduzidos mais cedo no contexto escolar. Neste sentido, acredita-se que as crianças surdas, assim como as ouvintes, possuem conhecimento informal prévio que as auxilia no desenvolvimento do raciocínio multiplicativo.

No entanto, mesmo com esse conhecimento informal que seria um facilitador, os professores que lidam com surdos em sala de aula sinalizam as dificuldades

dessas crianças ao tentarem resolver problemas envolvendo a multiplicação, mesmo aqueles do tipo mais simples, como o isomorfismo de medidas. Por que isso ocorre? Será que o baixo desempenho das crianças surdas poderia estar relacionado à forma de apresentação do enunciado matemático ou com o suporte de representação adotado?

Em face do exposto, investiga-se o desempenho de estudantes surdos nos problemas de isomorfismo de medidas decorreria do modo de apresentação dos enunciados dos problemas; pois, possivelmente, a forma de representação dos problemas poderia ser um fator que pudesse facilitar ou dificultar a resolução desse tipo de problema. Para tanto, foram consideradas as especificidades da cultura surda, não só a língua de sinais (Libras), mas também a sua forma escrita que difere da forma de escrita dos ouvintes, buscando responder as questões: (i) A forma escrita dos enunciados dos problemas matemáticos em português poderia influenciar o desempenho dos surdos, tendo em vista que, em geral, escrevem em português, mas de forma diferenciada? (ii) O tipo de suporte de representação poderia também estar influenciando o desempenho matemático?

A presente investigação examina, de maneira específica, as diferenças no desempenho dos surdos (com e sem instrução formal sobre a multiplicação) em problemas de isomorfismo de medidas relacionados à multiplicação, considerando a forma como o enunciado é apresentado: escrito em português (de acordo com as regras da língua portuguesa, com a presença de artigos, flexão de tempo e modos verbais, concordância verbal e nominal); escrito de acordo com a escrita dos surdos nos anos iniciais, denominado nesse estudo de interlíngua (sem alguns elementos na construção da frase como artigos, desvios na flexão de tempo e modos verbais, desvios na concordância nominal e verbal); e sinalizado em Libras. Além da língua dos enunciados (português, interlíngua e LIBRAS), investiga-se o papel dos suportes de representação (material concreto, papel e lápis e a representação visual) na resolução de problemas de multiplicação.

MÉTODO

Participantes

Oitenta e oito estudantes (surdos e ouvintes), de ambos os sexos, alunos do Ensino Fundamental de escolas públicas da cidade do Recife, alocados em quatro grupos: Grupo 1 (G1): 22 estudantes surdos (média de 12 anos e 6 meses) que não haviam recebido a instrução formal sobre a operação de multiplicação; Grupo 2 (G2): 22 estudantes surdos (média de 14 anos e 7 meses) que já haviam sido instruídos formalmente sobre a operação de multiplicação; Grupo 3 (G3): 22 estudantes ouvintes (média de 7 anos e 8 meses) que não haviam iniciado a instrução formal sobre a operação de multiplicação; Grupo 4 (G4): 22 estudantes ouvintes (média de 10 anos e 2 meses) que já haviam recebido a instrução formal sobre a operação de multiplicação. A presença dos participantes ouvintes foi necessária por considerar este como um grupo de referência para comparações com o desempenho dos surdos.

Procedimentos e material


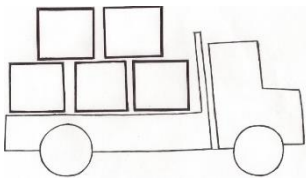

Os participantes foram solicitados, em três sessões individuais, a resolver problemas de isomorfismo de medidas relacionados à multiplicação, considerando três formas de apresentação do enunciado: Tarefa 1 – português, Tarefa 2 – interlíngua e Tarefa 3 – sinalizado em Libras. Na Tarefa 1, os problemas foram escritos conforme as regras da língua portuguesa, com a presença de artigos, flexão de tempo e modos verbais, concordância verbal e nominal (problemas prototípicos escolares); na Tarefa 2 os problemas apresentados estavam semelhantes à escrita dos surdos em português nos anos iniciais, ou seja, sem alguns elementos na construção da frase como artigos, desvios na flexão dos tempos e modos verbais, bem como desvios nas concordâncias verbal e nominal; e na Tarefa 3 era apresentado um vídeo, apenas para os participantes surdos, no qual os problemas matemáticos eram sinalizados conforme a Língua Brasileira de Sinais – Libras, sendo esta última aplicada apenas para os grupos de surdos (G1: sem instrução e G2: com instrução).

Em todas as tarefas, independentemente da forma como o enunciado era apresentado, disponibilizavam-se suportes de representação diferentes para cada uma das situações: S1 (Situação 1 – material concreto), S2 (Situação 2 – lápis e papel) e S3 (Situação 3 – representação visual do problema).

Que Fatores Interferem na Resolução de Problemas de Multiplicação por Crianças Surdas: a língua ou os suportes de representação?

O Quadro 1 ilustra exemplos de problemas apresentados nas três tarefas e o material disponibilizado.

Quadro 1. Visão geral dos problemas matemáticos apresentados nas três tarefas

Tarefa 1 (português)	
Existem cinco caixas. Em cada caixa tem quatro piões. Quantos piões têm em todas as caixas?	
Material disponibilizado: 5 caixas e 24 piões Situação 1 (material concreto)	
Na sala de aula o professor formou dois grupos de alunos. Em cada grupo tinha cinco alunos. Quantos alunos existiam na sala de aula?	
Material disponibilizado: lápis e papel Situação 2 (lápis e papel)	
José tem cinco sacos de bola de gude. Em cada saco existem três bolas de gude. Quantas bolas de gude José têm em todos os sacos?	
	
Situação 3 (representação visual)	
Tarefa 2 (interlíngua)	
Camila três jarros flores ter. Cada jarro cinco flores ter. Quantas flores todos jarros ter?	
Material a ser disponibilizado: 5 jarros e 18 flores Situação 1 (material concreto)	
Quatro fileiras cadeira sala aula ter. Cada fileira cinco cadeiras. Quantas cadeiras sala ter?	
Material disponibilizado: lápis e papel Situação 2 (lápis e papel)	
Dois caminhão ter. Cada caminhão ter cinco caixas. Quantas caixas caminhão ter?	
	
Situação 3 (representação visual)	
Tarefa 3 (sinalizado em Libras)	
Ana tem duas caixas. Em cada caixa tem cinco figurinhas. Quantas figurinhas Ana tem em todas as caixas?	
Material disponibilizado: 5 caixas e 15 figurinhas Situação 1 (material concreto)	
Na sala de aula tem cinco mesas. Em cada mesa existem três cadeiras. Quantas cadeiras existem na sala?	
Material disponibilizado: lápis e papel Situação 2 (Lápis e papel)	
Na loja tem cinco vestidos. Em cada vestido tem quatro botões. Quantos botões têm em todos os vestidos?	
	
Situação 3 (representação visual)	

As tarefas foram aplicadas obedecendo a seguinte ordem para os ouvintes: metade dos participantes de cada grupo realizou a Tarefa 1 (português) na primeira sessão, e Tarefa 2 (interlíngua) na segunda sessão (Grupo A); e a outra metade dos participantes realizou na ordem inversa: Tarefa 2 (interlíngua) na primeira sessão, e Tarefa 1 (português) na segunda sessão (Grupo B). Para os estudantes surdos que realizavam as três tarefas, Tarefa 1 (português), a Tarefa 2 (interlíngua) e Tarefa 3 (Libras), foi adotada a randomização ilustrada no Quadro 2:

Quadro 2. Visão geral da ordem de apresentação das tarefas para os estudantes surdos em cada subgrupo por sessão.

<i>Subgrupo</i>	<i>Ordem de aplicação das tarefas em cada subgrupo</i>		
	1ª Sessão	2ª Sessão	3ª Sessão
A	Tarefa 2	Tarefa 3	Tarefa 4
B	Tarefa 2	Tarefa 4	Tarefa 3
C	Tarefa 3	Tarefa 2	Tarefa 4
D	Tarefa 3	Tarefa 4	Tarefa 2
E	Tarefa 4	Tarefa 2	Tarefa 3
F	Tarefa 4	Tarefa 3	Tarefa 2

Nota: Tarefa 1 (português); Tarefa 2 (interlíngua); Tarefa 3 (Libras).

As tarefas foram aplicadas com intervalo de dois a três dias, sendo o tempo de aplicação livre e a ordem da apresentação das situações (S1: material concreto, S2: lápis e papel e S3: representação visual) foi a mesma nas três tarefas (T1, T2 e T3). Em todos os casos, iniciou-se pela S1 (material concreto), seguida da S2 (lápis e papel) e, por último, a representação visual.

Todas as sessões foram filmadas com os participantes surdos devido à utilização da Libras pelo examinador e pelo participante, e gravadas em MP3 com os ouvintes. Posteriormente todas foram transcritas em protocolos individuais.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram analisados considerando o desempenho (número de acertos) no geral (T1- português, T2- interlíngua e T3- Libras) e em função do material disponibilizado (S1: material concreto; S2: lápis e papel e S3: representação visual) em cada uma das tarefas. Considerando o procedimento experimental adotado nessa investigação, foram utilizados os testes estatísticos que permitem comparações em duas direções entre os grupos e intragrupos, teste Kruskal-Wallis e Friedman, respectivamente. Posteriormente, detectadas as diferenças, foram aplicados o teste de U de Mann-Whitney (intergrupos) e o teste Wilcoxon (intragrupos).

Desempenho Geral

Como mostra a Tabela 1, de modo geral, observa-se que os estudantes que foram formalmente instruídos sobre a multiplicação (G2 e G4) apresentam um melhor desempenho nas tarefas (T1 português e T2 interlíngua) quando comparados aos estudantes que não foram formalmente instruídos sobre a multiplicação (G1 e G3). Verifica-se, ainda, que os estudantes surdos com instrução (G2) apresentam melhor desempenho na T3 (Libras) quando comparados com o grupo de estudantes sem instrução (G1).

Tabela 1- Número e percentual (entre parênteses) de acertos por tarefa em cada grupo³

Grupos	Tarefas		
	T1	T2	T3
G1 (surdos sem instrução)	24 (18)	33 (25)	41 (31)
G2 (surdos com instrução)	62 (47)	64 (48)	66 (50)
G3 (ouvintes sem instrução)	34 (26)	34 (26)	Não realizaram
G4 (ouvintes com instrução)	105 (80)	101 (77)	Não realizaram

Nota: T1 (português); T2 (interlíngua); T3 (Libras)

O fator grupo mostrou ter um efeito significativo sobre o desempenho, como detectado pelo teste Kruskal-Wallis ($p = .0000$). Para examinar as diferenças entre os grupos nas três tarefas, aplicou-se o teste U de Mann-Whitney que revelou diferenças significativas entre G1 (surdos sem instrução) e G2 (surdos com instrução) na Tarefa

³ A base de cálculo da porcentagem foi 132 respostas em cada tarefa.

1 ($U = 109$; $p = .001$), pois o Grupo 2 (com instrução) teve um melhor desempenho que o Grupo 1 (sem instrução). Talvez isso ocorra porque esta forma de apresentação dos problemas seja usual no contexto escolar, sendo familiar aos estudantes com maior escolarização.

Não foram detectadas diferenças significativas entre esses dois grupos quando comparadas a T2 (interlíngua) e a T3 (Libras). Tais resultados revelam que aproximar a forma escrita dos surdos nos anos iniciais e/ou utilizar a Libras na apresentação dos enunciados matemáticos contribuiu para as crianças surdas resolverem os problemas de multiplicação propostos, independente de terem sido instruídas ou não acerca da multiplicação. Ao que parece apresentar os problemas na língua que os surdos dominam facilita o desempenho para ambos os grupos, com e sem instrução sobre a multiplicação.

Diferenças significativas também foram encontradas entre G1 (surdos sem instrução) vs. G4 (ouvintes com instrução) identificados pelo teste U de Mann-Whitney na Tarefa 1 ($U = 32$; $p = .000$) e Tarefa 2 ($U = 63$; $p = .000$). Como pode ser observado na Tabela 1, os participantes do G4 apresentam um melhor desempenho quando comparados aos participantes do G1 nas duas tarefas (Tarefa 1 – G1: 18% e G4: 80%; Tarefa 2 – G1: 25% e G4: 77%). Os resultados revelam que a instrução acerca da operação de multiplicação interfere no desempenho dos estudantes.

Em relação aos grupos G2 (surdos com instrução) e G3 (ouvinte sem instrução) o teste U de Mann-Whitney detectou diferenças significativas na Tarefa 1 ($U = 143$; $p = .018$). Observa-se na Tabela 1 que os participantes do G2 (surdos com instrução) apresentam um melhor desempenho na Tarefa 1 (47%) quando comparados aos participantes do G3 (ouvintes sem instrução 26%).

Comparando os resultados entre os grupos com instrução (G2- surdos e G4- ouvintes), verificou-se, a partir do teste estatístico U de Mann-Whitney, que existem diferenças significativas no desempenho apenas na Tarefa 1 (G2: 47% e G4: 80%), em que os problemas estavam escritos conforme as regras da língua portuguesa ($U = 105$; $p = .001$). A forma escrita conforme as regras da língua portuguesa (com a presença de artigos, concordância nominal e verbal) dificulta a compreensão do enunciado por parte dos estudantes surdos, repercutindo no seu baixo percentual de acertos comparado aos ouvintes.

O teste de U de Mann-Whitney também detectou diferenças significativas entre G3 (ouvintes sem instrução) e G4 (ouvintes com instrução) na Tarefa 1 ($U = 61$; $p = .000$) e na Tarefa 2 ($U = 77$; $p = .000$). Tais resultados revelam que, para as crianças ouvintes, a instrução escolar tem efeito facilitador na resolução de problemas de multiplicação.

Em síntese, verifica-se que o desempenho dos grupos de surdos (G1 e G2), foco dessa pesquisa, foi melhor na Tarefa 2 (interlíngua) e na Tarefa 3 (Libras) do que na Tarefa 1 (português). Em relação à Tarefa 1 (português), constata-se que os estudantes surdos que foram instruídos sobre a operação de multiplicação no contexto escolar estão mais familiarizados com essa forma de escrita e tendem a apresentar melhor desempenho nesta tarefa do que os estudantes do G1 (sem instrução), que além de não terem conhecimento formal sobre esta operação, devido ao pouco tempo de escolarização, também possuem pouco conhecimento sobre as regras da língua portuguesa.

Considerando-se que em cada uma das tarefas (T1, T2 e T3) os participantes tinham à sua disposição diferentes suportes de representação para resolverem os problemas, buscou-se investigar se haveria diferenças no desempenho que pudessem ser atribuídas à situação (S1: material concreto; S2: lápis e papel e S3: representação visual do problema) proposta em cada uma das tarefas.

Tarefa 1 (português): comparações entre as Situações

De modo geral, como pode ser observado na Tabela 2, constata-se que na Tarefa 1 (português), a Situação 2 (lápis e papel) facilitou a resolução de problemas para o grupo dos surdos, independentemente de terem ou não uma instrução formal sobre a multiplicação (G1: 30% e G2: 61%). Em relação ao grupo de ouvintes, percebe-se que os participantes do G3 (sem instrução) apresentam desempenhos semelhantes nas três situações (S1: 23%; S2: 32% e S3: 23%), o mesmo ocorrendo com o G4 (com instrução – S1: 77%; S2: 79% e S3: 82%). Tais resultados foram confirmados pelo teste Friedman que apontou diferenças significativas nos desempenhos dos estudantes surdos em função da situação (G1: $p = .018$ e G2: $p =$

.028), o mesmo não ocorrendo em relação aos grupos de ouvintes (G3: $p = .236$ e G4: $p = .814$).

Tabela 2- Número e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 1⁴.

<i>Grupos</i>	<i>Situações</i>		
	<i>Situação 1</i> (material concreto)	<i>Situação 2</i> (lápis e papel)	<i>Situação 3</i> (representação visual)
G1 (surdos sem instrução)	7 (16)	13 (30)	4 (9)
G2 (surdos com instrução)	15 (34)	27 (61)	20 (45)
G3 (ouvintes sem instrução)	10 (23)	14 (32)	10 (23)
G4 (ouvintes com instrução)	34 (77)	35 (79)	36 (82)

Para examinar em detalhes o efeito da situação (S1, S2 e S3), aplicou-se o Wilcoxon em cada grupo separadamente, encontrando-se diferenças significativas entre as situações S2 (lápis e papel) e S3 (representação visual) no G1 (surdos sem instrução: $Z = -2,31$; $p = .021$), e entre as situações S1 (material concreto) e S2 (lápis e papel) no G2 (Surdos com instrução: $Z = -2,67$; $p = .007$). Tais resultados indicam que os participantes dos grupos G1 e G2 (surdos com e sem instrução, respectivamente), independentemente da instrução acerca da multiplicação, são sensíveis às situações propostas quando os problemas são apresentados em português. Os surdos apresentam melhor desempenho quando utilizam lápis e papel (S2). Observa-se, também, que no G1 (surdos sem instrução) quando é utilizada a representação visual (S3), os participantes apresentam os desempenhos mais baixos, enquanto que no G2 os desempenhos mais baixos estão na Situação 1 (material concreto) quando comparados a S2 (lápis e papel).

Por que crianças surdas apresentam um melhor desempenho na situação lápis e papel? Uma possível explicação para esse resultado é que o uso de lápis e o papel possibilita diversas formas de representação do enunciado: desenhar as quantidades e os referentes mencionados no problema, fazer traços ou bolinhas para contar o resultado final a partir deles e armar a operação para realizar no papel, como feito em sala de aula. Este suporte não limita o estudante a fazer apenas a representação

⁴ A base de cálculo da porcentagem foi 44 respostas em cada situação.

direta do enunciado, como acontece com alguns suportes de representação, como o material concreto, mas oferece possibilidades diversas para resolução/representação.

Outro aspecto é que apresentar os enunciados em português e o suporte de representação da Situação 2 (lápiz e papel) remetem ao contexto escolar; ao contrário das outras situações que são pouco utilizadas no contexto escolar (como o material concreto e representação visual). As entrevistas realizadas com os professores confirmam que o uso do material concreto e a representação visual são pouco explorados no contexto escolar quando lidam com estudantes surdos.

Tarefa 2 (interlíngua): comparações entre as Situações

Como pode ser observado na Tarefa 2 (interlíngua), ver Tabela 3, os participantes surdos apresentam desempenho semelhante nas três situações: G1 (Surdos sem instrução – S1: 18%; S2: 27 % e S3: 29%) e G2 (Surdos com instrução – S1: 43%; S2: 52% e S3: 50%). Já os participantes ouvintes apresentam um melhor desempenho na S3 (representação visual – G3: 34% e G4: 88%) quando comparado às demais situações: Situação 1 (material concreto – G3: 25% e G4: 73%) e Situação 2 (lápiz e papel – G3: 18% e G4: 66%). O teste Friedman, aplicado a cada um dos grupos separadamente, identificou diferenças significativas nos desempenhos dos estudantes ouvintes em função da situação (G3: $p = .025$ e G4: $p = .028$), o mesmo não ocorrendo em relação aos grupos de surdos (G1: $p = .657$ e G2: $p = .417$).

Tabela 3- Número e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 2 (interlíngua)⁵.

<i>Grupos</i>	<i>Situações</i>		
	<i>Situação 1</i> <i>(material concreto)</i>	<i>Situação 2</i> <i>(lápiz e papel)</i>	<i>Situação 3</i> <i>(representação visual)</i>
<i>G1</i> (surdos sem instrução)	8 (18)	12 (27)	13 (29)
<i>G2</i> (surdos com instrução)	19 (43)	23 (52)	22 (50)
<i>G3</i> (ouvintes sem instrução)	11 (25)	8 (18)	15 (34)
<i>G4</i> (ouvintes com instrução)	32 (73)	29 (66)	39 (88)

⁵ A base de cálculo da porcentagem foi 44 respostas em cada situação.

Investigando-se cada grupo separadamente, em função das situações (S1; S2 e S3) na Tarefa 2, o Teste de Wilcoxon apontou diferenças significativas entre a Situação 2 (lápiz e papel) e Situação 3 (representação visual) nos grupos G3 ($Z = -2,64$; $p = .008$) e G4 ($Z = -2,33$; $p = .020$). Esses resultados revelam que os participantes dos grupos G3 e G4 são sensíveis às situações propostas quando os problemas são apresentados de modo semelhante à escrita dos surdos no português nos anos iniciais, sem alguns elementos na construção da frase, como artigos e desvios na concordância nominal e verbal.

Os dados indicam que apresentar os problemas matemáticos em uma forma escrita diferente das regras da língua portuguesa aos grupos de ouvintes impacta o desempenho em situações diferentes. Diante deste resultado, percebe-se que o melhor desempenho foi constatado quando fornecida a representação visual de parte do enunciado do problema (Situação 3: G3: 34%; G4: 88%). O uso desse suporte parece beneficiar os ouvintes na resolução de tais problemas por apresentar uma parte das relações entre os termos, favorecendo um melhor desempenho nessa situação quando comparada às demais.

Nas outras Situações S1 (material concreto: G3: 25%; G4: 73%) e S2 (lápiz e papel: G3: 18%; G4: 66%) não era representado parte do enunciado, como ocorria na Situação 3 que deixava explícita a correspondência entre os referentes do problema. Colocando em perspectiva as duas tarefas apresentadas (T1 e T2) para todos os grupos (G1, G2, G3 e G4), constata-se que as situações com diferentes suportes de representação interferem no desempenho quando a forma escrita é diferente daquela que é familiar a determinado grupo de participantes. Os participantes surdos (com e sem instrução) são sensíveis às diferentes situações quando os problemas são apresentados em português (Tarefa 1), apresentando melhor desempenho quando utilizam lápis e papel. Já os participantes ouvintes (com e sem instrução) são sensíveis às diferentes situações quando problemas são propostas em interlíngua (Tarefa 2), apresentando melhor desempenho na representação visual.

Tarefa 3 (Libras) comparações entre as Situações

Haveria diferenças no desempenho dos estudantes surdos na Tarefa 3 (Libras) em função da situação apresentada? De modo geral, verifica-se na Tabela 4 que os estudantes surdos, com e sem instrução, respectivamente G1 e G2, apresentam melhor desempenho na Situação 1 (Material concreto – G1: 38% e G2: 56%) do que nas demais situações: Situação 2 (lápis e papel - G1: 25% e G2: 43%) e Situação 3 (representação visual- G1: 29% e G2: 50%).

Tabela 4 - Número e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 3 (Libras)⁶.

<i>Grupos</i>	<i>Situação 1 (material concreto)</i>	<i>Situação 2 (lápis e papel)</i>	<i>Situação 3 (representação visual)</i>
<i>G1</i> (surdos sem instrução)	17 (38)	11 (25)	13 (29)
<i>G2</i> (surdos com instrução)	25 (56)	19 (43)	22 (50)

Para examinar em detalhes o efeito da situação (S1, S2 e S3) sobre os desempenhos, aplicou-se Wilcoxon, em cada grupo separadamente, encontrando-se diferenças significativas apenas no G1(surdos sem instrução: $Z = -2,12$; $p = .034$) entre a S1 (material concreto) e a S2 (lápis e papel). Esse resultado mostra que a Situação 1 (material concreto) facilita o desempenho dos estudantes surdos sem instrução quando os problemas são apresentados em Libras. Isto ocorre porque a Língua de Sinais possui características visuoespaciais e explora a dimensão espacial na sinalização dos problemas, contribuindo positivamente para esse grupo utilizar os materiais concretos disponíveis na resolução de problemas, realizando, portanto, uma representação direta do enunciado com os materiais disponíveis.

Por outro lado, quando foram analisados os estudantes surdos que já receberam a instrução formal sobre a multiplicação (G2), verificou-se que, embora na S1 (material concreto) esse grupo também tenha um melhor desempenho, os testes estatísticos não apontaram diferenças significativas em relação às diferentes situações propostas. Isso indica que quando os problemas são sinalizados em Libras e os participantes já receberam instrução formal sobre a operação de multiplicação, o suporte de representação não interfere significativamente no desempenho.

⁶ A base de cálculo da porcentagem foi 44 respostas em cada situação.

CONCLUSÕES

As conclusões derivadas dessa investigação são apresentadas e discutidas em dois blocos, a saber: as diferentes formas de apresentação dos problemas matemáticos aos surdos (português, interlíngua ou Libras) e as diferentes situações propostas em função dos suportes de representação disponibilizados (material concreto, lápis e papel, e a representação visual).

A influência das diferentes formas de apresentação verbal dos problemas matemáticos no desempenho dos surdos

Os resultados dessa investigação revelam que aproximar a escrita dos problemas matemáticos da realidade das crianças surdas nos anos iniciais e/ou utilizar a Libras na apresentação dos enunciados matemáticos contribui para que essas crianças sejam capazes de resolver os problemas de multiplicação propostos, independentemente de terem sido instruídas ou não acerca da multiplicação. O fato dos problemas serem apresentados em uma língua que dominam facilita a compreensão do que está sendo proposto no problema, levando as crianças não instruídas sobre a multiplicação a apresentarem desempenho semelhante àquelas que foram instruídas sobre esse conceito no contexto escolar. Em relação aos ouvintes, as diferenças de escrita na Tarefa 1 (português) e na Tarefa 2 (interlíngua) parecem pouco interferir no desempenho, pois outros fatores relacionados às tarefas, como o suporte de representação, parecem ter auxiliado na resolução, mesmo quando o problema era escrito de forma pouco familiar para eles, como na Tarefa 2 (interlíngua).

No que se refere à Tarefa 3 (Libras), os resultados apontam que apresentar os problemas na língua que as crianças dominam (Libras) favorece o desempenho das crianças, independentemente dessas terem sido ou não instruídas sobre a multiplicação no contexto escolar. Apesar das diferenças de idade entre os grupos (G1 e G2) acredita-se que instrução tenha sido mais determinante porque o G2 (com instrução sobre a multiplicação) adotava uma variedade maior de representações para resolução dos problemas de multiplicação.

Parece ser relevante chamar a atenção para que nos momentos iniciais da aquisição do português pela criança surda deve ser considerada a forma de escrita específica desse grupo. Acredita-se que compreender e considerar essa singularidade possibilitará melhor desempenho de modo geral em todos os componentes curriculares, inclusive na Matemática. Dias Junior (2010) afirma que os professores não abordam a forma escrita específica dos surdos nos anos iniciais por não considerarem este processo de aquisição da língua escrita ou por não conhecerem as teorias que abordam essa concepção de aquisição do português como segunda língua. Caberia à escola e aos professores considerarem a realidade dos surdos, auxiliando-os nos processos de ensino e de aprendizagem, respeitando suas especificidades.

Lodi, Harrison, Campos e Teske (2009) argumentam sobre a importância do professor de surdos também dominar a língua de sinais – Libras – e conhecer as informações básicas sobre a diversidade linguística que o surdo apresenta. Esse trabalho enfatiza essa necessidade, visto que considerar a língua materna no processo de aprendizagem possibilitará aos alunos surdos melhores condições para a aprendizagem, uma vez que a comunicação em um mesmo código, no caso de sinais, facilitará a compreensão dos conceitos.

Os dados apresentados nesse estudo revelam que a dificuldade na compreensão dos problemas matemáticos pode estar atrelada à forma como este problema é apresentado à criança que está em processo de aquisição da língua portuguesa e sente dificuldade em compreender o enunciado dos problemas, e não necessariamente devido à dificuldade em lidar com os problemas de multiplicação.

A influência dos diferentes suportes de representação no desempenho dos surdos

Os resultados dessa investigação revelaram que existe uma variação no desempenho quando se consideram as situações apresentadas às crianças surdas (S1: material concreto; S2: lápis e papel e S3: representação visual). Para os surdos, independente do nível de instrução, a situação em que se disponibilizou o lápis e papel contribuiu para um bom desempenho em comparação às demais situações.

Os surdos obtiveram um bom desempenho quando usaram lápis e papel para a realização dos problemas apresentados em português. Ao que parece, essas duas variáveis remetem ao contexto escolar, visto que esta língua escrita, assim como esse suporte de representação (lápis e papel), faz parte da vida escolar desses alunos. Para Nunes (1997), o material disponibilizado para resolução dos problemas é parte integrante da situação em que o conceito está inserido, considerando-o como suporte de representação das relações envolvidas nos problemas matemáticos e como ferramenta da compreensão. Em vista dessa consideração, os surdos parecem utilizar o suporte de representação do lápis e papel como ferramenta de compreensão da forma escrita em português, que é mais difícil de compreender do que a interlíngua ou a Libras. Assim, a junção desses fatores possibilita a resolução dos problemas de multiplicação propostos nessa tarefa.

Outra explicação para que o uso desse suporte tenha gerado melhor resultado pode estar relacionada ao fato de que o uso de lápis e papel permite o surgimento de representações mais explícitas e detalhadas, corroborando com os estudos de Selva (1998) e Lautert e Spinillo (1999). O uso desse suporte facilita a compreensão porque permite uma flexibilidade dessas representações para resolver problemas de multiplicação. Os demais suportes, ao contrário, limitam as possibilidades de uso e de representação, pouco contribuindo para melhorarem o desempenho desses grupos quando a língua/forma de apresentação do problema dificulta o entendimento do enunciado.

Na Tarefa 2 (interlíngua), na qual a escrita se assemelhava à dos surdos, sendo expressa de forma diferente para os ouvintes, houve diferenças no desempenho quando as situações eram modificadas. Para os ouvintes, a situação que favoreceu um melhor desempenho associada a essa forma escrita foi a representação visual. Tais resultados corroboram os estudos realizados por Barbosa (2009), uma vez que os participantes ouvintes tendem a se beneficiar do uso da representação visual na resolução de problemas matemáticos de forma distinta dos estudantes surdos.

Barbosa (2009) menciona que os estudantes surdos, ao utilizarem a representação visual, criam representações dos aspectos pictóricos e icônicos, os quais são irrelevantes ou pouco contribuem para solução dos problemas. Essa situação – representação visual – favoreceu o G1 (surdo sem instrução) ao contrário

do G2 (surdos com instrução) que teve melhor desempenho na situação lápis e papel. No entanto, esse estudo mostra que aproximar os problemas matemáticos da forma escrita compreendida pelo surdo favorece o seu desempenho independente do suporte de representação.

Em relação à Tarefa 3, apresentada em Libras, de forma geral, os surdos tiveram melhor desempenho na situação em que utilizou o material concreto. De acordo com Batista e Spinillo (2008), o material concreto que se refere de modo definido aos referentes das quantidades presentes no enunciado dos problemas facilitam a resolução dos problemas mais do que material concreto que não apresenta claramente esta relação com os referentes contidos no enunciado dos problemas. Isso acontece com o surdo que tem a possibilidade de estabelecer a representação direta do enunciado com os materiais disponíveis associada à sinalização em Libras, que explora as habilidades visuoespaciais.

Os resultados apontam diferenças significativas apenas no G1 (surdos sem instrução), o que sugere que apenas aqueles que não têm instrução formal sobre a multiplicação utilizam o conhecimento informal adquirido nas situações cotidianas associado a procedimentos mais simples (como a contagem a partir da relação estabelecida entre o enunciado e os objetos disponíveis na situação) para resolver os problemas.

Em síntese, a investigação apresentada revela que a linguagem do enunciado e o suporte de representação disponibilizado interferem no desempenho e no processo de resolução dos problemas de multiplicação por crianças surdas. No contexto escolar, é preciso considerar as especificidades das crianças surdas – o sistema da interlíngua e/ou Libras – pois as formas de apresentação dos problemas matemáticos interferem na compreensão dos conceitos que estão sendo explorados na atividade, especialmente no tocante aos problemas de isomorfismos de medidas que foram o foco dessa investigação. Tais resultados corroboram as afirmações de Marchesi (1995) que o contexto escolar deve utilizar diferentes recursos comunicativos que contribuam para socialização da criança surda, não a deixando à margem do mundo dos surdos e nem do mundo dos ouvintes. Este desafio precisa ser superado no contexto escolar para que a efetiva inclusão escolar aconteça.

REFERÊNCIAS

- Barbosa, H. (2009) O Desenvolvimento cognitivo da criança surda focalizado nas habilidades visual, espacial, jogo simbólico e matemática. In R. M. Quadros & M. R. Stumpf (Orgs.), *Estudos surdos IV*. Petrópolis: Arara Azul.
- Batista, A. M. S. B., & Spinillo, A. G. (2008) Nem todo material concreto é igual: a importância dos referentes na resolução de problemas. *Estudos em Psicologia*, 13, 1, pp. 13-21.
- Brito, L. F. (1993). *Integração Social & Educação de Surdos*. Rio de Janeiro: Babel Editora.
- Dias Júnior, J. F. (2010). *Ensino da língua portuguesa para surdos: contornos de práticas bilíngues*. Dissertação de Mestrado, Ciências da Linguagem, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE.
- Fernandes, E. (1990). *Problemas linguísticos e cognitivos do surdo*. Rio de Janeiro: Agir.
- Goldfeld, M. (2002). *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus.
- Lautert, S. L., & Spinillo, A. G. (1999). Como crianças representam a operação de divisão: da linguagem matemática oral para outras formas de representação. *Temas em Psicologia da Sociedade Brasileira de Psicologia*, 7, pp. 23-36.
- Lodi, A. C. B., Harrison, K. M. M., Campos, S. R. L. de, & Teske, O. (Orgs.). (2009). *Letramento e minorias*. 3a. ed. Porto Alegre: Mediação.
- Marchesi, A. (1995). Comunicação, Linguagem e Pensamento das Crianças Surdas. In C. Coll; J. Palácios & A. Marchesi (Orgs.). *Desenvolvimento Psicológico e Educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Nunes, T. (1997). Systems of signs and mathematical reasoning. In T. Nunes, & P. Bryant. *Learning and teaching mathematics* (pp. 29-44). Hove: Psychology Press.
- Nunes, T. (2004). *Teaching Mathematics To Deaf Children*. London: Whurr Publishers.
- Quadros, R. M. de. (1997). *Educação de surdos: aquisição de linguagem*. Porto Alegre: Artmed.
- Quadros, R. M. de & Schmiedt, M. L. P. (2006). *Ideias para ensinar português para alunos surdos*. Brasília: MEC, SEESP.
- Quadros, R. M. de & Finger, I. (2008). *Teorias de aquisição da linguagem*. Florianópolis: Editora UFSC.
- Razuck, R., Tacca, M. C. V. R., Tunes, E. (2007). A pessoa surda e suas possibilidades no processo de aprendizagem e escolarização. *Linguagens, Educação e Sociedade*, 12, pp. 09-18.
- Sá, N. L. (1999). *Educação de Surdos: a caminho do bilinguismo*. Niterói: EDUFF.
- Salles, H. M. M. L., Faulstich, E., Carvalho, O. L., & Ramos, A. A. L. (2004). *Ensino de língua portuguesa para surdos: caminhos para a prática pedagógica*. Brasília: MEC, SEESP.
- Selinker, L. (1994). *Rediscovering Interlanguage*. New York: Longman.
- Selva, A. C. V. (1998). Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão. In A. Schliemann & D. Carraher (Orgs.). *A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa*. Campinas: Papirus.
- Skljar, C. (1998). *A Surdez: um olhar sobre as diferenças*. Porto Alegre: Mediação.

Que Fatores Interferem na Resolução de Problemas de Multiplicação por Crianças Surdas:
a língua ou os suportes de representação?

Vergnaud, G. (2003). A gênese dos campos conceituais. In E. P. Grossi. *Por que ainda há quem não aprende? A teoria* (pp. 21-64) Rio de Janeiro: Vozes.

Vergnaud, G. (2009). *A matemática, a criança e a realidade: problemas de ensino da matemática na escola elementar*. Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná.

Submetido: setembro de 2013

Aceito: junho de 2014