

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE FILOSOFIA DE CIÊNCIAS HUMANAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA COGNITIVA

TATYANE VERAS DE QUEIROZ

*Quais fatores interferem na resolução de  
problemas de multiplicação por crianças  
surdas: a língua ou suportes de  
representação?*

Recife  
2011

**TATYANE VERAS DE QUEIROZ**

**Quais fatores interferem na resolução de problemas de multiplicação por crianças surdas: a língua ou suportes de representação?**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Área de concentração: Psicologia Cognitiva  
Orientadora: Dra. Sintria Labres Lautert

**Recife  
2011**

Catálogo na fonte  
Bibliotecária Divonete Tenório Ferraz |Gominho.CRB-4 985

Q3q Queiroz, Tatyane Veras de.  
Quais fatores interferem na resolução de problemas de multiplicação por crianças surdas: a língua ou suportes de representação? / Tatyane Veras de Queiroz. – Recife: O autor, 2011.  
155 f. il. ; 30 cm.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sintria Labres Lautert.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH. Programa de Pós-Graduação em Psicologia, 2011.  
Inclui bibliografia e anexos.

1. Psicologia. 2. Crianças surdas. 3. Raciocínio. 4. Multiplicação. I. Lautert, Sintria Labres. (Orientador). II. Título.

150 CDD (22.ed.) UFPE (CFCH2013-60)

## Folha de Aprovação

Tatyane Veras de Queiroz

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

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva da Universidade Federal de Pernambuco para obtenção do título de Mestre.  
Área de concentração: Psicologia Cognitiva

Aprovado em: 27 de maio de 2011

### Banca Examinadora

Profa. Dra. Sintria Labres Lautert  
Instituição: U.F.P.E

Profa. Dra. Sandra Maria Pinto Magina  
Instituição: PUC/SP

Profa. Dra. Alina Galvão Spinillo  
Instituição: U.F.P.E

*Aos que estiveram próximos ou distantes  
fisicamente, mas sempre presentes;  
Aos que colaboraram, participaram e  
incentivaram;  
Aos que torceram, lutaram e  
acreditaram.*

## Agradecimentos

Meu maior agradecimento é dirigido a *Deus*, pelo dom da vida e por sua presença constante nessa caminhada.

À Profa. Dra. *Síntria Labres Lautert*, que me orientou em todos os passos na construção desse trabalho. Com você, aprendi que o papel do orientador vai muito além das discussões teóricas, é uma pessoa especial, que carregamos com grande apreço na trajetória profissional. Com você, percebi que é possível estabelecer grandes laços durante essa formação e que Deus nos envia pessoas tão especiais quanto as nossas mães, que no seu papel faz exigências e cobranças, mas também acolhe e apoia nos momentos difíceis e temos a certeza de contar com alguém. Meus sinceros e profundos agradecimentos pelas orientações, cuidado, escuta e o apoio de sempre. Estenderei seus ensinamentos para a vida.

Ao meu esposo, amigo e companheiro, *Josemí*, que durante esses anos de convivência tem compartilhado todos os momentos ao meu lado. No seu modo de ser teve a sabedoria de compreender minhas ausências, estresses e silêncio durante a construção deste trabalho. Agradeço, de forma muito carinhosa, os conselhos, aconchego e força para continuar a caminhada, quando pensava em parar.

Aos meus pais, *Jeneci e Goretti*, de onde tudo começou. Tenham certeza que, sem vocês, eu nada seria. As palavras, nesse momento, são insuficientes para expressar minha eterna gratidão e amor. Agradeço pela minha existência, pelo investimento durante todos esses anos e pelo colo e aconchego, quando é preciso.

À minha irmã e amiga, *Cybelle*, que mesmo distante do mundo das pesquisas esteve sempre ao meu lado, ajudando no que foi possível, seja nas transcrições, na revisão de texto ou, simplesmente, na força e nas palavras que eu precisava escutar nos momentos difíceis durante esse percurso. Muito obrigada!

Às amigas que foram essenciais na construção deste trabalho e, com toda certeza, sem vocês esse trabalho teria sido ainda mais árduo. *Ítala*, presente desde a seleção do mestrado e mesmo distante geograficamente sempre esteve presente na construção desse trabalho. Às companheiras de discussão sobre a surdez e matemática, *Nelma e Viviane Machado*, que sempre estiveram ao meu lado nas andanças pelos colégios e na coleta dos dados; de modo muito especial, obrigada *Viví*, pela disponibilidade e amizade de sempre, você foi fundamental na realização dessa pesquisa. À *Hanna, Fernanda Chagas e Patrícia Guimarães*, que doaram parte do seu tempo para me auxiliar na coleta, na análise e nas transcrições. À *Jacqueline*, que mesmo sendo de área distinta de pesquisa, esteve sempre disposta a revisar texto, questionar projeto da qualificação e ceder parte do seu tempo às discussões teóricas dessa pesquisa. *Lianny*, pela companhia nos momentos finais de mestrado, revisão de texto e auxílio na finalização da dissertação. *Vivianne Calado*, que intermediou meu contato com *Karine* para os desenhos presentes nessa pesquisa, e tantos outros amigos, que, mesmo não sendo citados, estiveram comigo durante esse percurso e foram fundamentais. Que Deus abençoe cada um de vocês.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva pelas discussões de natureza teórica que auxiliaram na construção dessa pesquisa. Em especial à Prof<sup>a</sup> Dra. *Alina Spinillo*, pelos ensinamentos desde a graduação, quando me inseri no mundo da pesquisa fazendo parte da sua equipe e pela colaboração na qualificação desse projeto, meu muito obrigada!

Aos colegas do mestrado, que nas discussões em sala de aula, colaboraram para construção desse conhecimento, em especial a *Juliana Nóbrega* e a *Monilly*, pela amizade que construímos.

À *Escola* que possibilitou a realização deste trabalho; aos *professores* que compreenderam e permitiram a ausência dos alunos em sala nos momentos das entrevistas, bem como as conversas que sempre enriqueciam meu conhecimento acerca deste mundo; aos *alunos*, pela paciência em realizar as tarefas e a disponibilidade quando convidados a participar da pesquisa, sempre sorrindo e nos ensinando cada vez mais a Libras; *aos pais*, que autorizaram a participação dos filhos e nos concederam entrevistas, muito obrigada, afinal, sem os dados nenhum conhecimento estaria sendo construído.

À *Vera Amélia, Vera Lúcia e Elaine*, que sempre dispostas, resolveram assuntos referentes à Pós-graduação.

A todos os *meus familiares e amigos* que, de longe ou perto, torcem e vibram com essa conquista.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - *CNPq* - pela bolsa concedida e investimento durante essa minha formação.

## *Resumo*

QUEIROZ, T. V. **Quais fatores interferem na resolução de problemas de multiplicação por crianças surdas: a língua ou suportes de representação?** 2011. 155 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

Estudo envolvendo a compreensão dos conceitos matemáticos em crianças e adolescentes surdos tem se tornado relevante devido à proposta de uma educação inclusiva. A presente pesquisa tem por objetivo investigar o efeito de diferentes formas de apresentação de problemas (português, interlíngua e Libras) e dos suportes de representação (material concreto definido, lápis e papel e representação visual) na resolução de problemas de multiplicação por crianças surdas. Para tal foram entrevistados 88 estudantes, surdos e ouvintes, do Ensino Fundamental de escolas públicas do Recife, alocados igualmente em quatro grupos (G1 – surdos sem instrução; G2 – surdos com instrução; G3 – ouvintes sem instrução; G4 – ouvintes com instrução), que realizaram quatro tarefas (T1- Sondagem, T2- Português, T3- Interlíngua e T4- Libras, sendo esta última aplicada apenas com os surdos). Os principais resultados foram os seguintes: (a) *o efeito da forma como o problema é apresentado*: os participantes apresentaram desempenhos diferentes em relação às tarefas (T2, T3 e T4), diferindo em relação à forma como o problema estava escrito ou era apresentado. A forma escrita da Tarefa 2 favoreceu o desempenho dos ouvintes enquanto a forma da Tarefa 3 e Tarefa 4 favoreceu aos surdos; (b) *efeito dos suportes de representação de acordo com as situações propostas*: os dados apontaram que os suportes interferiram no desempenho juntamente com a forma escrita dos problemas, ou seja, nas tarefas em que o grupo teve dificuldade em relação à escrita, o suporte parecia auxiliar na resolução, como o lápis e papel para os surdos na Tarefa 2. Nas Tarefas 3 e 4, em que os grupos não apresentaram dificuldades, o desempenho em relação aos suportes era semelhante, não havendo diferenças significativas; (c) *estratégias adotadas por surdos*: dependia do nível de instrução de cada grupo e da situação proposta em cada tarefa, assim, as estratégias mais elaboradas emergiram nos grupos com instrução formal da multiplicação, enquanto que as estratégias mais simples foram adotadas por grupos sem instrução. A partir desses resultados, é possível dizer que aproximar a forma de apresentação dos enunciados matemáticos à realidade dos surdos contribui para o desempenho e para o surgimento de estratégias mais elaboradas, principalmente quando associada a alguns suportes de representação, como o material concreto definido (para os sem instrução) e o lápis e papel (para os com instrução). Portanto, é necessário pensar em rotas alternativas de ensino, em salas de aula inclusivas, para aquisição de conceitos matemáticos por surdos.

Palavras-chave: Crianças. Surdez. Raciocínio multiplicativo.

## *Abstract*

QUEIROZ, T. V. **What factors interfere in the solving problems of multiplication by deaf children: the language or representational support?** 2011. 155p. Dissertation (Master's degree) - Cognitive Psychology Post-Graduation Program, University Federal of Pernambuco, Recife, 2011.

Studies involving the understanding of mathematical concepts in deaf children and teenagers have become increasingly relevant due to the proposed inclusive education. This research aims to investigate the effect of different ways of presenting problems (Portuguese, Interlingua and Sign Language) and the representational supports (specific material, pencil and paper and visual representation) in solving multiplication problems by deaf children. To this end, 88 deaf and hearing students from Elementary Public Schools in Recife were interviewed and allocated equally into four groups (Group 1 - deaf without instruction; Group 2 - deaf with instruction; Group 3 - listeners without instruction; Group 4 - listeners with instruction) that performed four tasks (T1 - Sounding out, T2 - Portuguese, T3 – Interlingua, T4 – Pounds, latter applied only with deaf people). The main results were as follows: (a) *the effect of how the problem is presented*: the participants had different performances related to the tasks 2, 3 and 4, according to how the problem was wrote or presented. The written form in Task 2 favored the listeners' performance while the Task 3 and 4 helped the deaf. (b) *the effect of the representational supports according to proposed situations*: the collected data indicated that the performance was interfered along with the problems in written form, in other words, the tasks in which the group had writing difficulties, the representation tools seemed to help solving the situation, like the paper and pencil helped the deaf ones in the Task 2. In the tasks 3 and 4, in which the groups had no difficulties, the performance related to the representation supports was similar, not having major differences; (c) *the strategies used by the deaf*: it depended on the education level of each group and the situation presented on each task, so the most refined strategies appeared in the groups with formal instruction in multiplication, while the simplest strategies have been adopted by groups without instruction. From these results, it is possible to say that making the way of presenting mathematics questions closer to the reality of deaf people helps their performance and the creation of refined strategies, mainly when is using the representational support such as the concret materials (to the deaf without instruction) and pencil and paper (to the deaf with instruction). Therefore, it is necessary to think in new alternative ways of teaching in inclusive classrooms, so the deaf students can understand mathematical concepts.

Keywords: Children. Deafness. Multiplicative reasoning.

## *Lista de Figuras*

### **Figura 1**

Reprodução do protocolo 38 - Tarefa 2 (Português), Situação 2( Lápis e Papel). Estudante do sexo masculino, 133 meses, G1: surdo sem instrução.

### **Figura 2**

Reprodução do protocolo 19 - Tarefa 4 (*Libras*), Situação 2 (Lápis e Papel). Estudante sexo masculino, 213 meses, G2: surdo com instrução.

### **Figura 3**

Reprodução do protocolo 41 - Tarefa 2 (Português), Situação 1 (Material Concreto Definido). Estudante sexo feminino, 159, G1: surdo sem instrução.

### **Figura 4**

Reprodução do protocolo 42 - Tarefa 2 (Português), Situação 2 (Lápis e papel). Estudante sexo feminino, 194, G1: surdo sem instrução

### **Figura 5**

Reprodução do protocolo 9 - Tarefa 3 (Interlíngua), Situação 1 (Material Concreto Definido). Estudante sexo masculino, 163, G2: surdo com instrução

### **Figura 6**

Reprodução do protocolo 14 - Tarefa 2 (Português), Situação 3 (Representação visual). Estudante do sexo masculino, 167 meses, G2: surdo com instrução.

### **Figura 7**

Reprodução do protocolo 17 - Tarefa 3 (Interlíngua), Situação 3 (Representação visual). Estudante do sexo masculino, 145 meses, G2: surdo com instrução.

### **Figura 8**

Reprodução do protocolo 13 - Tarefa 4 (*Libras*), Situação 1(Material Concreto Definido). Estudante do sexo feminino, 127 meses, G2: surdo com instrução.

### **Figura 9**

Reprodução do protocolo 4 - Tarefa 2 (Português), Situação 3 (Representação Visual). Estudante sexo feminino, 144 meses, G2: surdo com instrução

### **Figura 10**

Reprodução do protocolo 15 - Tarefa 4 (*Libras*), Situação 3 (Representação Visual). Estudante sexo feminino, 201 meses, G2: surdo com instrução

### **Figura 11**

Reprodução do protocolo 2 - Tarefa 2 (Português), Situação 1 (Material Concreto Definido). Estudante sexo masculino, 199 meses, G2: surdo com instrução

### **Figura 12**

Reprodução do protocolo 5 - Tarefa 3 (Interlíngua), Situação 3 (Representação Visual). Estudante sexo feminino, 218 meses, G2: surdo com instrução

## *Lista de Quadros*

### **Quadro 1**

Visão geral da ordem de apresentação das tarefas em cada subgrupo por sessão.

### **Quadro 2**

Visão geral dos problemas matemáticos apresentados na T2 – Português.

### **Quadro 3**

Visão geral dos problemas matemáticos apresentados na Tarefa 3 – Interlíngua.

### **Quadro 4**

Visão geral dos problemas matemáticos apresentados na Tarefa 4 – Libras.

## *Lista de Tabelas*

### **Tabela 1**

Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por tarefa em cada grupo.

### **Tabela 2**

Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 2.

### **Tabela 3**

Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 3.

### **Tabela 4**

Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 4.

### **Tabela 5**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias por grupo, na Tarefa 2 (Português).

### **Tabela 6**

Frequência e percentual (entre parênteses) de respostas corretas e incorretas em cada estratégia por grupo na Tarefa 2 (Português).

### **Tabela 7**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G1e G2 em cada situação na Tarefa 2 (Português)

### **Tabela 8**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G3e G4 em cada situação na Tarefa 2 (Português)

### **Tabela 9**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias por grupo, na Tarefa 3 (Interlândia).

### **Tabela 10**

Frequência e percentual (entre parênteses) de respostas corretas e incorretas em cada estratégia por grupo na Tarefa 3 (Interlândia).

### **Tabela 11**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G1e G2 em cada situação na Tarefa 3 (Interlândia).

### **Tabela 12**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G3e G4 em cada situação na Tarefa 3 (Interlândia).

### **Tabela 13**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias por grupo, na Tarefa 4 (Libras).

**Tabela 14**

Frequência e percentual (entre parênteses) de respostas corretas e incorretas em cada estratégia por grupo na Tarefa 4 (Libras).

**Tabela 15**

Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G1e G2 em cada situação na Tarefa 4 (Libras).

**Tabela 16**

Frequência e percentual (entre parênteses) da estratégia do Tipo 5 por grupo nas três tarefas.

## SUMÁRIO

<i>Capítulo I: Considerações teóricas</i> .....	15
1.1. Revelando aspectos da educação dos surdos .....	15
1.2. A construção escrita dos surdos nos anos iniciais: Interlíngua .....	25
1.3. A compreensão de conceitos matemáticos: Teoria dos Campos Conceituais .....	30
1.3.1. Estudos empíricos com crianças surdas .....	39
1.3.2. Diferentes formas de representar e de dar suportes na resolução de problemas que envolvem o raciocínio multiplicativo .....	47
<i>Capítulo II: Método</i> .....	54
2.1. Objetivos .....	54
2.2. Método .....	55
2.2.1. Participantes .....	55
2.2.2. Material .....	57
2.2.3. Procedimentos e Planejamento experimental .....	57
<i>Capítulo III: Sistema de Análise</i> .....	64
<i>Capítulo IV: Análise e Discussão dos Resultados</i> .....	74
4.1. Desempenho Geral .....	75
4.2. Desempenho em cada tarefa: analisando as situações .....	79
4.2.1. Tarefa 2 (Português) vs Situações .....	79
4.2.2. Tarefa 3 (Interlíngua) vs Situações .....	81
4.2.3. Tarefa 4 (Libras) vs Situações .....	83
4.3. Estratégias de resolução .....	86
4.3.1. Análise das estratégias na Tarefa 2 (Português) .....	86
4.3.1.1. Relações entre o desempenho vs estratégias na Tarefa 2 (Português) .....	92
4.3.1.2. Estratégias na Tarefa 2 vs situações .....	94
4.3.2. Análise das estratégias na Tarefa 3 (Interlíngua) .....	103
4.3.2.1. Relações entre o desempenho vs estratégias na Tarefa 3 (Interlíngua) .....	108
4.3.2.2. Estratégias na Tarefa 3 vs situações .....	109
4.3.3. Análise das estratégias na Tarefa 4 (Libras) .....	117
4.3.3.1. Relações entre o desempenho vs estratégias na Tarefa 4 (Libras) .....	118
4.3.3.2. Estratégias na Tarefa 4 vs situações .....	119

4.4. Comparação entre as tarefas que compõem a investigação quanto à estratégia mais elaborada .....	122
<i>Capítulo V: Conclusões</i> .....	<b>125</b>
5.1. Principais resultados e conclusões .....	127
5.1.1. A influência das diferentes formas de apresentação dos problemas matemáticos no desempenho dos surdos.....	127
5.1.2. A influência das diferentes situações no desempenho dos surdos .....	129
5.1.3. As estratégias adotadas por surdos na resolução dos problemas .....	133
5.2. Implicações Educacionais .....	137
5.3. Futuras Pesquisas .....	140
<i>Referências</i> .....	<b>142</b>
 <i>Apêndices</i>	
Apêndice A - Roteiro de entrevista com os responsáveis	
Apêndice B - Roteiro de entrevista com os professores	
 <i>Anexos</i>	
Anexo A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	
Anexo B - Considerações éticas sobre o Estudo	

## *Capítulo I*

### *Considerações teóricas*

#### *1.1. Revelando aspectos da educação dos surdos*

Nos últimos anos, devido à proposta de uma educação inclusiva passou a existir uma preocupação no cenário nacional e internacional para investigar o desenvolvimento e a aprendizagem de conceitos matemáticos por crianças, adolescentes e adultos surdos, para compreender melhor como acontecem tais processos a fim de facilitar a inclusão na sala de aula. A investigação a ser realizada insere-se na área da Psicologia Cognitiva, de modo particular, na Psicologia da Educação Matemática, estando seu olhar voltado para compreensão dos conceitos matemáticos em surdos. Acredita-se que compreender a aprendizagem dos conceitos matemáticos, possibilita a criação de propostas educacionais que respeitem as necessidades educativas especiais, amenizando as dificuldades que possam aparecer no contexto escolar.

Pensar sobre a surdez remete a duas concepções: uma visão relacionada à patologia, déficit biológico, que seria o modelo clínico terapêutico, e a outra visão, que seria o modelo sócio-antropológico, que enfatiza a relevância do ambiente e da cultura em que o indivíduo está inserido. Em relação ao modelo clínico terapêutico, pelo fato da surdez ser percebida como doença/déficit e o surdo como um deficiente auditivo, sua proposta de trabalho, como relata Skliar (2004), é baseada na tentativa de suprir ou sanar uma deficiência, que no caso da surdez, seria através do desenvolvimento da oralização. Esse modelo não enfatiza os fatores

sociológicos, culturais e sociais, visto que se percebem mais os fatores relacionados à perda auditiva.

Dentro dessa perspectiva, considera-se fundamental para comunicação da criança o método oral, ou oralismo, que foi bastante utilizado no Brasil por volta de 1911, quando o Instituto Nacional de Educação de Surdos-Mudos (atual Instituto Nacional de Educação dos Surdos- INES) foi fundado, seguindo a tendência mundial e estabeleceu o oralismo puro em todas as disciplinas. Nesse período, o objetivo era capacitar o surdo na compreensão e na produção da linguagem oral, partindo do princípio de que o indivíduo surdo, mesmo não possuindo o nível de audição para receber os sons da fala deveria ser interlocutor por meio da linguagem oral (SOARES, 1999).

De acordo com Goldfeld (2002), as idéias do Oralismo persistiram até a década de 1970, quando chega ao Brasil uma nova filosofia educacional para surdos denominada Comunicação Total, que valorizava todo e qualquer recurso ou modalidade linguística que viabilizasse a comunicação entre surdos e surdos e entre surdos e ouvintes: oralização, leitura orofacial, alfabeto manual (datilologia), gestos, português sinalizado (língua artificial que usa o léxico da língua de sinais com a estrutura sintática do português e alguns sinais inventados, para representar estruturas gramaticais do português que não existem na língua de sinais) ou língua de sinais. Essa filosofia, diferente do oralismo, favoreceu o contato com os sinais, propiciando aos surdos a aprendizagem dessa língua; a comunicação total considerava a língua oral e a língua de sinais.

Paralelamente ao desenvolvimento das propostas de Comunicação Total, foram surgindo estudos sobre línguas de sinais e alternativas educacionais orientadas para uma educação bilíngüe. Na década seguinte, por volta de 1980, inicia -se no Brasil, o bilingüismo, fundamentado nas pesquisas da professora lingüista Lucinda Ferreira Brito, que nomeia a língua de sinais como Língua de Sinais dos Centros Urbanos Brasileiros (LSCB), e a partir de

1994, passa a utilizar a abreviação Língua Brasileira de Sinais (Libras), que foi criada pela própria comunidade surda para a antiga LSCB. O bilingüismo difere das outras filosofias porque considera que o canal visuo-gestual é relevante para aquisição de linguagem e que cada língua tem suas particularidades e não deve ser utilizada simultaneamente (GOLDFELD, 2002).

A língua de sinais é uma língua visuo-gestual e é adquirida com naturalidade e rapidez pelos surdos, possibilitando o acesso a uma linguagem que permite uma comunicação eficiente e completa, como aquela desenvolvida por sujeitos ouvintes. O objetivo da educação bilíngüe é que a criança surda possa ter um desenvolvimento cognitivo-lingüístico equivalente à criança ouvinte, e possa desenvolver uma relação harmoniosa com toda sociedade, tendo acesso às duas línguas: a língua de sinais e a língua majoritária.

Existem diferentes maneiras de aplicar o bilingüismo nas questões educacionais: (1) considera que a criança surda deve adquirir a língua de sinais e a modalidade oral da língua de seu país, sendo posteriormente alfabetizada na língua oficial; (2) o surdo adquire a língua de sinais e a língua oficial de seu país apenas na modalidade escrita e não oral. O bilingüismo, de modo geral, acredita que a pessoa surda deve adquirir como língua materna, a língua de sinais, que é de fácil aprendizagem, diferente da língua oral que requer acompanhamentos especializados.

De acordo com Goldfeld (2002, p.44),

É sabido que mais de 90% dos surdos tem família ouvinte. Para que a criança tenha sucesso na aquisição da língua de sinais, é necessário que a família também aprenda esta língua para que a criança possa utilizá-la e comunicar-se em casa. A língua oral, que geralmente é a língua da família da criança, seria a segunda língua desta criança. A criança surda necessita de um atendimento específico para poder aprender esta língua. Este aprendizado, ao contrário da língua de sinais é lento, haja vista as dificuldades de um surdo em aprender uma língua oral, já que envolve recursos orais e auditivos, bloqueados pela perda auditiva. A língua oral, apesar de extremamente necessária para a vida do surdo, nunca será perfeitamente dominada por ele e esta será sempre uma língua estranha, não servindo a todas as necessidades do indivíduo e não podendo, portanto, ser a língua materna da criança surda.

Perceber a surdez, a partir dos aspectos que caracterizam o indivíduo como membro de um grupo minoritário, que possui sua singularidade e uma língua específica, é considerar o modelo sócio-antropológico, em que o sujeito é histórico, social e cultural. Esse grupo faz parte de uma comunidade lingüística minoritária, onde o surdo passa de paciente, como no modelo clínico-terapêutico, para sujeito histórico e cultural, capaz de aprender e se relacionar, a partir de uma identidade sociocultural, que seria a língua de sinais.

Diferente do discurso médico (modelo clínico terapêutico), outros especialistas (e.g. fonoaudiólogos, psicólogos, lingüistas) apontam que a surdez não precisa ser vista como um desvio da normalidade, mas como 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; SKLIAR, 1998; SÁ, 1999). A presente pesquisa assume uma postura mais sócio-antropológica em relação ao conceito de 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 um grupo, de uma comunidade lingüística minoritária.

Em nenhum momento, a perda auditiva que acomete o surdo é desconsiderada, porém esta perda não se configura como a sua marca diante do social. Essa visão dos surdos se constituírem enquanto uma cultura, não os faz serem iguais, pelo contrário, é um grupo heterogêneo de sujeitos que se diferenciam entre si por diversos aspectos, como as causas e o grau da perda auditiva, porém permanecem sendo uma cultura minoritária, devido à utilização de uma língua característica desse grupo e utilizar o meio de comunicação, que é visuo-espacial. No que se refere às diferenciações entre a surdez dos indivíduos, pontua-se em relação ao grau de surdez, que, de acordo com a classificação proposta por Gesser (2009), podem ser classificadas em: *normal* até 25 dB, *leve*: de 26 a 40 dB, *moderada*: de 41 a 70 dB, *severo*: de 71 a 90 dB e *profundo*: maior que 91 dB.

Ao longo da história, a visão em relação ao surdo sofreu modificações, sendo debatida por diferentes profissionais de diversas áreas, e um dos aspectos mais polêmicos foi, desde o século XVIII, a utilização da língua de sinais (GOLDFELD, 2002). Diante desse panorama é possível constatar que, de alguma maneira, nos dias atuais, as três principais abordagens de educação de surdos (oralista, comunicação total e bilingüismo) coexistem com adeptos em diferentes países, como no Brasil. Cada abordagem abre espaço para reflexões, na busca de um caminho educacional que, de fato, favoreça o desenvolvimento pleno dos sujeitos surdos, contribuindo para que sejam cidadãos ativos em nossa sociedade.

É importante desenvolver estratégias de ensino que levem em consideração a situação psicossocial do surdo, em particular sua condição multicultural, para que possa ter seu desenvolvimento acadêmico e intelectual. De acordo com Fernandes (2000, p. 51), é importante “saber propiciar a aquisição da Língua de Sinais à criança surda, antes de tudo como respaldo e principal instrumento para o desenvolvimento dos processos cognitivos, este é o primeiro grande e indispensável passo para a verdadeira educação deste indivíduo”.

No que diz respeito à aprendizagem das línguas pelos surdos, sabe-se que existe uma diferença entre filhos de pais ouvintes e filhos de pais surdos devido à realidade vivida dentro de casa, ou melhor, o fato de estarem desde cedo em contato com a língua de sinais e não apenas com os gestos utilizados informalmente na vida cotidiana (NUNES, 2004; HAUSER; MARSCHARK, 2008).

Crianças surdas de pais surdos que sinalizam desde o tempo que nasceram aprendem a língua de sinais tão habilmente como as crianças que ouvem aprendem a linguagem oral (Goldin-Meadow, 2003). O vocabulário e o domínio crescente na linguagem da gramática podem ser comparados ao de crianças ouvintes (Lillo-Martin, 1999; Newport and Méier, 1985; Pettitto, 2000). A linguagem de sinais assume todas as funções da linguagem falada e não são usadas apenas para comunicação sobre o aqui e agora, mas também sobre as palavras que não estão presentes (Goldin-Meadow, 2003). Os sinais não são representações diretas de objetos ou ações, mas são convenções, simplesmente como as linguagens faladas têm que ser aprendidas (NUNES, 2004, p. 07).

Os surdos, na concepção sócio-antropológica, são considerados uma comunidade que possui uma identidade específica e manifesta seus aspectos culturais através de uma língua natural – a Língua de Sinais (SKLIAR, 1998). Portanto, os surdos possuem uma maneira peculiar de apreender o mundo que gera valores, comportamento comum compartilhado e tradições sócio-interativas, caracterizando uma cultura surda (FELIPE, 2001). Essa visão sócio-antropológica da surdez é defendida por diversos autores como Brito (1993), Skliar (1998), Goldfeld (2002) e Sá (1999), que percebem os sujeitos como um ser bilingüe-bicultural, pertencendo às duas comunidades: a surda e a ouvinte, pois ao mesmo tempo em que fazem parte da comunidade surda por apresentarem algumas características peculiares que os tornam um grupo específico, estão também inseridos no mundo do ouvinte, pois convivem e precisam se desenvolver no meio de pessoas que utilizam o canal oral-auditivo para se comunicar e que são maioria na sociedade, devendo, muitas vezes, o surdo se adequar a este universo para se inserir em faculdades, empregos e viver bem em sociedade.

Quadros e Schmiedt (2006, p. 14) mencionam que “entende-se culturas surdas como identidades culturais de grupos de surdos que se definem enquanto grupo diferente de outros grupos”. Ou seja, existem características peculiares aos surdos que os fazem ser um grupo específico, uma cultura minoritária, como exemplo pode-se citar a compreensão dos conhecimentos e das experiências através dos recursos visuais e que se traduzem por meio da língua de sinais. Neste caso, a maneira de organizar o pensamento e a linguagem dos surdos é a partir do visual, o qual tem aspectos bem diferenciados da realidade do ouvinte, que tem o canal de comunicação e percepção oral-auditivo.

Como mencionado anteriormente, a Língua de Sinais é uma língua gestual, gerada numa modalidade visuo-espacial, diferente da comunidade ouvinte com sua língua de modalidade oral, cuja essência é o som. Nas línguas orais encontra-se a palavra, ou item lexical, e nas línguas de sinais encontra-se o sinal (FELIPE, 1999). O sistema de comunicação

dos surdos não depende de representação acústica, mas da configuração das mãos, do movimento, do ponto de articulação e da orientação da mão criando sua própria linguagem. Como a palavra, o sinal possui as duas propriedades do significado, ou seja, é portador do significado, que mantém uma relação direta com o objeto, e do sentido, que se relaciona com o contexto.

As línguas de sinais são consideradas línguas naturais e, conseqüentemente, compartilham uma série de características que lhes atribui caráter específico e as distingue dos demais sistemas de comunicação, por exemplo, produtividade ilimitada (no sentido de que permitem a produção de um número ilimitado de novas mensagens sobre um número ilimitado de novos temas); criatividade (no sentido de serem independentes de estímulo); multiplicidade das funções (função comunicativa, social e cognitiva – no sentido de expressarem o pensamento); arbitrariedade da ligação entre significante e significado, e entre signo e referente; caráter necessário dessa ligação; e articulação desses elementos em dois planos – o do conteúdo e o da expressão. As línguas de sinais são, portanto, consideradas pela lingüística como línguas naturais ou como um sistema lingüístico legítimo, e não como um problema do surdo ou como uma patologia da linguagem. Stokoe, em 1960, percebeu e comprovou que a língua de sinais atendia a todos os critérios lingüísticos de uma língua genuína, no léxico, na sintaxe e na capacidade de gerar uma quantidade infinita de sentenças (QUADRO; KARNOPP, 2004, p. 30).

Percebe-se a complexidade da língua dos sinais enquanto uma língua genuína e o valor da língua dos sinais para os surdos no seu cotidiano e na vida educacional. Em relação a isso, vale salientar que um marco na educação da pessoa surda encontra-se na Declaração de Salamanca, de 1994, orientador do processo de inclusão, que mencionou a importância de uma educação pautada no direito e reconhecimento da língua natural do indivíduo, reforçando a necessidade de considerar as diferenças e situações individuais para educação. Essa declaração aponta a importância da linguagem de sinais como meio de comunicação entre os surdos. Outro marco, na inclusão de surdos para o Brasil, foi a Lei Federal nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que torna a Língua Brasileira de Sinais reconhecida como língua oficial da comunidade surda. Neste documento consta que Libras (Língua Brasileira de Sinais) é uma “forma de comunicação e expressão, em que o sistema lingüístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema lingüístico de transmissão de idéias e fatos nas comunidades de pessoas surdas do Brasil” (BRASIL, 2002).

Entretanto, a Libras não poderá substituir a modalidade escrita da Língua Portuguesa, devendo esta ser outra língua dos surdos, que precisam aprender a utilizar a língua oficial do seu país. Por isso, o decreto 5626 de 2005 determina que a educação dos surdos no Brasil deve ser bilíngüe, onde o acesso da criança à educação aconteça através da língua de sinais e a Língua Portuguesa escrita seja ensinada como segunda língua, já que é a língua oficial do país. Assim, com base nessa proposta do bilingüismo, o processo educacional deve considerar as especificidades dos surdos para que o mesmo tenha sucesso na vida escolar e, conseqüentemente, profissional, pois de acordo com Marchesi (1995, p.201-202):

Deve-se assinalar a importância do processo educacional. Uma educação adaptada às suas possibilidades, que utilize diferentes recursos comunicativos, que contribua à sua socialização, que seja capaz de não colocar a criança à margem, nem do mundo dos ouvintes nem do mundo dos surdos, pode ter enormes repercussões favoráveis para sua aprendizagem e sua educação. Conseqüências favoráveis são mais difíceis de obter, se a criança tiver que se adaptar a modelos educacionais que foram criados pensando-se, exclusivamente, nas crianças ouvintes.

Segundo Quadros e Schmiedt, o bilingüismo é um princípio educativo que considera os surdos em sua especificidade lingüística.

Educação bilíngüe envolve, pelo menos, duas línguas no contexto educacional [...] duas línguas passarão a co-existir no espaço escolar, além disso, também será definido qual será a primeira língua e qual será a segunda língua, bem como as funções que cada língua irá representar no ambiente escolar (QUADROS; SCHMIEDT, 2006, p. 18).

Esses autores afirmam ainda que a educação bilíngüe pode variar de acordo com as ações de cada município e de cada estado brasileiro, pois existem estados em que as escolas bilíngües para surdos adotam a língua de sinais como língua de instrução e a Língua Portuguesa é ensinada como 2ª língua; estados, onde apenas nas turmas dos anos iniciais do ensino fundamental a Libras é língua de instrução e o português é ensinado como segunda língua e nos demais anos a Língua Portuguesa é a língua de instrução, existindo apenas a presença de intérpretes de língua de sinais nas salas de aula; como também, estados em que os serviços de intérprete de língua de sinais estão presentes desde o início da escolarização e os intérpretes, muitas vezes, assumem a função de professores, utilizando a língua de sinais

como língua de instrução. Em alguns estados, os professores desconhecem a Libras e a escola não tem estrutura ou recursos humanos para garantir aos alunos surdos o direito à educação, à comunicação e à informação (QUADROS; SCHMIEDT, 2006).

Mesmo com as diferenças entre os estados brasileiros em adotar a Libras como língua principal ou não, e as dificuldades existentes para proporcionar uma educação adequada aos surdos, ressalta-se a importância da aquisição da língua de sinais pelas crianças surdas nos anos iniciais, visto que esta será o alicerce para a aprendizagem da segunda língua, a qual pode ser escrita ou oral, dependendo do modelo seguido e da capacidade da criança de oralizar. As línguas de sinais são tanto o objetivo como o facilitador do aprendizado em geral e possuem além da função comunicativa, o suporte lingüístico para a estruturação do pensamento. Isso porque, através da língua de sinais, as crianças pensam e discutem sobre o mundo, bem como estabelecem relações e organizam seus pensamentos a partir do entendimento que consegue da língua (QUADROS; SCHMIEDT, 2006; SALLES; FAULSTICH; CARVALHO; RAMOS, 2004).

Quadros e Schmiedt (2006, p.24) ratificam a importância da Libras para o ensino do Português com a seguinte passagem,

[...] o ensino do português pressupõe a aquisição da língua de sinais brasileira – “a” língua da criança surda. A língua de sinais também apresenta um papel fundamental no processo de ensino-aprendizagem do português. A idéia não é simplesmente uma transferência de conhecimentos da primeira língua para a segunda língua, mas sim um processo paralelo de aquisição e aprendizagem em que cada língua apresenta seus papéis e valores sociais representados.

Existe uma idéia equivocada de que aprender línguas é difícil para crianças surdas, mas a realidade é que a maioria das crianças surdas – cerca de 95% - demonstra dificuldade na aquisição da língua de sinais por serem filhas de pais ouvintes, que não tem domínio na língua dos sinais e, portanto, não as inserem no mundo da língua materna nos anos iniciais. Apenas 5% das crianças surdas são filhas de pais surdos e tem acesso à língua de sinais, da mesma forma que as crianças ouvintes têm acesso à língua oral-auditiva nos primeiros anos de

vida (QUADROS; SCHMIEDT, 2006). Ainda nesta direção, Razuck, Tacca e Tunes (2007, p. 12) consideram que:

Os surdos são prejudicados em seu desenvolvimento essencialmente porque costumam ser introduzidos na linguagem de sinais muito tardiamente. A Libras é o recurso de comunicação e pensamento e, portanto, de desenvolvimento psicológico, o acesso a essa ferramenta o mais cedo possível, é sua grande possibilidade de desenvolvimento integral.

Assim, percebe-se que os surdos, desde criança, em sua maioria, são estimulados a entender o português falado, por meio da leitura labial, já que nascem, em sua maioria, em famílias de pais ouvintes. No entanto, essa realidade não justifica considerar o Português como primeira língua, pois, neste caso, trata-se de uma língua oral-auditiva, cuja captação pela audição se tornaria impossível para os surdos dada a privação do sentido da audição, salvo nos casos da utilização de aparelhos auditivos ou implantes cocleares (QUADROS, 1997). Por isso, essa pesquisa considera a Libras como língua materna, já que os surdos a adquirem, normalmente, por meio do contato com outros sinalizadores desta língua e essa aquisição ocorre com grande êxito, assim como acontece com ouvintes quando expostos à língua da comunidade em que estão inseridos.

Concordamos com os autores (QUADROS, 1997; 2008; FERNANDES, 2000; SKLIAR, 1998), quando consideram que a Libras é a língua materna para os surdos, já que é sua língua natural e apresentam plenas possibilidades de desenvolvê-la sem dificuldades, mesmo que, na maioria dos casos, os surdos tenham pais ouvintes e a Língua Portuguesa seja mais utilizada no ambiente familiar. Logo, concebe a Libras a primeira língua, uma vez que é adquirida espontaneamente por surdos e media a construção do conhecimento. Em vista disso, o português passa a ser a segunda língua, cujo ensino tem como objetivo desenvolver as habilidades de leitura e produção escrita no educando.

Para aprender uma segunda língua, de acordo com Quadros (1997), existem três formas diferentes de aquisição, pelas quais também podem passar o surdo, (1) a aquisição simultânea das duas línguas, como é o caso de crianças em que os pais utilizam uma língua

diferente em casa daquela língua da comunidade; (2) a aquisição espontânea da segunda língua, não simultânea, por exemplo, a criança reside num país cuja língua é diferente da sua materna; (3) a aprendizagem da segunda língua de forma sistemática, como acontece em escolas de língua estrangeira. Percebe-se que a aquisição da segunda língua será diferente da aquisição da primeira língua, que é natural.

No que se refere aos surdos, nota-se que o primeiro tipo de aquisição se assemelha à realidade de crianças ouvintes, pois convivem, em sua maioria, com usuários da língua portuguesa, mas a sua condição física os impossibilita de receber *input* na língua da maioria dos falantes, visto que acontece na modalidade oral-auditiva. Por isso, alguns autores estudam a aquisição da segunda língua para os surdos, na forma escrita, fundamentando-se no modelo de Selinker (1972, 1994) que buscará compreender a interlíngua.

### *1.2. A construção escrita dos surdos nos anos iniciais: Interlíngua*

Diante da relevância e da necessidade da aquisição da escrita pelos surdos, cabe salientar aspectos fundamentais para o entendimento da construção escrita do Português para este grupo singular. Os surdos, muitas vezes, são alfabetizados na língua de sinais e conseguem apreender o mundo e as palavras através do conhecimento que adquirem a partir da língua de sinais e, é por meio da Libras, que a escrita do português passa a ser significada para este grupo.

Os surdos não possuem conhecimento da Língua Portuguesa desde o princípio, pois, assim como os estrangeiros, esta língua não será a de origem e sim uma segunda língua, como mencionado anteriormente. Portanto, a escrita do português quando está sendo adquirida pelo surdo é semelhante à aquisição da língua estrangeira, possui características de aquisição peculiares, como a variação individual, tanto no nível do êxito como no processo e nas

estratégias usadas. Segundo Quadros e Schmiedt (2006), existe a estabilização de certos estágios do processo de aquisição e indeterminação das possibilidades e regras permitidas na gramática da língua alvo.

Para Salles et al (2004), os aprendizes de segunda língua utilizam-se de várias estratégias, permitem a produção de frases convergentes da Língua Portuguesa e geram também seqüências divergentes, mas possibilitam a descoberta da gramática da língua-alvo. Por exemplo, pode ocorrer uso adequado e inadequado da preposição, além do que suas experiências lingüísticas anteriores geram uma produção textual com características próprias. Outro aspecto pontuado é que certos aspectos da Língua Portuguesa podem ser objetos de dificuldades recorrentes, como, por exemplo, o uso do artigo, o uso de preposição, além de propriedades como o gênero das palavras. Na aquisição da segunda língua a articulação das propriedades da língua nativa e da língua-alvo, dá origem ao processo denominado Interlíngua.

A proposta teórica da Interlíngua presente nos estudos de Selinker (1972, 1994), sobre aquisição de segunda língua, permite compreender esse processo em busca de uma língua, pois existe uma estrutura psico-cerebral latente, que permite ao estudante produzir sentenças, ora dentro do cânon de sua primeira língua, ora na língua alvo. De acordo com Dias Junior (2010), a Interlíngua é o sistema de transição percorrido na assimilação de uma língua estrangeira; é a linguagem produzida desde o início do aprendizado, sofrendo interferência da língua materna, até o alcance completo da compreensão dessa nova língua.

Conforme este autor, na lingüística, o conceito de interlíngua encontra-se em interface com a idéia 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.

Nessa fusão de características das duas línguas, nota-se a existência de regras próprias que vão em direção à segunda língua, mas com hipóteses e regras que delineiam outra língua, que já não é mais a primeira língua. Por isso, no processo de aquisição do português percebe-se que na escrita das crianças surdas, nos anos iniciais da escolarização, não tem a representação da primeira língua, que seria a Libras, nem também a língua alvo, que seria o Português, mas uma mistura de ambas.

A Interlíngua é visto como um processo constituído por fases, que se inicia na língua materna e termina quando adquire a língua-meta; refere-se ao sistema linguístico empregado por um falante não nativo num determinado momento do processo de aquisição/aprendizagem da segunda língua (DIAS JUNIOR, 2010). Não existe um número de fases pré-determinadas nesse processo, o que se sabe é que quanto maior o nível de exposição à língua alvo mais rápido o processo de aquisição/aprendizagem da língua-meta se consolidará.

De acordo com Selinker (1994), a aprendizagem de segunda língua é um processo criativo da construção de um sistema, no qual, aprendizes estão, conscientemente, testando hipóteses sobre a língua alvo e constroem o que para eles é um sistema legítimo de linguagem – um conjunto estruturado de regras de transição. O aprendiz é capaz de formular, criativamente, sentenças bem articuladas, mesmo que haja erros, ele fará aproximações da língua materna com a língua alvo a fim de aprender e adquirir fluência nesta última.

No caso dos surdos, pode ocorrer a interferência da língua materna e por isso causar erros na construção das frases, visto que a Libras é utilizada como modelo para o Português escrito. A construção escrita apresenta características próprias, como exemplo pode ser observado os textos escritos por surdos, que contêm enunciados curtos e costumam apresentar

vocabulário reduzido, ausência de artigos, preposições, concordância nominal e verbal, uso reduzido de diferentes tempos verbais, falta de elementos formadores de palavras (afixos) e verbos de ligação (*ser, estar, ficar*). Além de ausência de conectivos, tais como conjunções, pronomes relativos e outros, e a colocação aparentemente aleatória de alguns elementos na oração (SALLES et al, 2004; QUADROS; SCHMIEDT, 2006).

Selinker (1972) pontua que poderia acontecer do indivíduo não conseguir alcançar a competência na língua-alvo e a interlíngua não teria o momento final, podendo ser considerada contínua e o indivíduo parar de progredir em direção ao sistema da língua meta. A isso, denomina-se fossilização, onde o sujeito nota a impossibilidade de produzir textos (orais, escritos ou sinalizados) na língua alvo, não ultrapassando um determinado estágio de sua Interlíngua. Por isso, é necessário que o aprendiz se exponha satisfatoriamente à língua alvo, objetivando se aproximar dela. A constante produção de textos é uma exigência primordial para uma aquisição mais rápida e eficiente, bem como para uma diminuição das possibilidades de fossilização ou cristalização.

Sobre os processos internos, o estudo da Interlíngua utilizou-se de pressupostos da teoria mentalista, que afirma a existência de um sistema interno que se reestrutura continuamente no processo de aquisição da língua materna (QUADROS, 2008). Entretanto, segundo essa teoria, ocorre uma queda na possibilidade da aprendizagem de uma nova língua após a puberdade, já que os mais jovens possuem maior facilidade de aprenderem uma segunda língua do que pessoas mais velhas.

Segundo Quadros (1997), toda criança surda precisa ter acesso à língua de sinais para que seja garantido o desenvolvimento da linguagem e, em decorrência, do pensamento, e, somente assim, estará pronta para dominar a segunda língua. De acordo com Salles et al. (2004) e Quadros e Schmiedt (2006), o conhecimento aprofundado e adquirido ao longo do tempo da primeira e da segunda língua tornam os enunciados cada vez mais complexos e os

processos gramaticais, antes ausentes, passam a ocorrer com maior frequência, bem como o número de comportamentos não-convergentes tende a diminuir, pois essa ocorrência encontra-se nos estágios intermediários do processo de aquisição da linguagem. Portanto, é esperado que o surdo faça generalizações e crie regras, recorrendo a sua capacidade inata e criativa para a aquisição da segunda língua.

Como afirma Skliar (2004), o surdo não é um ser patológico, mas um sujeito que tem uma língua natural, a Libras (Língua Brasileira de Sinais), e o português como segunda língua. Portanto, os surdos formam uma comunidade, com cultura e língua próprias, entretanto a aprendizagem da língua escrita não é rejeitada, ao contrário, é desejada, mas não é vista como o único objetivo educacional do surdo, ou sequer como uma possibilidade de minimizar as diferenças causadas pela surdez. Até mesmo porque, como afirma Nunes (2004), não é devido à existência ou ausência de dificuldades em aprender línguas que a criança surda terá sucesso ou insucesso em conteúdos escolares, como na matemática, mas sim outros fatores que podem contribuir ou não para o bom desempenho dessas crianças. Dentre os fatores, encontram-se: 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 podem ser descobertos. Portanto, não seria a surdez a causa das dificuldades em matemática, mas fatores decorrentes dela. No caso, a surdez seria somente um fator de risco na aquisição de conhecimentos matemáticos.

Neste caso, considerando a aquisição e a forma inicial da escrita da Língua Portuguesa pelas crianças surdas, cogita-se a possibilidade de que esta pode também ser um dos fatores que interfiram no desempenho dessas crianças na matemática. Isso porque 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 e não levam em consideração as peculiaridades que esse grupo apresenta quando está adquirindo a segunda língua nos anos iniciais, passando

pelo processo da Interlíngua. Diante do exposto, ratifica-se a importância de considerar essas características da escrita em outros campos de conhecimentos, como na matemática, e verificar a interferência no desempenho dos surdos.

### *1.3. A compreensão de conceitos matemáticos: Teoria dos Campos Conceituais*

Sabe-se que, de modo geral, a matemática permeia a vida das crianças surdas e ouvintes mesmo antes da sua entrada na escola, e quando chegam ao ambiente escolar trazem consigo as experiências que diversas atividades matemáticas proporcionaram até o momento. No entanto, mesmo com tais vivências, algumas dificuldades podem surgir no ensino formal das operações aritméticas, Selva (1998) aponta que as crianças apresentam mais essas dificuldades na compreensão das operações de multiplicação e divisão do que adição e subtração. Entretanto, mesmo com essas limitações na compreensão do ensino formal das operações, as crianças tentam resolver os problemas matemáticos e buscam soluções e estratégias próprias para resolução dos problemas de acordo com suas experiências, como observados em determinados estudos (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 1995; SCHLIEMANN; CARRAHER, 1992) que analisaram a compreensão de problemas que poderiam ser resolvidos através da multiplicação e da divisão em sujeitos não escolarizados.

Com base nessas pesquisas, por exemplo, percebe-se que a vivência e as situações propostas permitem a resolução dos problemas, porém nem sempre a criança conhece a operação solicitada e seus invariantes, como é o caso quando resolve a multiplicação de acordo com a adição repetida e, embora encontre o resultado esperado, a criança apresenta uma compreensão inicial da multiplicação, não conhecendo, de fato, os invariantes dessa operação. A formação do conceito é construída lentamente ao longo do desenvolvimento,

passando por várias defasagens e interferências ao longo do processo, tornando as competências mais complexas.

Os conceitos matemáticos, na perspectiva de Vergnaud (2003, 2009), são adquiridos através das diferentes situações e competências, bem como dos diferentes tipos de representação. Neste caso, a formação de um conceito não é simplesmente uma definição ou descrição de propriedades; mais que isso, estabelece relação entre os conceitos adquiridos ao longo do tempo e estabelecem relações entre as três instâncias que constituem um conceito: as *situações*, os *invariantes operatórios* e as *representações*. Essas instâncias constituem um tripé dos conceitos matemáticos, no qual se considera que as situações fornecem um sentido funcional a um conceito específico, tornando-o significativo, e cada conceito possui propriedades fundamentais que são mantidas mesmo em diferentes situações e que os invariantes, as situações e os procedimentos, são simbolizados através das representações.

Em conformidade com a noção de Teoria dos Campos Conceituais, Magina, Campos, Nunes e Gitirana (2001) enfatizam que os conceitos matemáticos têm sentido através de uma variedade de situações, pois cada conceito, normalmente, não serve apenas para uma situação e que nenhuma situação pode ser compreendida em relação a um único conceito, pois são conjuntos de conceitos inter-relacionados com diferentes situações e representações que possibilitam compreender o conceito que está em foco.

O ensino da matemática não deve estar pautado na reprodução de conhecimentos e procedimentos, mas deveria situar-se na noção de campos conceituais, que considera a existência de uma série de fatores que influenciam e interferem na formação e no desenvolvimento dos conceitos (VERGNAUD, 1991; SPINILLO; LAUTERT, 2006).

Conforme Vergnaud (2003, 2009), o conhecimento consiste de significantes e significados: ele não é formado apenas de símbolos, mas de conceitos e noções que refletem, ao mesmo tempo, no mundo material e na atividade do sujeito neste mundo. Os conceitos

matemáticos devem ser ensinados a partir das três dimensões já mencionadas, que permitem a compreensão da lógica do conceito, que são as representações simbólicas, as situações que os conceitos podem ser utilizados e os invariantes operatórios (propriedades que caracterizam os conceitos). Nessa perspectiva, para compreender a lógica dos conceitos, é necessário relacionar diversos conceitos aprendidos anteriormente, por exemplo, na contagem, é necessário a criança compreender alguns princípios como a ordenação dos objetos, a correspondência entre um objeto contado e uma palavra, a regra de que os objetos só podem ser contados apenas uma vez e que o último número contado corresponde à quantidade geral de objetos, o cardinal. Sabendo desses princípios, a criança desenvolve a atividade de contagem e para isto é necessário conhecer também o sistema numérico adotado, mobilizando conhecimentos de diferentes campos conceituais considerados na Teoria dos Campos Conceituais.

De acordo com esta teoria, o conhecimento se desenvolve na interação adaptativa do indivíduo com as situações que vivencia, e o funcionamento cognitivo acontece com base no conhecimento anteriormente formado, o qual amplia as competências adquiridas. Neste caso, a incorporação de novos aspectos possibilita que as competências se tornem cada vez mais complexas (FRANCHI, 1999). As competências são as ações julgadas e implementadas pelo sujeito diante das situações. Sendo assim, os diferentes campos conceituais se articulam.

De acordo com Vergnaud (2009) existem quatro grandes campos conceituais: algébrico, aritmético, numérico e geométrico, que podem ser estudados separadamente, mas que possuem proximidades inerentes e que devem ser pensados em rede. No campo aritmético existem dois grandes campos conceituais, o das estruturas aditivas e o das estruturas multiplicativas, sendo este último foco dessa pesquisa. O campo das estruturas aditivas é constituído de um conjunto de situações que envolvem a adição, subtração ou a combinação dessas operações. Além disso, existe o conjunto de conceitos e teoremas adquiridos neste

campo conceitual que possibilita a realização e a análise das situações matemáticas que envolvem essas operações, de transformação de adição e subtração. As situações que envolvem as operações de divisão e multiplicação encontram-se no campo conceitual das estruturas multiplicativas, que se estende para outros conceitos como fração, proporção, porcentagem, razão, número racional, funções lineares, não lineares, análise de dimensão e espaços vetoriais.

O raciocínio aditivo está baseado na relação parte-todo e se refere a situações em que é necessário juntar ou retirar, ou seja, os esquemas envolvidos nessas situações são os de separar, juntar e colocar em correspondência um-a-um. Enquanto nas situações envolvendo raciocínio multiplicativo a relação não parece ser tão simples, pois envolvem uma relação constante entre as duas variáveis envolvidas no problema e estão ligadas a três esquemas de ação: correspondência um-para-muitos, distribuição equitativa e a coordenação entre os esquemas de correspondência e de distribuição equitativa (NUNES; BRYANT, 1997; NUNES, 1997).

Diante dessa exposição, percebe-se que a relação entre o raciocínio aditivo e multiplicativo não pode ser considerada do ponto de vista conceitual, apenas de procedimento, pois a adição repetida pode ser utilizada em algumas situações como um procedimento para realização da multiplicação, mas não como essencial para compreensão do raciocínio multiplicativo. O esquema de correspondência um-para-muitos é uma estratégia de resolução adequada para os problemas multiplicativos (PARK; NUNES, 2001). O raciocínio multiplicativo origina-se no esquema de correspondência que é adquirido pela criança gradativamente, onde os conceitos se consolidam passo a passo, através das experiências e do amadurecimento do indivíduo, desenvolvendo, posteriormente, a correspondência um-para-muitos.

O esquema de correspondência um-para-muitos está relacionado com a resolução de problemas multiplicativos, mas também pode ser utilizado em situações de divisão tendo em vista que, tanto a multiplicação como a divisão, fazem parte do campo conceitual das estruturas multiplicativas (VERGNAUD, 2009). Ainda no que se refere ao campo das estruturas multiplicativas, este autor identificou três classes de problemas que envolvem relações ternárias e quaternárias: isomorfismo de medidas, produto de medidas e proporções múltiplas. A relação ternária consiste na relação entre três quantidades, em que uma das quantidades é produto das outras duas. É o caso dos problemas que contém volume, área, combinatória. Na proporção múltipla existe a relação entre as três medidas, sendo que a terceira é proporcionalmente independente das outras duas medidas, ou seja, é importante saber a relação e proporção das três quantidades, esses seriam os problemas mais complexos. Já no isomorfismo de medidas, encontra-se uma relação quaternária entre quatro quantidades, em que duas são medidas de um tipo e as outras duas de outro tipo, envolvendo uma proporção direta simples entre esses dois espaços de medidas.

De acordo com Nunes (2004), baseando-se em Vergnaud, o isomorfismo de medidas é observado quando nos problemas existe um, e somente um, valor de uma variável correspondente para cada valor em outra variável, ou seja, são aqueles problemas em que existe a correspondência um-para-muitos entre duas quantidades. Os problemas de isomorfismo de medidas podem ser classificados em problemas de: multiplicação, divisão (por partição e por quotas) e regra de três.

No que se refere à complexidade das classes ou tipos de problemas de raciocínio multiplicativo, segundo Vergnaud (2009), observa-se que existem problemas mais fáceis de serem resolvidos do que outros, como, por exemplo, aqueles do tipo isomorfismo de medidas são mais simples do que os produtos de medidas. Um estudo (BROWN, 1981 apud NUNES, 2004) realizado com crianças ouvintes de 12 anos de idade mostra que 87% das crianças

conseguem resolver corretamente os problemas de isomorfismo e apenas 62% tem um bom desempenho nos problemas de produto de medidas.

Estudo realizado por Nunes e Bryant (1997) com crianças ouvintes de oito e nove anos obtiveram resultados semelhantes, em que 75% das crianças de oito anos e 100% das crianças de nove anos conseguiram a resposta correta dos problemas de isomorfismo, em contrapartida, apenas 25% de oito anos e 50% de nove anos obtiveram resposta satisfatória para os produtos de medidas. Nunes (2004) realizou, também, uma pesquisa para investigar a diferença no desempenho de crianças surdas em problemas de isomorfismo de medidas e produtos de medidas. Para tanto, entrevistou 63 crianças surdas com idades entre 8 a 10 anos. Os dados dessa pesquisa foram semelhantes aos encontrados com crianças ouvintes no estudo desenvolvido por Nunes e Bryant (1997), em que os problemas de produtos de medidas parecem ser mais difíceis de serem resolvidos. No entanto, o baixo desempenho das crianças surdas foi bem superior aos dos ouvintes, pois apenas uma criança de 8 anos (entre as 20 entrevistadas dessa idade) e duas de 10 anos (entre as 24 crianças dessa idade) conseguiram resolver corretamente o problema de produtos de medidas, já em relação aos problemas de isomorfismo, a porcentagem das crianças surdas variava entre 26% e 42% nessas faixas etárias.

De acordo com os dados, os problemas de isomorfismo de medidas parecem ser mais fáceis do que os outros tipos de problemas que utilizam o raciocínio multiplicativo. Entretanto, as crianças surdas ainda demonstram dificuldades para resolver os problemas de isomorfismo de medidas, como mencionado por Nunes (2004). A diferença entre a porcentagem de respostas corretas nos problemas de isomorfismo de medidas e produtos de medidas é a mesma para crianças surdas e ouvintes, mas como menciona a autora, o atraso das crianças surdas foi maior do que das crianças ouvintes nos problemas de isomorfismo de

medidas pela quantidade de crianças que teve êxito na resolução desses problemas (uma criança entre 20 na idade de 8 anos e duas entre 24 crianças com 10 anos).

A pesquisadora considera que esse atraso dos surdos em relação aos ouvintes foi devido às habilidades de contagem serem menos desenvolvidas que nos ouvintes, não estando relacionado ao desenvolvimento da compreensão lógica de correspondências. É difícil explicar as reais dificuldades das crianças surdas, por isso Nunes (2004) acredita que uma intervenção utilizando disparadores visuais, como desenhos dos objetos mencionados no problema, para a instrução, poderia produzir melhorias significativas no desempenho das crianças surdas, sendo relevante o uso de suportes de representação para compreensão e resolução dos problemas.

Park e Nunes (2001) analisaram a compreensão das crianças ouvintes de seis anos de idade, antes de serem ensinadas formalmente sobre a multiplicação e a divisão na escola, acreditando que esta compreensão poderia estar relacionada com o esquema de correspondência um-para-muitos ou com a adição repetida. A fim de ter conhecimento da influência do esquema de correspondência para resolução dos problemas de multiplicação, foram aplicados um pré-teste e um pós-teste, nos quais se solicitava às crianças resolverem problemas de adição, subtração e multiplicação.

Entre o pré e o pós-teste, os sujeitos participaram de uma breve intervenção, em que resolviam os problemas de multiplicação com o apoio do pesquisador. As crianças dos dois grupos resolveram o mesmo número de problemas, que tinham a mesma descrição numérica. No entanto, os problemas do grupo da adição repetida diferiam do grupo da correspondência um-para-muitos, porque a relação estabelecida envolvia duas variáveis em correspondência, diferente da adição repetida. Por exemplo, as crianças da intervenção da adição repetida tinham o seguinte problema: "Tom comeu 3 maçãs de manhã. À tarde, ele comeu 3 bananas. À noite, comeu 3 laranjas. Quantas frutas ele comeu ao todo?", percebe-se que existe apenas

uma quantidade neste problema, número de frutas, e três tipos de frutas que formam um único conjunto. Em contrapartida, nos problemas de correspondência um-para-muitos tinha: "Tom foi a uma loja de doces. Ele comprou 3 doces. Um doce custa 3 pences (moeda). Quanto dinheiro ele gastou?". Esse problema envolve duas grandezas, o número de doces e o preço por doce, que têm uma relação fixa: 3 pence (moeda) por cada doce. Durante a intervenção, quando as crianças não eram capazes de resolver um problema, o pesquisador ajudava a construir uma representação concreta da história e, em seguida, perguntava novamente a resposta para o problema.

Os resultados mostraram que as crianças que participaram da intervenção da correspondência progrediram significativamente nos problemas de multiplicação do que aquelas que participaram da intervenção da adição repetida. Os dois grupos tiveram desempenhos semelhantes na adição e subtração, não havendo diferença entre os grupos. É possível que todas as crianças já tivessem uma boa noção de como usar os esquemas de juntar e separar para resolver problemas de adição e subtração. Verificou também que as crianças que aprendem a resolver problemas de multiplicação usando as correspondências entre duas variáveis apresentam melhor desempenho na resolução de problemas de raciocínio multiplicativo do que as outras crianças que são ensinadas sobre a multiplicação como adição repetida. A diferença em relação aos problemas de multiplicação mostrou que o esquema de correspondência desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de crianças de raciocínio multiplicativo e há evidências que o raciocínio multiplicativo na entrada da escola é um fator significativo para o progresso que eles fazem na aprendizagem de matemática ao longo dos anos escolares.

Kornilaki (1999) investigou a compreensão de crianças ouvintes (5 a 7 anos) sobre o raciocínio multiplicativo antes de receberem a instrução formal da multiplicação na escola. Esse estudo requeria que as crianças fizessem julgamentos de diferentes tipos, por exemplo,

apresentava à criança a figura de duas casas em que residiam coelhos e explicava que os coelhos eram transportados para as casas dentro de pequenas caixas, que também eram apresentadas para as crianças através de figuras, sendo as caixas e as casas de duas cores (vermelha e verde). Na caixa verde deveriam ser transportados os coelhos que viviam na casa verde, e na caixa vermelha, quem vivia na casa vermelha, ou seja, existia uma relação entre a cor da casa e da caixa em que o coelho era transportado. Na investigação eram apresentadas quatro situações que enfatizavam a relação entre os coelhos e as caixas.

No primeiro tipo de problema, a criança não tinha conhecimento de quantos coelhos residiam nas casas, o número de caixas por casa era o mesmo, no entanto o número de coelhos por caixa variava. Em outra situação, o número de caixas era diferente e o número de coelhos dentro das caixas era o mesmo. E assim por diante, variava ou permanecia o número de caixas e coelhos por caixa. Ao final do estudo, verificou-se que o desempenho das crianças nesses problemas foi bastante elevado, 95% das crianças de cinco anos e todos de seis e sete anos resolveram os problemas corretamente. Não importava se o número de caixas era o mesmo e relação de coelho por caixa diferente ou se o número de caixas era diferente e a relação de coelho por caixa era a mesma, os dois tipos de problemas foram fáceis para as crianças ouvintes.

Ainda nesta pesquisa foram apresentados à criança dois outros tipos de problemas, em que tanto o número de caixas e a relação de coelho por caixa eram diferentes. No primeiro desses problemas, por exemplo, existiam quatro caixas com dois coelhos em cada uma e duas caixas com quatro coelhos em cada, assim as crianças não teriam que julgar o número de coelhos que tinham na casa, caso compreendessem a comutatividade da multiplicação. No segundo tipo de problema, as crianças teriam que julgar o número de coelhos em cada conjunto a fim de fazer a comparação; por exemplo, existiam duas caixas com cinco coelhos

em cada e três caixas com quatro coelhos em cada conjunto, sendo necessário pensar em termos numéricos nas relações entre caixas e coelhos.

Kornilaki (1999) observou que, embora as crianças de cinco anos não demonstrassem dificuldade com os problemas anteriores, esses dois tipos de problemas foram mais difíceis. Apenas 16% das crianças de cinco anos resolveram esses problemas corretamente. A autora constatou que não havia nenhuma diferença significativa no percentual de respostas corretas onde a comutatividade poderia ser utilizada e o problema em que ela não poderia ser usada. Pensa-se que as crianças não perceberam a comutatividade, pois tentavam descobrir o número de coelhos que viviam nas caixas nos dois tipos de problemas. As crianças de seis e sete anos foram mais bem sucedidas do que as crianças de cinco anos (60% das crianças de seis anos e 86% de sete anos forneceram respostas corretas).

### *1.3.1. Estudos empíricos com crianças surdas*

Parte do estudo de Kornilaki (1999) foi realizado com crianças inglesas surdas, participaram desta investigação 82 crianças surdas, com idades entre 6 (ano 2 de escolarização), 8 anos (ano 3), 9 anos (ano 4) e 9 anos e 10 meses (ano 5). Nesta pesquisa foi apresentado dois dos problemas desenvolvidos por Kornilaki utilizando desenhos de figuras recortadas de caminhões e armazéns, de duas cores, e contava para a criança a situação de que os caminhões descarregariam sacos de açúcar nos armazéns. Existiam caminhões verdes e azuis que descarregavam sacos no armazém da mesma cor, sendo o número de sacos, dentro de cada caminhão, indicado para criança surda usando a sua língua materna de sinais (Língua Inglesa de Sinais) e para crianças que eram educadas oralmente, indicava com os dedos o número de sacos. Após relatar a situação para a criança, solicitava que ela respondesse se o número de sacos de açúcar dentro dos armazéns era o mesmo ou diferente do outro armazém.

Caso fosse diferente, questionava que armazém teria mais sacos. Os resultados mostraram que as crianças surdas foram igualmente bem sucedidas em ambos os tipos de problemas apresentados, não importava se o número de caminhões era o mesmo e os sacos em relação aos caminhões variavam, ou se o número de caminhões era diferente e a relação entre o número de sacos e os caminhões era a mesma. A porcentagem de respostas corretas para cada grupo de ano de escola foi: 80% para o ano 2, 75% para o ano 3, 100% para o ano 4 e 91% para o ano 5. Nunes (2004) aponta que apesar de algumas variações nos percentuais de respostas corretas em todos os grupos, esses resultados foram positivos.

De acordo com Nunes (2004), comparando o estudo com surdos e ouvintes, percebe-se que existe uma diferença, pois todas as crianças ouvintes de seis anos responderam a esses problemas corretamente e apenas 80% das crianças surdas, nesta faixa etária, deram resposta corretas. No entanto Nunes (2004) afirma que essa diferença não parece muito ampla. Esses resultados mostram, ainda, a partir do desempenho das crianças mais novas, de seis e sete anos, que eles têm desenvolvido algum conhecimento informal da multiplicação, mesmo antes de serem ensinados formalmente sobre tais operações.

Vale ressaltar que, nas soluções informais dadas pelas crianças ouvintes nos problemas de cálculos, quando questionadas da resposta numérica, elas envolviam uma forma de contagem que preservava a correspondência entre as duas variáveis do problema. Por exemplo, no estudo de Kornilaki (1999), quando as crianças tiveram que descobrir quantos coelhos havia ao todo, quando existiam quatro caixas com três coelhos em cada uma, eles apontavam três vezes para cada caixa contando: um, dois, três ... quatro, cinco, seis ... sete, oito, nove ... dez, onze, doze. No caso das crianças surdas, sabe-se que há atraso na contagem em comparação às crianças ouvintes, sendo esperado um atraso na capacidade das crianças surdas resolverem esses problemas através da contagem (NUNES, 2004).

A porcentagem de respostas corretas observadas entre as crianças surdas quando solicitado a resposta numérica foi de: 31% para o Ano 2, 42% para o Ano 3, 26% para o Ano 4, 41% para o Ano 5. Esses resultados apontam a necessidade de combinar os conhecimentos de correspondência com a contagem realizada nesses problemas, sendo isto mais difícil para a criança surda. De acordo com Nunes (2004), esses resultados indicam que talvez a escola desses alunos surdos não esteja auxiliando-os a utilizarem o seu conhecimento informal para resolver problemas multiplicativos. É bem provável que a instrução devidamente orientada poderia ajudar crianças surdas a utilizarem o conhecimento informal de correspondência em conexão com a contagem, e que seu desempenho nessas tarefas poderia melhorar consideravelmente.

Em outra pesquisa, Nunes et al (2008), analisaram e compararam se o baixo desempenho de crianças surdas em problemas de raciocínio multiplicativo era devido o nível do raciocínio não-verbal quando comparado aos seus pares ouvintes. A amostra foi constituída de 78 crianças ouvintes (com idade média de 6 anos e 2 meses) e 28 crianças surdas (com idade média de 6 anos e 5 meses). Nenhuma das crianças surdas tinha outro tipo de deficiência documentada além da perda auditiva, entretanto, desse universo, 12 crianças tinham implantes cocleares, 13 crianças tinham perda auditiva de severa a profunda e apenas três crianças tinham perda moderada. O tipo de comunicação adotada nas escolas era comunicação total, mas algumas crianças preferiam utilizar na sala de aula a comunicação oral e outras, a língua de sinais.

Todas as crianças foram solicitadas a resolverem 12 problemas que exigiam o raciocínio multiplicativo (problemas de isomorfismo de medidas), 12 problemas envolvendo raciocínio aditivo e realizaram o subteste Matrizes da BAS, a fim de medir a habilidade cognitiva não-verbal. Alguns cuidados que foram pontuados nesta pesquisa por Nunes et al. (2008), como por exemplo, a aplicação de um teste para mensurar a inteligência não-verbal a

fim de controlar o perfil dos participantes (surdos e ouvintes), pois, segundo os autores, as diferenças encontradas nos resultados desta pesquisa entre os desempenhos das crianças surdas e ouvintes poderiam ser consideradas como uma diferença na capacidade cognitiva entre os dois grupos e não como uma diferença em relação ao desempenho e desenvolvimento dos conceitos matemáticos. Os autores comentam, também, que para não prejudicar as crianças surdas na comparação com as crianças ouvintes, todos os problemas foram apresentados com o suporte de desenhos na tela do computador. Isso porque, estudos anteriores, como o de Zarfaty, Nunes e Bryant (2004), mostram que crianças surdas apresentam melhor desempenho nos problemas de representação numérica quando todos os itens dos problemas em formato de desenhos são apresentados simultaneamente no computador.

Devido ao dado da pesquisa de Zarfaty et al. (2004), foi decidido que metade da tarefa seria mostrada para as crianças simultaneamente e a outra metade, em seqüência, para investigar se era relevante a apresentação simultânea do problema para o desempenho das crianças surdas em problemas de raciocínio multiplicativo. Por exemplo: “Existem duas casas na rua, em cada casa vivem três cães, quantos cães vivem nesta rua?”. O desenho era apresentado, na situação simultânea, como um todo, contendo duas casinhas e três cachorros na frente de uma delas. Na outra situação, nas apresentações sucessivas, os três cães apareciam na tela do computador e depois desapareciam e o movimento dos cachorros era ativado, pelo pesquisador, através do clique do mouse, para que fosse coordenado com os esclarecimentos prestados. Os movimentos eram suficientemente lentos para que as crianças pudessem observar exatamente o que acontecia.

Os resultados dessa pesquisa apontaram que a diferença no desempenho das crianças surdas e ouvintes não foram significativas quando o modo de apresentação foi alterado. Os autores consideram que isto pode ter sido devido à pequena amostra de crianças surdas que

participaram neste estudo ou ao fato de que as situações de raciocínio multiplicativo podem, realmente, serem mais complexas para o processamento simultâneo, pois, em problemas de raciocínio multiplicativo, existem duas variáveis e três valores que devem ser levados em consideração: o número de grupos, o número de elementos em cada grupo, e o número total de elementos. É possível que a quantidade de informação dos problemas demande mais do sujeito quando ocorre junto com a apresentação simultânea do desenho relacionado ao problema. Deste modo, diferente do estudo Zarfaty et al. (2004 citado em Nunes et al. 2008), as crianças surdas não apresentaram diferenças significativas quando os problemas foram apresentados simultaneamente ou sucessivamente.

Outro aspecto é que o desempenho das crianças surdas foi mais baixo do que das crianças ouvintes, mesmo após o controle das diferenças da habilidade cognitiva geral. No entanto, pensa-se que as crianças ouvintes podem estar mais familiarizadas com os problemas escritos, em geral, e a avaliação pode subestimar a competência das crianças surdas, apesar desse estudo abordar o uso de materiais visuais que auxiliam o entendimento das crianças sobre o problema e as instruções, bem como a recordação das informações.

Com base nesses resultados, Nunes et al (2008) propuseram outra investigação com o objetivo de examinar se as crianças surdas poderiam aprender a utilizar o raciocínio de correspondência para resolver problemas multiplicativos após uma breve intervenção. Participaram dessa investigação 33 crianças ouvintes (média de idade: 5 anos e 7 meses) e 27 crianças surdas (média de idade: 6 anos e 6 meses), destas, oito tinham implantes cocleares, 12 tinham perda auditiva de grave a profunda e as outras sete crianças tinham perdas leve a moderadas, não sendo relatada nenhuma outra deficiência além da perda auditiva. As crianças foram separadas aleatoriamente em dois grupos: um controle e um experimental. Todas as crianças foram avaliadas em três ocasiões: pré-teste, pós-teste imediato, no primeiro dia após a intervenção realizada e pós-teste postergado, duas semanas após a intervenção.

O pré e o pós-testes eram compostos de 12 problemas de raciocínio multiplicativo e seis itens de adição e subtração foram incluídos para assegurar que as crianças não resolviam pelas ações de correspondência repetida, porque se utilizasse esse recurso o desempenho nos problemas de adição e subtração diminuiria do pré-teste para o pós-teste. O grupo experimental recebeu instruções sobre o raciocínio multiplicativo e foram realizadas duas intervenções, administradas individualmente por um examinador que utilizou a linguagem oral para crianças ouvintes e o modo de comunicação utilizado pelas crianças surdas, a língua de sinais ou comunicação total, com o apoio de figuras na tela do computador. Em cada sessão as crianças resolviam metade dos problemas de multiplicação e metade dos problemas de divisão. Para todos os problemas o examinador fornecia peças manipuláveis (figuras recortadas) para representar os objetos mencionados nos problemas e incentivava que a criança mostrasse as relações de correspondência um-para-muitos. Por exemplo: “Três carros levam cadeiras para a escola, cada carro leva quatro cadeiras. Quantas cadeiras levarão para a escola?” (Nunes et al, 2008, p. 19). Para a resolução desse problema, eram fornecidas às crianças figuras recortadas de carros e alguns cubos, e incentivadas a mostrarem as relações que o problema tinha indicado. Caso elas não realizassem a correspondência um-para-muitos recebiam instruções para realizá-la. Essa mesma instrução era dada nos problemas de divisão.

Os resultados obtidos mostraram que no pré-teste não há diferença significativa entre as crianças surdas e ouvintes, nem em relação ao grupo experimental e controle nos problemas de raciocínio multiplicativo. Após a intervenção, as crianças do grupo experimental (surdas e ouvintes) apresentavam um resultado mais favorável no pós-teste do que no pré-teste. Observou-se, também, que as crianças surdas apresentaram um melhor desempenho no pós-teste imediato quando comparado ao pós-teste postergado, embora essa diferença não tenha sido significativa, o que levou os autores a comentar da necessidade de

um tempo maior de intervenção para que a compreensão desse raciocínio se estabeleça e não desapareça ao longo do tempo.

Portanto, a intervenção realizada foi satisfatória tanto para as crianças ouvintes quanto para as surdas, o que pode ser visto como uma boa notícia para as escolas onde as crianças surdas estão integradas no ensino regular, pois, de acordo com Nunes et al (2008), essas atividades podem ser desenvolvidas no contexto escolar e beneficiarem tanto as crianças surdas como ouvintes. Além disso, ratifica-se que o uso de determinados suportes de representação para os problemas parece contribuir para um melhor desempenho de crianças surdas. No entanto, o fato do examinador estar dando as instruções e intervenções na forma de comunicação utilizada pelas crianças surdas, pode ter contribuído para um melhor desempenho dessas crianças. Desse modo, percebe-se que alguns fatores parecem contribuir para o melhor desempenho e questiona-se: as crianças surdas apresentaram um melhor desempenho porque estavam adotando um determinado tipo de material para a realização dos problemas ou porque as instruções e os enunciados dos problemas estavam sendo apresentados de acordo com sua forma de comunicação?

Considerando-se os estudos mencionados, verifica-se que as crianças surdas, assim como as ouvintes, possuem conhecimento informal prévio que auxilia no raciocínio de correspondência, essencial para o desenvolvimento do raciocínio multiplicativo. No entanto, mesmo com esse conhecimento informal que seria um facilitador, os professores que lidam com crianças surdas na sala de aula sinalizam as dificuldades dessas crianças ao tentarem resolver problemas envolvendo a multiplicação, mesmo aqueles do tipo mais simples, isomorfismo de medidas. Por que isso ocorre? Será que o baixo desempenho das crianças surdas está relacionado com a forma de apresentação do enunciado matemático no contexto escolar ou será que o suporte de representação adotado na sala de aula interfere no desempenho?

Franchi (1999) considera que os problemas matemáticos de contagem, adição, subtração, multiplicação e divisão, devem ser ensinados com base nos procedimentos desenvolvidos pelos alunos e devem ser discutidos em sala de aula para que os próprios alunos percebam a eficiência e economia dos procedimentos utilizados. Neste caso, devem ser abordadas diferentes representações para resolução dos problemas, pois considera importante a utilização de vários suportes de representação para promover uma melhor compreensão dos problemas matemáticos, bem como favorecer o uso de estratégias mais flexíveis para os problemas.

Da Rocha Falcão (1997) considera que as representações simbólicas são relevantes na aprendizagem da matemática, pois constituem os conceitos juntamente com os invariantes operatórios e as situações de acordo com a teoria dos campos conceituais defendida por Vergnaud (1991, 2003, 2009). De acordo com Lautert (2000), as representações matemáticas expressam e ampliam/limitam o conhecimento sobre o conceito e embora o domínio dessas representações não garanta a compreensão, o uso de representações cada vez mais elaboradas é ferramenta para o desenvolvimento da compreensão matemática, pois esta depende tanto da lógica como da capacidade do sujeito de utilizar os sistemas de representação.

Estudos (BATISTA; SPINILLO, 2008; NUNES, 2004; ZARFATY ET al, 2004; BATISTA, 2002; LAUTERT, 2000; LAUTERT; SPINILLO, 1999; SELVA, 1998) abordando o raciocínio multiplicativo apontam que nem todas as representações influenciam positivamente as crianças, mas que representações, como materiais concretos definidos, figuras recortadas, diagramas, tabelas, gráficos, demonstram ter um melhor efeito do que os materiais menos figurativos, como blocos. Talvez essa diferenciação dos materiais no desempenho do raciocínio multiplicativo aconteça pelo fato das representações simbólicas mostrarem de forma mais evidente as relações entre as variáveis.

O programa de intervenção realizado por Nunes (2004) com crianças surdas foi realizado em sala de aula, onde os professores utilizavam o tempo das atividades de matemática para realizar a pesquisa, envolvendo o raciocínio multiplicativo e o raciocínio aditivo. Nesta investigação, a forma de comunicação utilizada era de acordo com o costume dos alunos, sendo na Língua Inglesa de Sinais ou comunicação total. Vale salientar que a autora pontua, em diversos momentos, a importância que tem, além da representação visual, a utilização de gráficos e tabelas para compreensão e resolução dos problemas relacionados à multiplicação.

### *1.3.2. Diferentes formas de representar e de dar suportes na resolução de problemas que envolvem o raciocínio multiplicativo*

Os problemas matemáticos, independente do tipo de problema proposto, possuem diferentes formas de representação, que são utilizadas como suporte para resolver os problemas e podem ou não ajudar nos procedimentos e solução. Esses suportes de representação podem ser considerados como signos, porque são ferramentas e materiais que servem na resolução de uma situação-problema e podem ser concretos (dedos, fichas, palitos, pedrinhas, jarros, flores e outros) ou recursos gráficos (papéis, tabelas, gráficos e outros).

Deste modo, percebe-se a relevância que os suportes de representação possuem na compreensão e desenvolvimento de conceitos matemáticos e, por isso, pesquisas investigam o efeito dos mesmos sobre a resolução de problemas. No que diz respeito aos problemas de natureza multiplicativa, encontra-se estudos já desenvolvidos nesta temática (SELVA, 1998; LAUTERT; SPINILLO, 1999; BATISTA; SPINILLO, 2008). A pesquisa de Selva (1998), Lautert e Spinillo (1999) abordaram problemas que requeriam a divisão para resolução,

enquanto Batista e Spinillo (2008) além da divisão, pesquisaram a utilização dos suportes de representação na resolução da multiplicação com crianças ouvintes.

Selva (1998) analisou as estratégias de resolução de problemas matemáticos em crianças ouvintes, na faixa etária de seis a oito anos, antes e depois de serem instruídas formalmente sobre a divisão, utilizando os seguintes suportes: material concreto (fichas), papel e lápis ou nenhum material. Nos resultados observou-se que o desempenho foi melhor com lápis e papel e material concreto do que quando não tinha material e era necessário realizar o cálculo oral. Os dados mostraram que o uso de fichas e de lápis e papel tiveram desempenho semelhante, porém superior aquele observado na situação que não tinham material. Além disso, observou-se que nos casos das crianças menores, quando não tinha material, o uso dos dedos era bastante freqüente, pois buscava objetos como apoio para suas estratégias. A autora verificou, também, que a situação gráfica favorecia o desempenho da mesma forma que o material concreto e essas representações gráficas do lápis e papel propiciavam estratégias mais flexíveis e apropriadas do que a manipulação das fichas, pois esta permitia às crianças realizarem uma representação direta do enunciado do problema, inibindo estratégias mentais mais sofisticadas.

No estudo de Lautert e Spinillo (1999) buscou-se comparar a resolução de operações de divisão por um mesmo grupo de crianças ouvintes com idades entre cinco a oito anos com os seguintes materiais: lápis e papel e, fichas. Observou-se que, quando fornecidas as fichas para as crianças, as representações eram mais elementares, ou seja, restritas ao enunciado da operação e que estas mesmas crianças, quando utilizavam o lápis e papel, ou seja, a situação gráfica, produziam representações mais elaboradas em que detalhavam com precisão os procedimentos utilizados. Assim, os dados sugerem que as crianças expressam melhor seu raciocínio através dos grafismos, em que apareciam procedimentos mais flexíveis e

apropriados do que quando na utilização das fichas plásticas. Porém, vale salientar que, com o aumento da idade, as representações eram mais elaboradas em ambas as situações.

Batista e Spinillo (2008) realizaram a pesquisa com crianças ouvintes de oito anos, estudantes da 2ª série e aplicaram dois tipos de problemas (isomorfismo de medidas e combinatória), diferentes suportes de representação (material concreto neutro, material concreto definido e lápis e papel) e operações que requeriam diferentes resolução (multiplicação e divisão). Os dados mostraram que as crianças resolviam melhor os problemas de isomorfismo quando utilizavam o material concreto (objetos e fichas) do que o lápis e papel, e que a presença dos objetos relacionados com os referentes facilitava ainda mais, ressaltando a importância da natureza do material concreto utilizado. Em outras palavras, não seria qualquer material concreto que auxiliaria na resolução e no desempenho, mas sim aqueles que têm objetos definidos e relacionados com os referentes do problema. Já os problemas de combinatória foram mais difíceis e os suportes de representação pouco demonstravam influenciar no desempenho das crianças.

Em relação às operações, o estudo de Batista e Spinillo (2008) apontou que, tanto na multiplicação como na divisão, o suporte também parece não interferir, porque em todos os grupos o número de acertos foi semelhante. Porém, nos problemas de isomorfismo, quando utilizado o material concreto neutro (fichas), o desempenho foi melhor quando requeria a multiplicação ao invés da divisão, mas essa caracterização não se estendeu para os demais suportes. Os resultados revelaram que os suportes concretos parecem ser mais necessários na resolução da multiplicação do que na divisão. No que tange às estratégias, as autoras mencionam que as mesmas foram mais flexíveis e variadas nos problemas de isomorfismo do que nos problemas de combinatória.

Com base nessa pesquisa, Batista e Spinillo (2008) consideram que não são todos os materiais concretos que auxiliam na resolução dos problemas, por isso, a utilização desses

materiais deve ser analisada de acordo com a natureza do seu caráter representacional, ou seja, não é o simples fato do material ser manipulativo que influenciaria positivamente na resolução dos problemas, mas a relação ou não que pode existir entre os referentes das quantidades presentes no enunciado do problema e o material disponível como suporte. As autoras mencionam que, quando fornecidos materiais que indicam de forma clara a relação entre as quantidades que eles se referem em um dado problema, o resultado parece ser melhor. Por exemplo, dado numa questão os objetos manipuláveis para representar cestas e maçãs, é possível a criança saber quem é o multiplicador e multiplicando do problema, diferente se forem dadas apenas fichas para fazer a correspondência, as fichas se tornam algo mais imparcial e difícil de representar. Por isso quando não existe a relação entre as quantidades e os referentes, e os objetos disponíveis não são semelhantes aos mencionados nos problemas, é mais difícil para as crianças resolvê-los, mesmo sendo materiais manipulativos.

Batista e Spinillo (2008) consideram que o material concreto definido são aqueles em que os objetos fornecidos têm uma relação direta com os referentes das quantidades citadas nos problemas, e material concreto neutro é quando os objetos disponíveis não possuem uma relação direta com os referentes das quantidades nos problemas, como, por exemplo, fichas. Nesta perspectiva, o estudo desenvolvido pelas pesquisadoras mostrou que o desempenho melhora quando o material concreto apresenta uma relação definida com os referentes das quantidades presentes no enunciado do problema.

Portanto, nem todo material concreto tem o mesmo efeito sobre a resolução de problemas e a presença de referentes auxilia mais do que a simples presença de objetos concretos manipuláveis. Diante desses dados, a presente pesquisa escolheu o material concreto definido para auxiliar, como um dos suportes de representação, na resolução dos problemas de multiplicação.

O estudo de intervenção de Nunes (2004), realizado com 23 crianças surdas em relação ao raciocínio multiplicativo mostrou que nem todas as representações influenciam positivamente as crianças surdas e que representações, como figuras recortadas, diagramas, tabelas, gráficos parecem ter um melhor efeito do que os materiais menos figurativos, como os blocos. Talvez essa diferenciação dos materiais no desempenho do raciocínio multiplicativo aconteça pelo fato das representações simbólicas mostrarem de forma mais evidente as relações entre as variáveis.

Diante desses estudos, percebe-se a importância de disponibilizar suportes de representação para resolução dos problemas matemáticos, bem como verificar as estratégias e desempenho realizado pelas crianças frente aos problemas, utilizando tais suportes, seja: suportes concretos ou suportes gráficos; pois, quando utilizados na resolução de problemas são ferramentas que tanto expressam a forma de pensar das crianças como podem também influenciar o desempenho e as estratégias adotadas (BATISTA; SPINILLO, 2008; LAUTERT; SPINILLO, 1999).

Os estudos que investigam o desenvolvimento de crianças surdas em relação à matemática, como os citados anteriormente, foram realizados na Inglaterra comparando o desempenho de crianças surdas e ouvintes. Estes estudos apontam que o desempenho matemático das crianças surdas difere em aproximadamente dois anos de idade quando comparado com o desempenho de estudantes ouvintes, existindo uma diferença em relação às idades desses grupos. Nunes (2004) ressalta que essa diferença entre surdos e ouvintes pode ser minimizada se os surdos forem imersos desde cedo na língua materna, a Língua de Sinais, assim as crianças surdas podem desenvolver igual às crianças ouvintes, respeitando as faixas etárias.

Com vistas a obter mais informações sobre as dificuldades matemáticas de crianças surdas brasileiras, foram realizadas, em momentos anteriores, à elaboração dessa

investigação, entrevistas informais com professores para que os mesmos sinalizassem as dificuldades observadas no contexto escolar quando essas crianças resolvem problemas matemáticos envolvendo o raciocínio multiplicativo. Para os professores entrevistados, uma das dificuldades das crianças para resolverem esse tipo de problema pode estar relacionada ao fato de serem escritos de acordo com as normas da gramática da Língua Portuguesa, mesmo naqueles problemas considerados “mais simples” na literatura como de isomorfismo de medidas envolvendo a multiplicação. Tal dificuldade, segundo eles, é minimizada quando os interpretes fazem a passagem do enunciado em Português para a Língua de Sinais. No entanto, até o momento não foram encontrados estudos que abordem essa questão em relação à forma como o problema matemático encontra-se escrito na Língua Portuguesa e o desempenho de crianças surdas.

Diante disso, acredita-se ser necessário considerar os suportes de representação e a maneira como os problemas de matemática estão sendo escritos e apresentados para que se possa analisar o desempenho das crianças surdas frente aos problemas de multiplicação e verificar as estratégias utilizadas na resolução de problemas por este grupo. Portanto, o presente estudo utilizará suportes de representação de naturezas distintas para serem oferecidos às crianças surdas, ou seja, o material concreto definido, o lápis e papel e a representação visual, que demonstra através de uma representação pictográfica a relação entre as duas variáveis do problema. Estudos realizados com crianças ouvintes (BATISTA; SPINILLO, 2008; LAUTERT; SPINILLO, 1999; SELVA 1998) e com crianças surdas (NUNES et al, 2008; ZARFATY et al, 2004; NUNES, 2004;) apontam que os suportes de representação parecem interferir no desempenho matemático. No entanto, até o momento, não foram encontrados estudos com crianças surdas que comparem três tipos de suportes de representação de naturezas distintas, como o lápis e papel, que remete a situação tradicional; o material concreto definido, que é uma representação dos objetos que estão no problema e

manipuláveis na resolução; e a representação visual, que simula a apresentação feita no computador para as crianças, como no estudo realizado por Nunes (2004), Zarfaty et al (2004) e Nunes et al. (2008). Além disso, esse último suporte de representação mostra no desenho a relação que existe entre as variáveis mencionadas no problema. Por isso, esse estudo pretende analisar e comparar a influência de diversos suportes de representação no desempenho matemático das crianças surdas e a forma de apresentação dos enunciados matemáticos.

Parece ser bastante relevante pensar nessas hipóteses (influência da forma de apresentação dos enunciados matemáticos e a utilização do suporte de representação), visto que são escassos os estudos que examinam o desempenho e as estratégias adotadas por crianças surdas para resolverem problemas de raciocínio multiplicativo utilizando diferentes suportes de representação, bem como diferentes formas de escrever os enunciados dos problemas matemáticos apresentados para as crianças surdas. A forma escrita torna-se relevante porque nos anos iniciais, quando a criança surda está adquirindo a Língua Portuguesa como segunda língua e passa no processo da *interlíngua*, pode então, a forma escrita encontrada na sala de aula, de acordo com as normas gramaticais, dificultar a compreensão dessas crianças, bem como interferir no baixo desempenho matemático.

Ademais, considera-se que respeitar a fase inicial da aquisição da escrita é desejável porque segundo Quadros e Schmiedt (2006), num estágio inicial de produção escrita, o mais importante é que a criança surda consiga expor o seu pensamento, portanto não é necessário haver, num primeiro momento, uma preocupação exagerada com a estruturação frasal na Língua Portuguesa. Isto se dará mais adiante. Deve-se ter sempre o cuidado para que estes momentos iniciais não sejam frustrantes para a criança, mas, ao contrário, sejam atraentes, desafiadores.

## Capítulo II

### Método

#### 2.1. Objetivos

Considerando-se as questões pontuadas ao longo da fundamentação, alguns questionamentos específicos acerca dessa temática emergem: (i) será que 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) será que o tipo de suporte de representação poderia também estar influenciando no desempenho matemático? (iii) que estratégias os surdos utilizam para resolverem os problemas de isomorfismo de medidas relacionados à multiplicação antes e depois de serem formalmente instruídos sobre esta operação?

Na tentativa de responder a tais questões, a presente investigação examina de maneira específica se existem 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 dessa variável examina-se se existem diferenças nos desempenhos que possam ser atribuídas aos suportes de representação disponibilizados (material concreto definido, papel e lápis e a representação visual) e que estratégias de resolução são adotadas pelos estudantes surdos em problemas de isomorfismo de medidas envolvendo as operações de multiplicação.

## 2.2. Método

### 2.2.1. Participantes

Participaram deste estudo 88 estudantes (surdos e ouvintes), de ambos os sexos, alunos do Ensino Fundamental de escolas públicas localizadas no município de Recife, igualmente divididos 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 tinham recebido a instrução formal sobre a operação de multiplicação.

Considerando-se que os estudantes dos grupos (G1 e G2) são o foco principal desta investigação, cabe neste momento, descrever os grupos investigados. Em relação ao grau de surdez no G1, dos 22 estudantes surdos sem instrução, existiam 14% (três estudantes) com diagnóstico de perda auditiva moderada, 9% (dois estudantes) com perda severa e 77% (17 estudantes) com perda profunda. Já no G2, dos 22 estudantes surdos com instrução, 18% (quatro estudantes) tinham diagnóstico de perda auditiva moderada, 9% (dois estudantes) com perda severa e 64% (14 estudantes) com perda profunda. Apenas o diagnóstico da perda auditiva de dois estudantes (9%) não foi fornecido pelos responsáveis ao pesquisador durante a entrevista. Como pode ser observado, os participantes tinham diagnósticos de perda auditiva diversificados, desde o moderado ao profundo, de acordo com a classificação proposta por Gesser (2009) descrita na fundamentação teórica.

No que se refere à oralização, que de acordo com Lima (2006), é o domínio das habilidades da linguagem oral, observou-se na amostra desse estudo que no G1 (surdos sem instrução): 50% (11 estudantes) eram oralizados, ou seja, tinham feito acompanhamento com fonoaudiólogas e por isso eram considerados pela família como surdos oralizados, mas faziam também uso da Libras; e 50% (11 estudantes) eram considerados não-oralizados, pois apresentavam menor ou nenhuma habilidade oral e se comunicavam apenas a partir da Libras ou gestos. No G2 (surdos com instrução), 73% (16 estudantes) eram oralizados e 27% (6 estudantes) eram não-oralizados. Em relação ao domínio da Língua de Sinais constata-se que 73% dos estudantes do G1 (surdos sem instrução) e 86% dos estudantes do G2 (surdos sem instrução) dominam Libras, respectivamente 16 e 19 estudantes.

Os dados em relação à perda auditiva, à oralização e ao domínio da Libras foram coletados através das informações obtidas na entrevista com os responsáveis (ver Apêndice A). Tais entrevistas foram realizadas visando obter maiores informações acerca dos grupos investigados em relação ao grau da perda auditiva, a forma de comunicação em casa e nos espaços extra-escolares e outros aspectos. Já os dados do conhecimento escolar dos participantes sobre a multiplicação (surdos e ouvintes) e os conteúdos que estavam sendo explorados no contexto escolar durante a coleta foram obtidos através das entrevistas realizadas com os professores dos anos investigados (ver Apêndice B).

A presença dos participantes ouvintes foi necessária por considerar este como um grupo de referência, tendo em vista que comparações poderiam ser realizadas considerando o desempenho e as estratégias adotadas por estudantes que não apresentam “necessidades educativas especiais”.

### 2.2.2. *Material*

Foram utilizadas cartelas retangulares de papel (21 cm x 29,7 cm) contendo, por escrito, problemas de multiplicação de acordo com as regras da Língua Portuguesa e cartelas contendo semelhante à escrita dos surdos nos anos iniciais como na Interlíngua; cartelas retangulares de papel (21 cm x 29,7 cm) contendo a representação visual de parte do enunciado problema sob a forma pictográfica; MP3, notebook, DVD contendo problemas sinalizados em Libras; filmadora (para o registro das entrevistas com as crianças surdas); lápis e papel; materiais concretos definidos, de acordo com o enunciado dos problemas (jarros, flores, caixas, piões, cestas, maçãs, bandejas, copos, lápis de cor, figurinhas); roteiro de entrevista aplicado aos professores e responsáveis pelos estudantes surdos.

### 2.2.3. *Procedimentos e Planejamento experimental*

A pesquisa foi composta por dois momentos. No *momento 1* realizou-se o contato com a direção de duas escolas da rede pública de ensino do Recife, que atendem a estudantes surdos e ouvintes. Foram necessárias duas instituições escolares, pois a escola que atende aos surdos não atende crianças ouvintes nos anos iniciais do Ensino Fundamental I (4º e 5º anos). Portanto, foi necessária a participação de outra escola pública que atende a crianças ouvintes.

Neste contato inicial com a direção das escolas foi apresentada a investigação a ser realizada e solicitada a autorização da mesma para a realização da pesquisa. Com autorização da escola, o projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética da UFPE para obter o consentimento para a realização do estudo. Após aprovação do Comitê de Ética, realizou-se uma reunião com os professores e responsáveis dos alunos que participaram desse estudo com o objetivo de esclarecer sobre a pesquisa a ser realizada. Nesse encontro foram apresentados os objetivos do estudo, a metodologia adotada e a utilização da filmadora e do MP3 na coleta dos dados esclarecendo sobre as dúvidas surgidas. Após os esclarecimentos, foi solicitada a

assinatura dos responsáveis no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A) para a participação dos estudantes na investigação.

No *momento 2*, logo após as devidas autorizações, iniciou-se a coleta dos dados com os estudantes, em que foram solicitados a realizar quatro tarefas, em três sessões individuais, a saber: Tarefa 1 (T1: Sondagem da multiplicação); Tarefa 2 (T2: Português); Tarefa 3 (T3: Interlíngua) e Tarefa 4 (T4: Libras). A Tarefa 4 foi aplicada apenas para os grupos de surdos (G1: sem instrução e G2: com instrução).

A primeira sessão iniciou-se sempre com a aplicação da Tarefa 1, que verificava o conhecimento matemático sobre a tabuada de multiplicação. Nesta tarefa, inicialmente, o examinador explicava que existiam números nas cartelas e que deveriam estar virados para baixo como no jogo da memória - conhecido pelos participantes. Após virar para baixo e misturar as peças o estudante poderia escolher duas cartelas, virar e ver os números escolhidos. Em seguida, o examinador solicitava a multiplicação do par numérico. Por exemplo, o estudante virava duas cartelas, sendo os números 4 e 5, o examinador questionava quanto seria  $4 \times 5$  e o estudante respondia e prosseguia o jogo.

Ainda na primeira sessão, o estudante realizava outra tarefa que poderia ser a T2 (Português), a T3 (Interlíngua) ou a T4 (Libras), de acordo com a randomização prevista, ilustrada no Quadro 1.

**Quadro 1.** Visão geral da ordem de apresentação das tarefas em cada subgrupo por sessão.

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

**Nota:** Tarefa 1 (Sondagem da Multiplicação); Tarefa 2 (Português); Tarefa 3 (Interlíngua); Tarefa 4 (Libras).

Nas tarefas T2 (Português), T3 (Interlíngua) e T4 (Libras), os estudantes foram solicitados a resolver seis problemas de multiplicação. O que diferia uma tarefa da outra era a forma como os enunciados eram apresentados aos estudantes. Na T2 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 T3 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 e desvios na flexão dos tempos e modos verbais, bem como desvios nas concordâncias verbal e nominal; na T4 era apresentado um vídeo, apenas para os participantes surdos, onde os problemas matemáticos eram sinalizados conforme a Língua Brasileira de Sinais - Libras.

Em todas as tarefas que envolviam a resolução de problemas de multiplicação do tipo de isomorfismo de medidas independente da forma como o enunciado era apresentado, disponibilizavam-se suportes de representação diferentes para cada uma das situações: S1 (Situação 1- Material concreto definido), S2 (Situação 2- Lápis e papel) e S3 (Situação 3- Representação visual do problema).

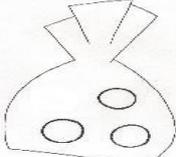
A ordem da apresentação das situações foi a mesma nas três tarefas (T2, T3 e T4). Iniciando-se sempre pelo material concreto definido, seguido pelo lápis e o papel e por último a representação visual. Ou seja, para resolver os Problemas 1 e 2 os estudantes tinham a sua disposição material concreto definido de acordo com os referentes do enunciado; nos Problemas 3 e 4, os estudantes tinham a disposição lápis e papel e nos Problema 5 e 6 os estudantes tinham a disposição, além do lápis e papel, a representação visual de parte do enunciado mostrando a relação entre as quantidades estabelecidas no problema (ver exemplos apresentados nos Quadros 2, 3 e 4).

A seguir são descritas as três tarefas que solicitavam ao estudante a resolução de problemas de multiplicação do tipo de isomorfismo de medidas.

## Tarefa 2: Português

Esta tarefa avaliou o desempenho e a estratégia adotada pelos participantes ao resolverem problemas de multiplicação do tipo de isomorfismo de medidas quando os enunciados eram apresentados na forma escrita de acordo com as regras da Língua Portuguesa. Os problemas apresentados aos estudantes estão ilustrados no Quadro 2, a seguir:

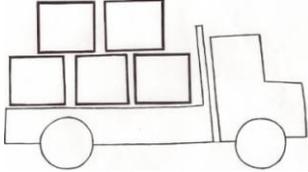
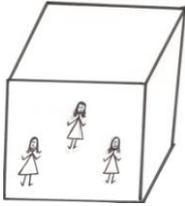
**Quadro 2.** Visão geral dos problemas matemáticos apresentados na T2 – Português.

Situações	Problemas	
<p><b>S1</b> (Material Concreto Definido)</p>	<p>P1: Existem cinco caixas. Em cada caixa tem quatro piões. Quantos piões têm em todas as caixas? Par numérico: <math>5 \times 4</math> Material a ser disponibilizado: 5 caixas e 24 piões.</p>	<p>P2: Existem seis bandejas. Em cada bandeja existem três copos. Quantos copos existem em todas as bandejas? Par numérico: <math>6 \times 3</math> Material a ser disponibilizado: 8 bandejas e 20 copos.</p>
<p><b>S2</b> (Lápis e Papel)</p>	<p>P3: Na sala de aula o professor formou dois grupos de alunos. Em cada grupo tinha cinco alunos. Quantos alunos existiam na sala de aula?  Par numérico: <math>2 \times 5</math></p>	<p>P4: Maria foi a feira e comprou três bandejas de pêra. Em cada bandeja tinha quatro pêras. Quantas pêras Maria comprou? Par numérico: <math>3 \times 4</math></p>
<p><b>S3</b> (Representação Visual)</p>	<p>P5: 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?</p>  <p>Par numérico: <math>5 \times 3</math></p>	<p>P6: Existem seis blusas. Em cada blusa tem quatro flores desenhadas. Quantas flores desenhadas têm em todas as blusas?</p>  <p>Par numérico: <math>6 \times 4</math></p>

## Tarefa 3: Interlíngua

Esta tarefa avaliou o desempenho e a estratégia utilizada pelos participantes ao resolverem problemas de multiplicação quando o enunciado estava escrito semelhante à forma de escrita dos surdos nos anos iniciais da escolarização, como no processo de Interlíngua. Os problemas apresentados aos estudantes estão ilustrados no Quadro 3, a seguir:

**Quadro 3.** Visão geral dos problemas matemáticos apresentados na Tarefa 3 – Interlíngua.

Situações	Problemas	
<p style="text-align: center;"><b>S1</b> (Material Concreto Definido)</p>	<p>P1: Camila três jarros flores ter. Cada jarro cinco flores ter. Quantas flores todos jarros ter? Par numérico: 3x5 Material a ser disponibilizado: 5 jarros e 18 flores.</p>	<p>P2: Paulo quatro caixas ter. Cada caixa seis lápis cor. Quantos lápis cor Paulo ter? Par numérico: 4 x 6 Material a ser disponibilizado: 6 caixas e 28 lápis.</p>
<p style="text-align: center;"><b>S2</b> (Lápis e Papel)</p>	<p>P3: Quatro fileiras cadeira sala aula ter. Cada fileira cinco cadeiras. Quantas cadeiras sala ter? Par numérico: 4x5</p>	<p>P4: Bruna feira comprar três caixas ovos. Cada caixa seis ovos ter. Quantos ovos Bruna comprar? Par numérico: 3 x 6</p>
<p style="text-align: center;"><b>S3</b> (Representação Visual)</p>	<p>P5: Dois caminhão ter. Cada caminhão ter cinco caixas. Quantas caixas caminhão ter?</p>  <p>Par numérico: 2x5</p>	<p>P6: Loja quatro caixa ter. Cada caixa três bonecas ter. Quantas bonecas caixas ter?</p>  <p>Par numérico: 4 x 3</p>

### *Tarefa 4: Libras*

Esta tarefa avaliou o desempenho e a estratégia utilizada pelos participantes ao resolverem problemas de multiplicação quando o enunciado era apresentado através da Libras. Os problemas foram apresentados através de um DVD, que foi gravado previamente, na qual um intérprete sinalizava o enunciado dos problemas em Libras. Como comentado anteriormente, esta tarefa foi aplicada apenas aos estudantes surdos. Os problemas apresentados aos estudantes estão ilustrados no Quadro 4, a seguir:

**Quadro 4.** Visão geral dos problemas matemáticos apresentados na Tarefa 4 – Libras.

Situações	Problemas	
<p style="text-align: center;"><b>S1</b> (Material Concreto Definido)</p>	<p>P1: Ana tem duas caixas. Em cada caixa tem cinco figurinhas. Quantas figurinhas Ana têm em todas as caixas?</p> <p>Par numérico: <math>2 \times 5</math> Material a ser disponibilizado: 5 caixas e 15 figurinhas.</p>	<p>P2: Maria tem quatro cestas. Em cada cesta existem três maçãs. Quantas maçãs Maria tem em todas as cestas?</p> <p>Par numérico: <math>4 \times 3</math> Material a ser disponibilizado: 6 cestas e 20 maçãs.</p>
<p style="text-align: center;"><b>S2</b> (Lápis e Papel)</p>	<p>P3: Na sala de aula tem cinco mesas. Em cada mesa existem três cadeiras. Quantas cadeiras existem na sala?</p> <p>Par numérico: <math>5 \times 3</math></p>	<p>P4: João foi a feira e comprou quatro sacos de laranja. Em cada saco tinha seis laranjas. Quantas laranjas João comprou?</p> <p>Par numérico: <math>4 \times 6</math></p>
<p style="text-align: center;"><b>S3</b> (Representação Visual)</p>	<p>P5: Na loja tem cinco vestidos. Em cada vestido tem quatro botões. Quantos botões têm em todos os vestidos?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Par numérico: <math>5 \times 4</math></p>	<p>P6: Existem seis bicicletas. Em cada bicicleta existem três caixas. Quantas caixas existem em todas as bicicletas?</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Par numérico: <math>6 \times 3</math></p>

O intervalo entre as sessões foi, aproximadamente, de dois a três dias e o tempo de aplicação era livre. 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, e posteriormente transcritas para protocolos individuais.

Os pares numéricos adotados na investigação foram os mesmos nas três tarefas, a saber:  $2 \times 5$ ;  $4 \times 3$ ;  $5 \times 3$ ;  $4 \times 5$ ;  $6 \times 3$ ;  $6 \times 4$ , sendo escolhidos por serem números intermediários da tabuada (2 ao 6).

Salienta-se que, concomitante a aplicação das tarefas com os participantes, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelos estudantes surdos questionando sobre o diagnóstico da perda auditiva, a causa da surdez, a existência de outros membros da família com este diagnóstico, o domínio do estudante em relação à língua de sinais ou as formas de

comunicação (gestos e/ou oralização) utilizadas nos espaços extra-escolares. Nesse momento realizaram-se também as entrevistas com os professores em relação aos conteúdos escolares trabalhados antes e durante a pesquisa, bem como questionamentos em relação à dinâmica da sala de aula com os alunos surdos (ver Apêndice A e B).

## *Capítulo III*

### *Sistema de Análise*

A partir da avaliação dos protocolos individuais dos participantes foram considerados dois aspectos para análise: (1) o desempenho nas quatro tarefas propostas, a saber: T1 (Sondagem da multiplicação), T2 (Português), T3 (Interlíngua), T4 (Libras); (2) as estratégias adotadas para resolverem os problemas matemáticos apresentados nas três tarefas (T2, T3 e T4).

O desempenho foi analisado com base no número de acertos em cada uma das tarefas no geral e em função do material disponibilizado (S1: Material concreto definido; S2: Lápis e papel e S3: Representação visual). Já as estratégias de resolução foram analisadas a partir dos protocolos individuais e das respostas fornecidas pelos participantes ao explicar os procedimentos adotados por eles na resolução dos problemas apresentados em cada uma das tarefas.

Para análise das estratégias foi necessário elaborar um sistema de análise baseando-se em pesquisas anteriores sobre as estruturas multiplicativas. Para tanto, foram observadas as categorias de análise de Batista (2002), que investigou a influência dos suportes de representação na resolução de problemas com estruturas multiplicativas e, o estudo de Magina, Santos e Merlini (2010), que abordou as estratégias adotadas e os desempenhos de estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental na resolução de problemas de divisão. Entretanto, foi necessário ampliar e adaptar as estratégias propostas por estas autoras aos dados dessa pesquisa.

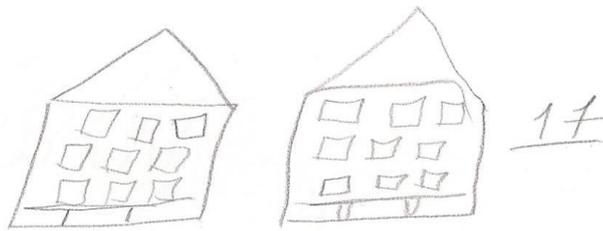
A análise dos protocolos permitiu identificar cinco tipos de estratégias: Tipo 1 (Imprecisa), Tipo 2 (Operações Inadequadas), Tipo 3 (Contagem), Tipo 4 (Adição Repetida)

e Tipo 5 (Operação Adequada). O sistema de análise elaborado para categorizar as estratégias adotadas pelos participantes está descrito e exemplificado a seguir:

**Tipo 1 (Estratégia Imprecisa):** O participante não consegue explicitar o procedimento utilizado para resolução do problema, fornece respostas vagas e/ou imprecisas, não deixando explícita a estratégia por ele adotada na resolução. Em alguns casos, a resposta oferecida ao problema é um dos números presentes no enunciado ou um número qualquer, que não apresenta relação evidente com o enunciado do problema. Por exemplo:

**Figura 1:** Reprodução do protocolo 38 - Tarefa 2 (Português), Situação 2( Lápiz e Papel). Estudante do sexo masculino, 133 meses, G1: surdo sem instrução.

Problema 3: Na sala de aula o professor formou dois grupos de alunos. Em cada grupo tinha cinco alunos. Quantos alunos existiam na sala de aula?



E: Quantos alunos sala aula ter total?

P: 17.

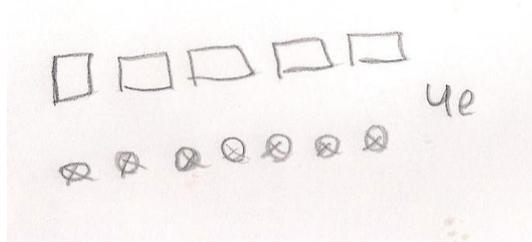
E: Explica como pensou.

P: Alunos muitos ter.

O participante representa o problema conforme mostra a Figura 1. Depois de ler o enunciado o participante desenha no papel e escreve o número 17. Em seguida, o examinador questiona fazendo em Libras, “quantos alunos sala aula ter total?”, o participante responde 17 e quando solicitado a explicar como pensou justifica com a seguinte afirmação, “alunos muitos ter”. Observa-se que no desenho aparecem duas salas com nove quadradinhos, mas o participante não explicita acerca do desenho realizado. Não ficando evidente a relação entre o problema proposto, o desenho e a justificativa, visto que no desenho tem mais quadrados do que 17, o número fornecido como resposta.

**Figura 2:** Reprodução do protocolo 19 - Tarefa 4 (*Libras*), Situação 2 (Lápis e Papel). Estudante sexo masculino, 213 meses, G2: surdo com instrução.

Problema 4: João foi a feira e comprou quatro sacos de laranja. Em cada saco tinha seis laranjas. Quantas laranjas João comprou?



E: Total quantas laranjas?

P: Não sei.

E: Quantas laranjas ter total?

P: 40.

E: Como tu fez para achar 40, me explica.

C: Sei não.

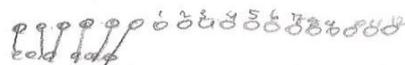
Como observa-se na Figura 2, o participante desenha sete bolas e cinco quadrados. Risca todas as bolas desenhadas com um x e posteriormente escreve o número 40. Quando o examinador pergunta “total quantas laranjas?”, o participante sinaliza em Libras “não sei”, o examinador pergunta novamente e o participante afirma “40” e não explica acerca do que foi realizado.

**Tipo 2 (Estratégia das Operações Inadequadas):** O participante realiza operações inadequadas para resolver o problemas como a adição ou subtração utilizando os dados do enunciado. Por exemplo:

**Figura 3:** Reprodução do protocolo 41 - Tarefa 2 (Português), Situação 1 (Material Concreto Definido). Estudante sexo feminino, 159, G1: surdo sem instrução.

Problema 2: Existem seis bandejas. Em cada bandeja existem três copos. Quantos copos existem em todas as bandejas?

$$18 + 6 = 12$$

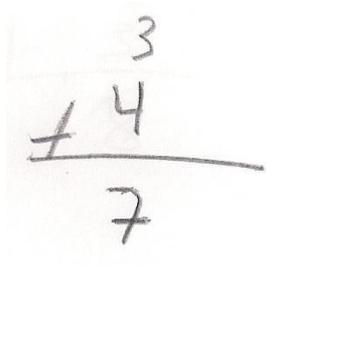


P: Pode desenhar?  
 E: Pode.  
 P: 12.  
 E: 12, o quê?  
 P: Copos.

Após a leitura do enunciado, o participante realiza a contagem de alguns copos que estão disponíveis na mesa (no total eram disponíveis para resolução desse problema 20 copos, mas o participante conta aleatoriamente apenas 18 e despreza dois). Em seguida escreve no papel a operação  $18 - 6$  e olha para o examinador questionando se pode desenhar. O examinador responde que sim e o participante desenha 18 bolinhas, corta seis e enumera as restantes, totalizando 12. Em seguida responde ao examinador “12” e escreve o resultado ao lado da operação. O examinador pergunta “12, o que?” O participante responde “copos”.

**Figura 4:** Reprodução do protocolo 42 - Tarefa 2 (Português), Situação 2 (Lápis e papel). Estudante sexo feminino, 194, G1: surdo sem instrução

Problema 4: Maria foi a feira e comprou três bandejas de pêra. Em cada bandeja tinha quatro pêras. Quantas pêras Maria comprou?



A handwritten calculation on a piece of paper. It shows the number '3' at the top, followed by a plus sign and the number '4'. A horizontal line is drawn below these two numbers. Below the line, the number '7' is written, representing the sum of 3 and 4.

P: Três e quatro. Sete  
 E: Explica como você pensou.  
 P: Bandeja um, bandeja dois, bandeja três; pêra um, pêra dois, pêra três, quatro pêra. Total sete.

O participante lê o enunciado e mostra nos dedos três e quatro, conta nos dedos (somando esses números) e mostra o número sete na mão. Ao pedir explicação de como pensou para resolver o problema, o participante escreve no papel, conforme ilustrado na Figura 4, a operação  $3+4$  e explica mostrando com as mãos “bandeja um, bandeja dois, bandeja três; pêra um, pêra dois, pêra três, pêra quatro. Total sete”.

**Figura 5:** Reprodução do protocolo 9 - Tarefa 3 (Interlândia), Situação 1 (Material Concreto Definido). Estudante sexo masculino, 163, G2: surdo com instrução

Problema 2: Paulo quatro caixas ter. Cada caixa seis lápis cor. Quantos lápis cor Paulo ter?

$$\begin{array}{r} +6 \\ +4 \\ \hline 10 \end{array}$$

E: Quantas caixas?

P: Quatro

E: E quantos lápis de cor?

P: Seis.

E: Explica como você pensou.

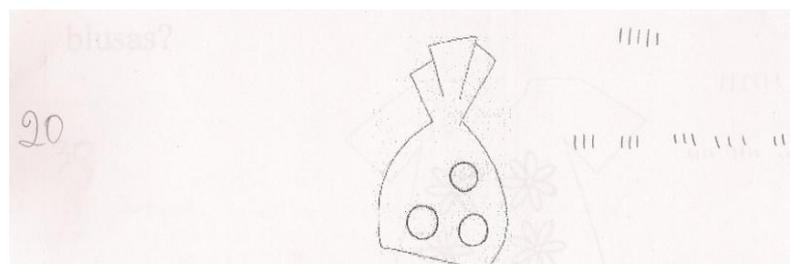
P: Lápis seis, caixas quatro, total 10.

Neste caso, o participante lê o enunciado e fica olhando para o examinador, que começa a questioná-lo “quantas caixas?”, o participante afirma “4”, “quantos lápis de cor”, “6”. Depois de responder aos dois questionamentos o participante separa quatro caixas dos materiais disponíveis e coloca em uma das caixas seis lápis de cor e escreve no papel a operação  $6 + 4$ . Quando solicita que explique como pensou, o participante afirma “lápis 6, caixas 4 total 10”. Nota-se que a operação realizada está relacionada à adição e não ao raciocínio multiplicativo.

**Tipo 3 (Estratégia da Contagem):** O participante realiza a contagem unitária dos elementos presentes no enunciado para descobrir o resultado final. Em alguns casos faz a representação direta do enunciado, de forma icônica ou pictórica e, em outras situações utiliza os dedos como suporte para realizar a contagem de um em um para descobrir o todo. Por exemplo:

**Figura 6:** Reprodução do protocolo 14 - Tarefa 2 (Português), Situação 3 (Representação visual). Estudante do sexo masculino, 167 meses, G2: surdo com instrução.

Problema 5: 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?



P: Cinco sacos, cinco, cinco, cinco?

E: Vou lê novamente.

P: Junto?

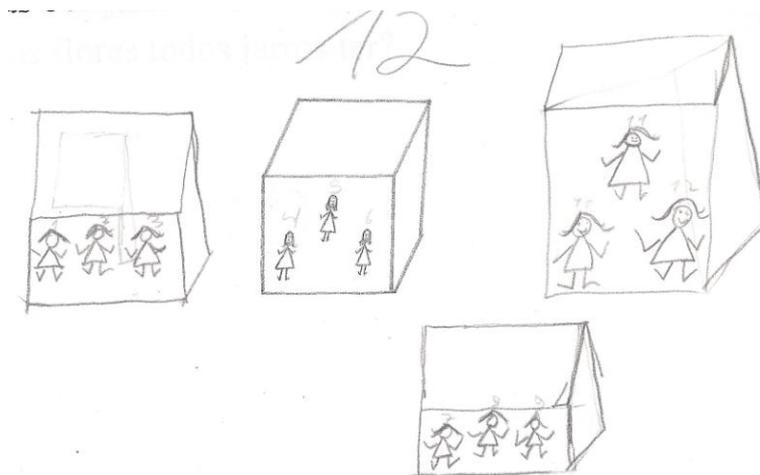
E: Ao todo quantas bolas?

P: Junto 20.

Neste exemplo o participante lê o enunciado e logo pergunta ao examinador “Cinco sacos, cinco, cinco, cinco? (mostrando espacialmente com a mão cada saco)”. O examinador lê, novamente, o enunciado e o participante questiona “junto?”. O examinador faz a pergunta do problema e o participante faz o desenho conforme a Figura 6, faz traços como se os cinco sacos fossem representados pelos traços na parte superior do desenho e as bolas de gude mencionadas no enunciado sendo os traços na parte inferior. Em seguida conta os traços desenhados e escreve no papel 20 e responde “junto 20”. Percebe-se que o participante considera toda representação feita no papel e conta a quantidade de elementos desenhados levando-o ao erro.

**Figura 7:** Reprodução do protocolo 17 - Tarefa 3 (Interlíngua), Situação 3 (Representação visual). Estudante do sexo masculino, 145 meses, G2: surdo com instrução.

Problema 6: Loja quatro caixa ter. Cada caixa três bonecas ter. Quantas bonecas caixas ter?



P: 12.

E: Explica como fez.

P: Menina quantas caixas ter? Quatro, cada três, três, três, três, três junto 12.

Na imagem apresentada nota-se que o participante desenha as quatro caixas com as três bonecas em cada caixa inclui também no desenho os números correspondentes a contagem realizada em cima de cada boneca, um, dois, três, quatro, cinco, seis... 12 para encontrar o resultado. Quando solicitado a explicar como resolveu o problema, explica iniciando com o seguinte questionamento “quantas caixas a menina ter?”, ele mesmo responde, “quatro”. E continua “cada três (referindo-se às bonecas em cada caixa e mostra espacialmente com os dedos, como se as caixas estivessem presentes na frente dele e vai mostrando a quantidade de bonecas em cada caixa) três, três, três, três junto 12”. Observa-se que para explicar ele novamente utiliza a contagem realizada das bonecas desenhadas no protocolo.

**Figura 8:** Reprodução do protocolo 13 - Tarefa 4 (*Libras*), Situação 1 (Material Concreto Definido). Estudante do sexo feminino, 127 meses, G2: surdo com instrução.

P2: Maria tem quatro cestas. Em cada cesta existem três maçãs. Quantas maçãs Maria tem em todas as cestas?



A close-up photograph of a hand-drawn number '12' in black ink on a light-colored surface. The number is written in a simple, slightly slanted style.

P: [distribui quantidade das maçãs fornecidas no enunciado nas cestas dispostas na mesa. Pega quatro cestas e coloca três maçãs em cada uma das cestas. Após, começa a contar utilizando os dedos como suporte para auxiliar na contagem e ao finalizar a contagem sinaliza o total de maçãs nas cestas, “12” em Libras e escreve no papel 12]

E: Total quantas maçãs ter?

P: 12.

Observa-se na Figura 8 que o participante escreve no protocolo o número 12 como resposta do problema matemático e ao realizar a atividade utiliza os dedos como suporte para auxiliar na contagem de cada maçã colocada nas cestas dispostas na mesa.

**Tipo 4 (Estratégia da Adição Repetida):** O participante adiciona sucessivas vezes uma determinada quantidade de acordo com o estipulado pelo enunciado do problema ( $4+4+4...$ ).

Por exemplo:

**Figura 9:** Reprodução do protocolo 4 - Tarefa 2 (Português), Situação 3 (Representação Visual). Estudante sexo feminino, 144 meses, G2: surdo com instrução

Problema 2: Existem seis blusas. Em cada blusa tem quatro flores desenhadas. Quantas flores desenhadas têm em todas as blusas?



P: 24.

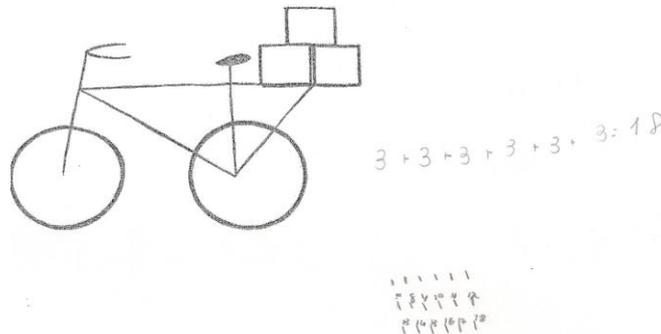
E: Como você pensou?

P: Quatro, quatro, quatro... junto 24.

O participante escreveu no papel as operações realizadas, conforme mostra a Figura 9. O examinador questiona como pensou para resolver o problema e o participante explica apontando para o papel e mostra com os dedos quatro, quatro, quatro... juntando 24.

**Figura 10:** Reprodução do protocolo 15 - Tarefa 4 (Libras), Situação 3 (Representação Visual). Estudante sexo feminino, 201 meses, G2: surdo com instrução

Problema 6: Existem seis bicicletas. Em cada bicicleta existem três caixas. Quantas caixas existem em todas as bicicletas?



P: 18.

E: Como você encontrou o número 18?

P: Bicicletas seis, caixas três, três, três, três, três, três junto 18.

Conforme mostra a Figura 10 o participante escreveu no protocolo  $3+3+3+3+3+3$  e desenha os tracinhos, que são enumerados individualmente enquanto o participante vai realizando a contagem. O participante totaliza 18 e fornece esse número como resposta. Quando questionado da forma como encontrou o resultado 18, o participante explica “bicicletas 6, caixas (vai mostrando espacialmente com os dedos) três, três, três, três, três, três junto 18”. Neste exemplo, apesar do participante realizar também a contagem verifica-se que o *primeiro*

*procedimento* utilizado foi à adição de parcelas iguais, no caso três repetidas vezes, demonstrando que a forma de raciocínio encontra-se baseada na adição repetida.

**Tipo 5 (Operação Adequada):** O participante usa a operação da multiplicação para justificar e/ou realizar o procedimento para resolução do problema proposto. Em alguns casos, pode realizar mais de uma estratégia, além da multiplicação, para explicar de forma mais evidente como encontrou o resultado. Essas estratégias, em geral, conduzem ao acerto. Por exemplo:

**Figura 11:** Reprodução do protocolo 2 - Tarefa 2 (Português), Situação 1 (Material Concreto Definido). Estudante sexo masculino, 199 meses, G2: surdo com instrução

Problema 1: Existem cinco caixas. Em cada caixa tem quatro piões. Quantos piões têm em todas as caixas?

A handwritten mathematical equation in black ink on a white background, showing the calculation  $5 \times 4 = 20$ .

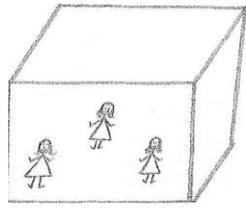
E: Explica como fez.

P: Quatro vezes cinco igual a 20. Ou cinco vezes quatro igual a 20.

O participante logo após ler o enunciado, escreve no papel  $5 \times 4 = 20$ . Quando o examinador pede maiores explicações de como resolveu o problema, o participante sinaliza na Libras as duas operações de multiplicações que poderiam ser realizadas, “Quatro vezes cinco igual a 20. Ou cinco vezes quatro igual a 20”.

**Figura 12:** Reprodução do protocolo 5 - Tarefa 3 (Interlíngua), Situação 3 (Representação Visual). Estudante sexo feminino, 218 meses, G2: surdo com instrução

Problema 6: Loja quatro caixa ter. Cada caixa três bonecas ter. Quantas bonecas caixas ter?



$$4 \times 3 =$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 3 \\ \hline \end{array}$$

$$4 * 4 + 4 = 12$$

$$\begin{array}{r} 1234 \\ 567 \\ 8 \\ \hline 10 \\ 11 \\ 12 \end{array}$$

P: 12.

E: Explica como pensou?

P: Quatro vezes três igual a 12.

Observa-se na Figura 12 que o participante utilizou diversas formas de resolução nesse problema para deixar evidente seu raciocínio. Ao ser questionado pelo examinador como pensou, ele justifica apenas utilizando a operação de multiplicação “Quatro vezes três igual a 12”. Como mostra a imagem o participante escreveu a operação  $4 \times 3$  e em seguida realizou a adição repetida  $4+4+4$ , colocando os números da contagem abaixo de cada número da adição repetida. Neste momento observa-se que ele adota a contagem para realizar a adição repetida, entretanto a primeira forma de resolução adotada por ele foi à multiplicação e o mesmo justifica através dessa operação. Quando o examinador questiona como ele pensou, explica usando a operação de multiplicação.

A classificação das estratégias adotadas pelos participantes foi analisada por dois juízes independentes, cujo percentual de concordância entre eles foi de 93,5% na análise dos grupos de surdos e 93,2% dos grupos de ouvintes. Os casos de discordância foram analisados por um terceiro juiz também independente, cuja classificação foi considerada final.

## Capítulo IV

### *Análise e Discussão dos Resultados*

No presente estudo, como mencionado anteriormente, foram realizadas quatro tarefas com os participantes. A Tarefa 1 (Sondagem da Multiplicação) tinha por objetivo avaliar o conhecimento sobre os fatos conhecidos da multiplicação, para tanto, realizou-se um jogo de multiplicação em que o participante escolhia duas cartelas que continham números e realizava a multiplicação desses pares numéricos para fornecer uma resposta. Esta tarefa, além de verificar o conhecimento acerca da tabuada, caracterizando-se como uma atividade de sondagem, contribuiu para o *rappor*t com os participantes que realizaram essa pesquisa.

Em seguida, os participantes realizavam uma das três tarefas propostas no estudo (T2 - Português; T3 – Interlíngua; T4 – Libras) que tinham por objetivo: a resolução de problemas de isomorfismo de medidas relacionados à multiplicação. Estas tarefas diferiam em relação à forma como o problema era escrito e/ou apresentado ao participante.

Na T2 (Português), os enunciados dos problemas estavam escritos em cartelas conforme as regras da Língua Portuguesa. Na T3 (Interlíngua), os enunciados dos problemas estavam escritos em cartelas semelhantes à escrita dos surdos no português nos anos iniciais, quando está adquirindo esta segunda língua no processo de Interlíngua. Na T4 (Libras), que foi apresentada apenas ao grupo de surdos, consistia em um vídeo produzido anteriormente com os enunciados dos problemas em Libras, sendo sinalizados por um intérprete.

Nas três tarefas (T2, T3 e T4) que envolviam a resolução de problemas de multiplicação, independente da forma como o enunciado era escrito e/ou apresentado, disponibilizavam-se suportes de representação diferentes para cada uma das situações: S1 (Situação 1- Material concreto definido), S2 (Situação 2- Lápis e papel) e S3 (Situação 3-

Representação visual das quantidades mencionadas no problema, ou seja, uma representação pictográfica de parte do enunciado).

De acordo com estas variáveis independentes investigadas (formas de apresentação dos problemas matemáticos e tipos de suporte de representação) e os objetivos propostos da investigação, os dados foram analisados em função de dois aspectos: o desempenho (número de acertos) nas quatro tarefas e os tipos de estratégias adotados pelos estudantes na resolução de problemas de multiplicação do tipo de isomorfismo de medidas.

Inicialmente são apresentados os resultados do desempenho e em seguida os resultados referentes às estratégias adotadas pelos estudantes.

#### *4.1. Desempenho Geral*

O desempenho foi analisado em função do número de acertos dos estudantes de cada grupo (G1- surdos sem instrução; G2- surdos com instrução; G3- ouvintes sem instrução e G4- ouvintes com instrução) nas quatro tarefas. 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 três tarefas (T1, T2 e T3) quando comparados aos estudantes que não foram formalmente instruídos sobre a multiplicação (G1 e G3). Observa-se, ainda que, na Tarefa 1 (Sondagem da Multiplicação) os participantes do G2 (surdos com instrução) acertaram 81 respostas das 132 que correspondiam ao total de questões dessa tarefa, apresentando um melhor desempenho quando comparado aos participantes dos demais grupos (G1, G3 e G4) que acertaram, respectivamente, 20, 18 e 76 questões. As diferenças significativas entre os grupos foram confirmadas pelo teste estatístico Kruskal Wallis ( $p=.000$ ) nas três tarefas (T1- Sondagem da Multiplicação; T2- Português e T3- Interlíngua).

**Tabela 1-** Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por tarefa em cada grupo \*

Grupos	Tarefas			
	T1	T2	T3	T4
<b>G1</b> (surdo sem instrução)	20 (15)	24 (18)	33 (25)	41 (31)
<b>G2</b> (surdo com instrução)	81 (61)	62 (47)	64 (48)	66 (50)
<b>G3</b> (ouvinte sem instrução)	18 (14)	34 (26)	34 (26)	Não realizaram
<b>G4</b> (ouvinte com instrução)	76 (58)	105 (80)	101 (77)	

**Nota:** T1 (Sondagem da Multiplicação); T2 (Português); T3 (Interlíngua); T4 (Libras).

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

Para examinar as diferenças entre os grupos nas quatro tarefas, aplicou-se o teste U de Mann-Whitney, que revelou diferenças significativas entre G1 (Surdos sem instrução) vs. G2 (Surdos com instrução) na Tarefa 1 ( $U=69,5$ ;  $p=.000$ ) e Tarefa 2 ( $U=109$ ;  $p=.001$ ). Isto talvez ocorra porque as tarefas T1 (Sondagem da Multiplicação) e T2 (Português) são atividades que estão mais presentes no contexto escolar e são familiares aos estudantes com maior tempo de escolarização, assim a instrução parece influenciar no bom desempenho dessas tarefas. Não foram detectadas diferenças significativas entre esses dois grupos quando comparadas a T3 (Interlíngua) e a T4 (Libras).

Nota-se que quando as tarefas são apresentadas na forma escrita, semelhante à dos surdos nos anos iniciais (Tarefa 3), ou em Libras (Tarefa 4) possibilitam um melhor desempenho por parte dos estudantes surdos, mesmo quando não instruídos formalmente sobre a multiplicação. O bom desempenho de ambos os grupos nessas tarefas demonstra ter relação com a forma de apresentação dos enunciados matemáticos, na Tarefa 3 a forma de escrita (sem alguns elementos) facilita a compreensão do enunciado pelos surdos por estarem familiarizados com esta forma de escrever, assim como na Tarefa 4 a Libras também contribui para um melhor entendimento do problema matemático e conseqüentemente sua resolução por ser a língua utilizada pela maioria dos participantes, como mostra os dados dessa investigação 73% e 86% dos participantes, respectivamente G1 e G2, tinham domínio da Libras.

Tais resultados revelam que aproximar a forma escrita dos surdos nos anos iniciais e/ou utilizar a Libras na apresentação dos enunciados matemáticos contribui para as crianças surdas resolverem os problemas de multiplicação propostos independente de terem sido instruídos ou não acerca da multiplicação. O fato dos problemas serem apresentados em uma língua que eles dominam facilita a compreensão acerca do que está sendo proposto no problema, levando-os a apresentar desempenhos semelhantes aos participantes que foram instruídos sobre a operação de multiplicação no contexto escolar.

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=75,5; p=.000), Tarefa 2 (U=32; p=.000) e Tarefa 3 (U=63; p=.000). Como pode ser observado, na Tabela 1 os participantes do G4 apresentam um melhor desempenho quando comparado aos participantes do G1 nas três tarefas (Tarefa 1 - G1: 15% e G4: 58%; Tarefa 2 - G1: 18% e G4: 80%; Tarefa 3 - 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) vs G3 (Ouvinte sem instrução) o teste U de Mann-Whitney detectou diferenças significativas na Tarefa 1 (U=66; p=.000) e Tarefa 2 (U=143; p=.018). Observa-se na Tabela 1 que os participantes do G2 (Surdos com instrução) apresentam um melhor desempenho nas Tarefas (T1: 61% e T2: 47%) quando comparado aos participantes do G3 (Ouvinte sem instrução - T1: 14% e T2: 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 existe diferenças significativas no desempenho apenas na Tarefa 2 (G2: 47% e G4: 80%) onde os problemas eram 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 comparado aos ouvintes. Em relação às demais tarefas (T1 e T3) não foram encontradas diferenças significativas entre esses grupos.

O teste de U de Mann-Whitney também detectou diferenças significativas entre G3 (Ouvintes sem instrução) vs G4 (Ouvintes com instrução) nas três tarefas: Tarefa 1 ( $U=71,5$ ;  $p=.000$ ), Tarefa 2 ( $U=61$ ;  $p=.000$ ) e Tarefa 3 ( $U=77$ ;  $p=.000$ ). Tais resultados revelam que a instrução escolar tem um efeito sobre o desempenho dos participantes independente da forma como a tarefa é apresentada.

Cabe destacar, ainda, os resultados referentes à Tarefa 1 (Sondagem da multiplicação) na qual o G2 (Surdos com instrução: 61%) apresenta um melhor desempenho quando comparado aos demais grupos (G1:15%; G3 14%; e G4: 57%). Isto talvez se explique pela facilidade dos surdos memorizarem a tabuada após serem instruídos sobre a operação de multiplicação. Esse resultado ratifica as afirmações dos professores entrevistados que os estudantes surdos memorizam a tabuada, mas apresentam dificuldades na realização de problemas envolvendo a operação de multiplicação, o que foi verificado no desempenho apresentado nas outras tarefas (T2; T3 e T4).

Em síntese, verifica-se que o desempenho dos grupos de surdos (G1 e G2), foco dessa pesquisa, foi melhor na Tarefa 3 (Interlúngua) e Tarefa 4 (Libras) quando comparado a Tarefa 2 (Português). Em relação à Tarefa 2 (Português) constata-se que, os estudantes surdos que foram instruídos sobre a operação de multiplicação no contexto escolar e estão mais familiarizados com essa forma de escrita relacionada a esse tipo de operação, tendem a apresentar um melhor desempenho nesta tarefa quando comparado aos estudantes do G1 (sem instrução) que além de não ter o conhecimento formal sobre esta operação, devido ao pouco tempo de escolarização, possuem pouco conhecimento sobre as regras da Língua Portuguesa.

Considerando-se que nas tarefas (T1, T2 e T3) os participantes para resolverem os problemas tinham à sua disposição diferentes suportes de representação, buscou-se investigar

se haveria diferenças no desempenho que pudessem ser atribuídas à situação (S1: Material concreto definido; S2: Lápis e papel e S3: Representação visual do problema) proposta em cada uma das tarefas.

#### *4.2. Desempenho em cada tarefa: analisando as situações*

Esta análise considera as diferentes situações que são oferecidas aos estudantes para a resolução dos problemas de multiplicação. As situações diferem em função dos suportes de representação disponibilizados aos participantes para a realização dos problemas nas três tarefas T2, T3 e T4. Como comentado anteriormente, na S1 (Material concreto definido) era fornecido objetos citados no enunciado dos problemas (jarros, flores, caixas, piões, cestas, maçãs, bandejas, copos, lápis de cor, figurinhas); na S2 (Lápis e papel) era fornecido lápis e papel e na S3 (Representação visual) era fornecida uma cartela contendo a representação visual de parte do enunciado problema sob a forma pictográfica.

##### *4.2.1. Tarefa 2 (Português) vs Situações*

A frequência e o percentual de acertos na Tarefa 2 em função das situações são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2-** Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 2\*.

Grupos	Situações		
	Situação 1 (Material concreto definido)	Situação 2 (Lápis e papel)	Situação 3 (Representação visual)
<b>G1</b> (surdo sem instrução)	7 (16)	13 (30)	4 (9)
<b>G2</b> (surdo com instrução)	15 (34)	27 (61)	20 (45)
<b>G3</b> (ouvinte sem instrução)	10 (23)	14 (32)	10 (23)
<b>G4</b> (ouvinte com instrução)	34 (77)	35 (79)	36 (82)

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

De modo geral, como pode ser observado na Tabela 2 acima, constata-se que na T2 a Situação 2 (Lápis e Papel) facilitou a resolução de problemas para o grupo dos surdos, independente da instrução formal da 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:  $p = .814$ ).

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 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 Definido) 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), independente da instrução acerca da operação de multiplicação, são sensíveis as situações propostas quando os

problemas são apresentados em português (Tarefa 2). Eles apresentam melhores desempenhos quando utilizam Lápis e papel (S2). Observa-se, também, que no G1 (Surdos sem instrução) quando utiliza 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 definido) quando comparados a S2 (Lápis e papel).

Por que as crianças surdas apresentam um melhor desempenho na situação lápis e papel? Uma possível explicação para esses resultados é que o lápis e o papel possibilitam diversas formas de representação do enunciado, como desenhar as quantidades e os referentes mencionados no problema, fazer tracinhos ou bolinhas e contar o resultado final a partir deles, armar e realizar operações no papel, como feito em sala de aula, ou seja, esse suporte não limita o estudante a fazer apenas a representação direta do enunciado, como acontece com alguns suportes de representação, como o material concreto definido. Além do que, essa forma de apresentar os enunciados em Português e o suporte de representação da Situação 2 (Lápis e papel), remete ao contexto escolar, aproxima da realidade e da vivência escolar diária desses alunos com estes materiais, ao contrário das outras situações que são pouco utilizadas no contexto escolar, como por exemplo, o material concreto definido e representação visual. As entrevistas realizadas com os professores confirmam que o uso do material concreto definido e a representação visual são pouco explorados no contexto escolar quando atuam com estudantes surdos.

#### *4.2.2. Tarefa 3 (Interlíngua) vs Situações*

A frequência e o percentual de acertos na Tarefa 3 em função das situações são apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3-** Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 3\*.

Grupos	Situações		
	Situação 1 (Material concreto definido)	Situação 2 (Lápis e papel)	Situação 3 (Representação visual)
<b>G1</b> (surdo sem instrução)	8 (18)	12 (27)	13 (29)
<b>G2</b> (surdo com instrução)	19 (43)	23 (52)	22 (50)
<b>G3</b> (ouvinte sem instrução)	11 (25)	8 (18)	15 (34)
<b>G4</b> (ouvinte com instrução)	32 (73)	29 (66)	39 (88)

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

Observa-se que, de modo geral, na Tarefa 3 (Interlúngua) 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 as demais situações: Situação 1 (Material concreto definido- G3: 25% e G4: 73%) e Situação 2 (Lápis 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:  $p = .417$ ).

Investigando-se cada grupo separadamente, em função das situações (S1; S2 e S3) na Tarefa 3, o Teste de Wilcoxon apontou diferenças significativas entre a Situação 2 (Lápis 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 as situações propostas quando os problemas são apresentados semelhantes 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 gera efeitos no desempenho quando submetidos a situações diferentes. Diante deste resultado, percebe-se que o melhor desempenho foi constatado quando fornecia a representação visual de parte do enunciado do problema (Situação 3: G3: 34%; G4: 88%), assim, 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 as demais. Nas outras Situações S1 (Material concreto definido: G3: 25%; G4: 73%) e S2 (Lápis e papel: G3: 18%; G4: 66%), como não era representado parte da lógica do enunciado, conforme na Situação 3, que deixava explícito a correspondência entre os referentes do problema, os participantes precisavam, então, compreender o enunciado e a lógica do problema para resolução, talvez por isso o desempenho desses grupos diminuía nas outras situações.

Colocando em perspectiva as duas tarefas apresentadas (T2 e T3) 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 comum ao determinado grupo. Os participantes surdos (com e sem instrução) são sensíveis as diferentes situações quando as tarefas são propostas no Português (Tarefa 2), apresentando melhor desempenho quando utilizam lápis e papel. Já os participantes ouvintes (com e sem instrução), são sensíveis as diferentes situações quando as tarefas são propostas em Interlíngua (Tarefa 3), apresentando melhor desempenho na representação visual.

#### *4.2.3. Tarefa 4 (Libras) vs Situações*

Haveria diferenças no desempenho dos estudantes surdos na Tarefa 4 (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 definido – G1: 38% e G2: 56%) quando comparado as demais situações: Situação 2 (Lápis e papel - G1: 25% e G2: 43%) e Situação 3 (Representação visual- G1: 29% e G2: 50%).

**Tabela 4-** Frequência e percentual (entre parênteses) de acertos por grupo e por situação na Tarefa 4\*.

Grupos	Situações		
	Situação 1 (Material concreto definido)	Situação 2 (Lápis e papel)	Situação 3 (Representação visual)
<b>G1</b> (surdo sem instrução)	17 (38)	11 (25)	13 (29)
<b>G2</b> (surdo com instrução)	25 (56)	19 (43)	22 (50)

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

Para examinar em detalhes o efeito da situação (S1, S2 e S3) sobre os desempenhos aplicou-se Wilcoxon, em cada grupo separadamente, encontrando diferenças significativas apenas no G1(Surdos sem instrução:  $Z=-2,12$ ;  $p=.034$ ) entre a S1 (Material Concreto Definido) e a S2 (Lápis e Papel). Esse resultado mostra que a Situação 1 (Material Concreto Definido) facilita o desempenho dos estudantes surdos sem instrução quando os problemas são apresentados em Libras. Isto ocorre porque a Língua de Sinais - Libras - possui características visuo-espaciais 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 se analisa os estudantes surdos que já receberam a instrução formal sobre a multiplicação (G2), verifica-se que, embora na S1 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.

Em síntese, verifica-se que o desempenho dos estudantes pode variar em função dos três fatores: forma como os problemas são apresentados (T2, T3 e T4), situações propostas com os diferentes suportes de representação (S1, S2 e S3) e instrução escolar sobre a multiplicação.

Quando os problemas são apresentados em Português (Tarefa 2) os estudantes surdos (sem e com instrução) são sensíveis às situações e tendem a apresentar um melhor desempenho na situação em que eram disponibilizados lápis e papel (Situação 2). Já quando os problemas são apresentados de acordo com a escrita dos surdos nos anos iniciais (Interlíngua - Tarefa 3) os estudantes ouvintes (com e sem instrução) são sensíveis a variação de situações e apresentam um melhor desempenho na Situação 3 (Representação visual). E, quando apresenta os enunciados matemáticos em Libras, como na Tarefa 4, apenas os estudantes surdos sem instrução são sensíveis à situação, apresentando um melhor desempenho na Situação 1 (Material concreto definido). Deste modo, infere-se que a maneira como os problemas matemáticos são apresentados aos participantes e as diferentes situações propostas interferem no desempenho de cada grupo.

Além de analisar o desempenho nas quatro tarefas (T1, T2, T3 e T4) e a interferência no desempenho de cada grupo das diferentes situações (S1, S2 e S3) realizadas, investiga-se as estratégias de resolução adotadas para resolverem os problemas de isomorfismo de medidas relacionados à multiplicação nas tarefas: T2, T3 e T4.

### *4.3. Estratégias de resolução*

Os resultados das estratégias utilizadas pelos participantes são analisados e discutidos com base no sistema de análise construído para esta investigação apresentado no Capítulo III (p.64). A classificação das estratégias em tipos foi realizada com base nas respostas fornecidas pelos participantes ao explicar os procedimentos adotados por eles na resolução dos problemas em cada uma das tarefas (T2: Português; T3: Interlíngua e T4: Libras).

Inicialmente, são apresentados os resultados referentes às estratégias adotadas pelos estudantes na Tarefa 2 (Português), em seguida, os resultados referentes à Tarefa 3 (Interlíngua), e por fim, os resultados referentes à Tarefa 4 (Libras).

#### *4.3.1. Análise das estratégias na Tarefa 2 (Português)*

Os dados da Tarefa 2 (Português) foram analisados em relação aos tipos de estratégias adotados pelos grupos (G1, G2, G3 e G4) na resolução dos problemas propostos, sendo a distribuição dos tipos de estratégias por grupo apresentada na Tabela 5.

**Tabela 5-** Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias por grupo, na Tarefa 2 (Português).

Tipos de estratégias	Grupos			
	G1 (surdo sem instrução)	G2 (surdo com instrução)	G3 (ouvinte sem instrução)	G4 (ouvinte com instrução)
Tipo 1 (n=187)	62 (33)	34 (18)	81 (43)	10 (6)
Tipo 2 (n=64)	33 (51)	25 (39)	3 (5)	3 (5)
Tipo 3 (n=194)	36 (19)	39 (20)	41 (21)	78 (40)
Tipo 4 (n=56)	1 (2)	18 (32)	6 (11)	31 (55)
Tipo 5 (n=27)	0 (0)	16 (59)	1 (4)	10 (37)

**Nota:** Tipo 1 (Imprecisa); Tipo 2 (Operações Inadequadas); Tipo 3 (Contagem); Tipo 4 (Adição repetida); Tipo 5 (Operação Adequada).

Considerando a amostra como um todo, verificou-se que as estratégias do Tipo T5 foram menos frequentes (Operação Adequada: 5%), enquanto as estratégias do Tipo 3 (Contagem: 37%) e Tipo 1 (Incompreensível: 35%) foram as mais utilizadas. Observa-se, ainda, que as estratégias do Tipo 4 (Adição repetida) e Tipo 5 (Operação Adequada) aparecem mais no Grupo 2 (Tipo 4: 32% e Tipo 5: 59%) e no Grupo 4 (Tipo 4: 55% e Tipo 5: 37%) quando comparados ao Grupo 1 (Tipo 4: 2% e Tipo 5: ausente) e Grupo 3 (Tipo 4: 11% e Tipo 5: 4%), que não foram instruídos sobre a operação de multiplicação.

Diferenças significativas foram encontradas entre os grupos em todos os tipos de estratégias adotadas na Tarefa 2, como identificado pelo teste de Kruskal-Wallis (Tipo 1:  $Z=26,5$ ,  $p=.000$ ; Tipo 2:  $Z=15,8$ ,  $p=.001$ ; Tipo 3:  $Z=14$ ,  $p=.003$ ; Tipo 4:  $Z=27,85$ ,  $p=.000$ ; Tipo 5:  $Z=16,99$ ,  $p=.001$ ).

Para examinar as diferenças entre os grupos aplicou-se o teste U de Mann-Whitney que revelou diferenças significativas entre G1 (Surdos sem instrução) vs. G2 (Surdos com instrução) no Tipo 4 ( $U=141,5$ ;  $p=.002$ ) e Tipo 5 ( $U=143$ ;  $p=.001$ ). As estratégias Tipo 4 e

Tipo 5 aparecem no Grupo 2, respectivamente 32% e 59%, e são quase inexistentes ou ausentes no Grupo 1 (T4: 2% e T5: ausente). Esses resultados sugerem que a instrução escolar influencia na escolha das estratégias adotada pelos participantes, uma vez que o G1, por não terem recebido o conhecimento formal sobre a multiplicação, utiliza estratégias do Tipo 1 (Imprecisas: 33%) e Tipo 2 (Operações Inadequadas: 51%), enquanto o G2 utiliza as do Tipo 4 (Adição repetida: 32%) e Tipo 5 (Operação Adequada: 59%), que são estratégias que, de certa forma, conseguem compreender a relação entre os termos presentes no enunciado matemático e obter, na maioria das vezes, a resposta correta para o problema. Entretanto, vale salientar que, embora a estratégia do Tipo 4 seja muito utilizada na resolução de problemas multiplicativos, a mesma não possui a essência do raciocínio multiplicativo, que é a correspondência um-para-muitos. Essa correspondência está presente na estratégia do Tipo 5, quando se utiliza, de fato, a multiplicação, compreendendo a real correspondência entre os termos do enunciado.

O uso de outras operações (Tipo 2: Operações inadequadas, adição principalmente), ao invés da multiplicação, aparece em um percentual mais elevado entre as crianças surdas (G1: 51% e G2: 39%) quando comparado ao grupo de crianças ouvintes (G3: 5% e G4: 5%). O uso dessa estratégia parece está relacionado às operações aprendidas formalmente na escola, no caso, a adição e subtração. As crianças surdas parecem ser mais sensíveis ao uso dessas estratégias quando comparadas as ouvintes (com e sem instrução).

Comparando o G1 (Surdos sem instrução) vs. G3 (Ouvintes sem instrução) o teste U de Mann-Whitney detectou diferença no Tipo 2 ( $U=143,5$ ;  $p=.002$ ) e Tipo 4 ( $U=187$ ;  $p=.042$ ). Observa-se que o G1 adota um número maior de estratégias do Tipo 2 (Operações inadequadas) quando comparado ao Grupo 3, respectivamente 51% e 5%, enquanto o G3 utiliza mais estratégias do Tipo 4 (Adição repetida : 11%) quando comparado ao G1 (2%). Em outras palavras, a principal diferença entre os participantes do G1 e G3 é que os primeiros

se utilizam mais freqüentemente de estratégias do Tipo 2 (51%) que sempre conduzem ao erro, enquanto que os participantes G3 utilizam estratégias do Tipo 4 (11%), que, em geral, conduzem ao acerto. Ao que parece, os surdos usam estratégias que levam ao insucesso, isso porque apesar de ambos os grupos utilizarem a adição para resolver os problemas propostos, o grupo de surdos encontra-se associado à idéia do raciocínio aditivo de juntar ou subtrair, enquanto os ouvintes, de forma mais elaborada, compreendem a possibilidade de adicionar parcelas repetidas e resolver cálculos multiplicativos, encontrando, dessa forma, respostas corretas. Sabe-se que, apesar da adição repetida não fazer parte da essência do pensamento multiplicativo, pois existe uma descontinuidade conceitual entre essas operações (adição e multiplicação), essa forma de pensar matemática pode ser utilizada como um procedimento de resolução e conduzir ao acerto, já que a multiplicação é distributiva com relação à adição.

O teste U de Mann-Whitney identificou também diferença entre G1 (Surdos sem instrução) vs. G4 (Ouvintes com instrução) no Tipo 1 (U=94; p=.000); Tipo 2 (U=149; p=.006); Tipo 3 (U=114; p=.002); Tipo 4 (U=62; p=.000) e Tipo 5 (U=165; p=.004). Observa-se na Tabela 5, que os participantes do G1 apresentam mais estratégias do Tipo 2 (51%), seguido de estratégias do Tipo 1 (33%) e do Tipo 3 (19%); enquanto no G4 apresentam mais estratégias do Tipo 4 (55%), seguido de estratégia Tipo 3 (40%) e do Tipo 5 (37%). Como pode ser observado, os participantes que foram formalmente instruídos sobre a multiplicação, adotam mais estratégias que conduzem ao acerto, diferentemente dos participantes que não foram instruídos e adotam com mais frequência estratégias que levam ao insucesso.

Comparando o G2 (Surdos com instrução) vs. G3 (Ouvintes sem instrução) o teste U de Mann-Whitney detectou diferença significativa no Tipo 1 (U=113; p=.002); Tipo 2 (U=155; p=.005); Tipo 5 (U=152; p=.004). Verifica-se que os participantes do G3 (Ouvintes sem instrução) tendem a utilizar mais estratégias do Tipo 1 (43%) e diminuem o número de

estratégias do Tipo 2 (5%) e Tipo 5 (4%), já os participantes do G2 (Surdos com instrução) diminuem as estratégias do Tipo 1 (18%) e aumentam as estratégias do Tipo 2 (39%) e Tipo 5 (59%). A principal diferença entre os participantes do G2 (Surdos com instrução) e do G3 (Ouvintes sem instrução) é que os primeiros se utilizam mais frequentemente de estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada: 59%), enquanto os participantes do G3 utilizam mais estratégias do Tipo 1 (Imprecisa: 43%). Ao que parece a escolha da estratégia a ser adotada tem relação com o fato de o participante ter sido instruído sobre a operação de multiplicação, visto que o Tipo 5 (Operação Adequada) encontra-se mais presente no G2, que receberam instrução formal sobre este conceito no contexto escolar.

Em relação ao G2 (Surdos com instrução) vs G4 (Ouvintes com instrução), foram detectadas diferenças significativas no Tipo 1 ( $U=163$ ;  $p=.037$ ), Tipo 2 ( $U=160$ ;  $p=.012$ ), Tipo 3 ( $U=110$ ;  $p=.002$ ) e Tipo 4 ( $U=160$ ,  $p=.042$ ). Como pode ser observado na Tabela 5, em relação às estratégias apontadas pelo testes estatísticos, o G2 apresenta maior número de estratégias do Tipo 2 (Operações inadequadas: 39%) e do Tipo 1 (Imprecisa: 18%) e diminui o número de estratégias do Tipo 3 (Contagem: 20%) e Tipo 4 (Adição repetida: 20%) quando comparado aos participantes do G4 que apresentam um número maior de estratégias do Tipo 4 (55%) e Tipo 3 (40%) e diminuem o número de estratégias do Tipo 1 (6%) e Tipo 2 (5%). Embora os dois grupos tenham recebido a instrução formal da multiplicação existem diferenças significativas pontuadas pelo teste em relação às estratégias adotadas, visto que os surdos concentram as frequências nas operações de adição e subtração, sendo inadequadas (Tipo 2: 39%) para resolver os problemas propostos e os ouvintes tem maior frequência na estratégia da adição repetida (Tipo 4: 55%) e da contagem (Tipo 3: 40%), quando comparados os Tipos 1, 2, 3 e 4, mencionados pelo testes estatísticos.

Alguns participantes surdos com instrução (G2) têm dificuldades em compreender a coordenação das relações entre as variáveis mencionadas nos problemas, pois adotam

estratégias imprecisas (Tipo 1) ou utilizam operações inadequadas (Tipo 2) na resolução, como a adição e/ou subtração. Já os participantes ouvintes com instrução (G4) como adotam, em sua maioria, o Tipo 4 (Adição repetida) e 3 (Contagem) para resolver os problemas e, muitas vezes obtêm o sucesso na resolução dos problemas, por isso parecem ter a noção do esquema de correspondência em coordenação com a contagem e com a adição de parcelas iguais, realizando a multiplicação a partir da propriedade distributiva. Uma possível explicação para a diferença entre surdos e ouvintes nessas estratégias, apesar de ambos os grupos serem instruídos formalmente sobre a multiplicação, é que os surdos não conseguem estabelecer o esquema de correspondência presente nos problemas de natureza multiplicativa na Tarefa 2 (Português) e adotam estratégias menos elaboradas ao contrário do grupo de ouvintes que conseguem resolver os problemas baseando-se em procedimentos que conduzem, em geral, ao acerto.

Quando comparado os grupos G3 (Ouvintes sem instrução) vs. G4 (Ouvintes com instrução) foram detectadas diferenças significativas entre o Tipo 1 ( $U=52$ ;  $p=.000$ ), Tipo 3 ( $U=124$ ;  $p=.005$ ), Tipo 4 ( $U=100$ ;  $p=.000$ ) e o Tipo 5 ( $U=174$ ;  $p=.018$ ). Observa-se na Tabela 5, que os participantes do G3 utilizam mais estratégias do Tipo 1 (43%) e do Tipo 3 (21%) enquanto os participantes do Grupo 4 diminuem o número de estratégias do Tipo 1 (6%), aumentam o número de estratégias do Tipo 3 (37%) e apresentam um número maior de estratégias do Tipo 4 (G3: 11% e G4: 55%) e do Tipo 5 (G3: 4% e G4: 37%). Esses resultados sugerem que o fato do participante ter adquirido o conhecimento formal sobre a operação investigada influencia na estratégia adotada para resolução dos problemas, pois o grupo com instrução (G4) faz o uso de estratégias mais elaboradas, associadas ao raciocínio multiplicativo (Tipos 4 e 5), diferente do grupo sem instrução (G3).

Diante do exposto, pode-se concluir que, de maneira geral, na Tarefa 2 (Português) as estratégias do Tipo 4 (Adição repetida) e Tipo 5 (Operação Adequada), associadas ao

raciocínio multiplicativo, foram utilizadas com maior frequência pelos participantes com instrução sobre operação de multiplicação, independente de serem surdos ou ouvintes (Tipo 4 - G2: 32% e G4: 55%; Tipo 5- G2: 59% e G4: 37%), enquanto as estratégias do Tipo 1 (Imprecisas) foram utilizadas com mais frequência pelos participantes sem instrução G1 e G3, respectivamente, surdos e ouvintes. Observa-se, também, que as estratégias do Tipo 2 (Operações inadequadas) foram utilizadas com maior frequência pelos participantes surdos (G1: 51% e G2: 39%) quando comparado ao grupo de participantes ouvintes (G3: 5% e G4: 5%). No que se refere às estratégias do Tipo 3 (Contagem), foi constatado que os participantes sem instrução apresentam percentuais semelhantes em relação ao uso desta estratégia (G1: 19% e G3: 21%), diferentemente do que foi observado em relação aos participantes com instrução, havendo maior concentração no grupo de ouvintes (G2: 21% e G4: 40%).

No geral, pode-se inferir que nesta tarefa a estratégia utilizada depende, em grande parte, do participante ter sido ou não instruído sobre a operação de multiplicação no contexto escolar e da compreensão em relação à correspondência entre os termos envolvidos nos problemas, pois isto repercute na utilização das estratégias por determinados grupos.

#### *4.3.1.1. Relações entre o desempenho vs estratégias na Tarefa 2 (Português)*

O fato das estratégias apresentarem, em certo sentido, uma hierarquia que vão de estratégias mais elementares, como as do Tipo 1 (Imprecisa) e Tipo 2 (Operações Inadequadas) a estratégias mais elaboradas do Tipo 3 (Contagem), Tipo 4 (Adição repetida) e Tipo 5 (Operação Adequada), é interessante examinar se existiria alguma relação entre resposta correta e o tipo de estratégias utilizadas pelos participantes.

**Tabela 6** - Frequência e percentual (entre parênteses) de respostas corretas e incorretas em cada estratégia por grupo na Tarefa 2 (Português).

Grupos	Tipos de Estratégias									
	Tipo 1 (n=187)		Tipo 2 (n=64)		Tipo 3 (n=194)		Tipo 4 (n=56)		Tipo 5 (n=27)	
	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta
<b>G1</b> (surdo sem instrução)	7 (4)	55 (30)	0 (0)	33 (51)	17 (9)	19 (10)	1 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
<b>G2</b> (surdo com instrução)	4 (2)	30 (16)	0 (0)	25 (39)	25 (13)	14 (7)	14 (25)	4 (7)	15 (55)	1 (4)
<b>G3</b> (ouvinte sem instrução)	2 (1)	79 (42)	0 (0)	3 (5)	25 (13)	16 (8)	5 (9)	1 (2)	1 (4)	0 (0)
<b>G4</b> (ouvinte com instrução)	2 (1)	8 (4)	0 (0)	3 (5)	66 (34)	12 (6)	27 (48)	4 (7)	10 (37)	0 (0)
<b>Total</b>	15 (8)	172 (92)	0 (0)	64 (100)	132 (68)	62 (32)	47 (84)	9 (16)	26 (96)	1 (4)

Considerando a amostra como um todo, observa-se por um lado, que as estratégias do Tipo 1 (Imprecisa: 92%) e do Tipo 2 (Operações Inadequadas: 100%) são associadas às respostas incorretas, enquanto as respostas do Tipo 4 (Adição repetida: 84%) e Tipo 5 (Operação Adequada: 96%) estão associadas às respostas corretas. Já a estratégia do Tipo 3 (Contagem) merece uma análise mais minuciosa em relação aos grupos, pois se constata que para os participantes do G1 (Surdos sem instrução: 11%) a mesma está mais associada a resposta incorreta quando comparado aos demais grupos (G2:7%; G3: 8% e G4: 6%).

Analisando os dados desses participantes do G1 que adotaram a estratégia do Tipo 3 (Contagem) e erraram na resolução do problema, percebe-se que os erros aconteceram por dois motivos: (1) erro na contagem quando utilizavam os dedos como suporte, pois no decorrer da contagem os participantes não conseguiam reter a informação e trocavam os números totalizando um valor errado; (2) contagem aleatória dos objetos disponíveis para resolver os problemas na Situação 1 (Material concreto definido) ou dos objetos desenhados na Situação 3 (Representação visual), não deixando explícito a relação estabelecida da contagem com o enunciado do problema. Vale salientar que, dos 19 participantes que erraram

utilizando o Tipo 3 para resolver os problemas, nove erraram na Situação 1 (Material Concreto Definido), um na Situação 2 (Lápis e Papel) e nove na Situação 3 (Representação visual). Infere-se, portanto, que a situação pode influenciar no desempenho e na utilização de determinadas estratégias adotadas pelos participantes. Para ratificar essa idéia, analisar-se-á as estratégias utilizadas pelos participantes em cada situação apresentada.

#### 4.3.1.2. Estratégias na Tarefa 2 vs situações

A Tabela 7 apresenta a distribuição das estratégias adotadas na Tarefa 2 (Português) nos grupos G1 e G2 (surdos) em função das três situações apresentadas (S1: Material concreto definido; S2: Lápis e papel; S3: Representação visual).

**Tabela 7** - Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G1e G2 em cada situação na Tarefa 2 (Português).

<b>Grupo 1 (surdos sem instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 62)	18 (29)	27 (44)	17 (27)
Tipo 2 (n = 33)	10 (30)	10 (30)	13 (40)
Tipo 3 (n= 36)	16 (44)	6 (17)	14 (39)
Tipo 4 (n=1)	0 (0)	1 (100)	0 (0)
Tipo 5	ausente	Ausente	ausente
<b>Grupo 2 (surdos com instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 34)	9 (27)	13 (38)	12 (35)
Tipo 2 (n = 25)	10 (40)	8 (32)	7 (28)
Tipo 3 (n= 39)	17 (44)	9 (23)	13 (33)
Tipo 4 (n=18)	6 (33)	9 (50)	3 (17)
Tipo 5 (n=16)	2 (13)	5 (31)	9 (56)

De modo geral, observa-se que algumas estratégias variam em função da situação proposta, de acordo com o suporte de representação disponibilizado. A seguir são apresentados e discutidos os resultados relativos ao uso de cada tipo de estratégia, separadamente, em função da situação proposta.

➤ **Estratégia Imprecisa**

Observa-se que a estratégia imprecisa (Tipo 1) foi amplamente adotada pelo G1 na Situação 2 (G1: 44%), quando comparado ao uso nas demais situações (G1: S1:29%; S3: 27%). Como pode ser visto na Tabela 7, a estratégia imprecisa não era muito adotada pelo G1 quando disponibilizava o material concreto definido (Situação 1) ou apresentava a representação visual de parte do enunciado (Situação 3). Esse dado sugere que, quando os participantes tinham a disposição os materiais concretos relativos ao enunciado ou a representação visual de parte dele, utilizavam outras estratégias mais adequadas na resolução dos problemas e não estratégias imprecisas, que ocorriam quando se disponibilizava o lápis e o papel.

Em relação ao G2 observa-se que esta estratégia é mais utilizada na Situação 2 (Lápis e Papel: 38%), depois na Situação 3 (Representação visual: 35%), e por último na Situação 1 (Material concreto definido: 27%). Apesar dos diferentes percentuais, as diferenças são próximas, o que parece indicar que o uso dessa estratégia para este grupo não varia em função da situação proposta.

➤ **Estratégia das Operações inadequadas**

Os dados revelam que esta estratégia foi mais adotada pelo G1 na Situação 3 (Representação visual: 40%) do que nas Situações 1 e 2 (S1: 30%; S2: 30%) e mais utilizada pelo G2 na Situação 1 (Material concreto: 40%) do que na Situação 2 e 3 (S2: 32%; S3:

28%). Apesar das diferenças apontadas em relação aos percentuais, observa-se que são mínimas de uma situação para outra, concluindo-se que o uso dessa estratégia parece não variar de acordo com as situações propostas. Ao que parece, o grupo de surdos independente da instrução formal sobre a multiplicação utiliza-se dessa estratégia quando não compreendem a relação entre os termos do enunciado matemático, independente da situação.

➤ **Estratégia da Contagem**

Esta estratégia, como mostrado na Tabela 7, está mais presente em ambos os grupos na Situação 1 (Material concreto definido: G1: 44%; G2: 44%), seguida na Situação 3 (Representação visual: G1: 39%; G2:33%) e, por último, na Situação 2 (Lápis e papel: G1: 17%; G2: 23%). Observa-se que essa estratégia era bem mais frequente quando os participantes usavam o material concreto definido (G1: 44%; G2: 44%) do que quando usavam o lápis e papel (G1: 17%; G2: 23%). Os dados mostram que tal estratégia era muito utilizada pelos grupos quando de posse dos materiais concretos, que podiam ser manipulados para resolver os problemas e tendiam a usar mais a contagem do que outras estratégias de resolução. Observa-se, ainda, que esta estratégia é menos frequente na Situação 2 (Lápis e papel). Infere-se que a contagem está relacionada à manipulação dos objetos e/ou a representação visual de parte do enunciado, como na Situação 3, e pouco relacionada ao uso do lápis e papel.

➤ **Adição Repetida**

Na Tabela 7, observa-se que esta estratégia no G1 foi raramente utilizada, independente da situação proposta, estando ausente na Situação 1 (Material concreto definido) e Situação 3 (Representação visual), existindo apenas um uso dessa estratégia da Situação 2 (Lápis e papel). Em relação ao G2, observa-se que foi mais adotada na Situação 2 (Lápis e

papel: 50%), depois na Situação 1 (Material concreto definido: 33%) e, em seguida, na Situação 3 (Representação visual: 17%). Neste grupo os participantes preferem adotar a adição repetida quando disponibiliza o lápis e papel para resolução dos problemas do que quando são oferecidos outros suportes de representação, como o material concreto definido e a representação visual de parte do enunciado.

Este resultado encontrado, pode ter relação com um dos pares numéricos envolvidos nessa Situação 2 (Lápis e papel), que é o  $2 \times 5$ . Isso porque no G1, o único caso que utilizou essa estratégia foi no problema em que era utilizado esse par numérico, assim como no G2, dos nove casos que utilizavam essa estratégia, seis estavam presentes no problema matemático com par numérico  $2 \times 5$  e apenas três estratégias estavam relacionadas ao par numérico  $4 \times 3$ . Observa-se, de acordo com esses protocolos, que a forma mais comum dos participantes explicarem a resolução desse par numérico,  $2 \times 5$ , é deixando evidente que  $5+5=10$ , ou seja, representar a resolução em adição repetida. Talvez para esses participantes, por ser um par numérico menor que envolva números pequenos como  $2 \times 5$ , seja mais fácil resolver pela adição repetida do que tentar explicar através da multiplicação, principalmente quando apresentado da forma escrita como na Tarefa 2 (Português).

#### ➤ Operação Adequada

De modo geral, esta estratégia estava ausente no G1 nas três situações, sendo adotada com maior frequência pelo G2 na Situação 3 (Representação visual: 56%), seguida da Situação 2 (Lápis e Papel: 31%) e em menor frequência na Situação 1 (Material concreto definido: 13%). O uso de materiais concretos definidos possibilita o aparecimento de outros tipos de estratégias, que não as operações mais adequadas do raciocínio multiplicativo. Já a Situação 3 (Representação visual) e a Situação 2 (Lápis e papel) contribuem mais para o surgimento de estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada) para os participantes surdos quando estes já foram instruídos sobre a multiplicação no contexto escolar. Ao que parece, a

utilização de alguns suportes de representação que remetem ao contexto escolar, como lápis, papel e desenho (representação pictográfica) impulsionam os participantes a associarem diretamente o problema aos fatos conhecidos da multiplicação estudados no contexto escolar. Isto talvez ocorra porque, como comentado pela professora na entrevista, o uso de objetos concretos no contexto escolar é esporádico, sendo mais comum abordar, em sala de aula, as operações aritméticas utilizando livros didáticos, que trazem exemplos, figuras e situações ou exercícios realizados no caderno, que favorecem a utilização do lápis e papel pelos participantes.

A Tabela 8 apresenta distribuição das estratégias adotadas na Tarefa 2 (Português) nos grupos G3 e G4 (ouvinte sem e com instrução formal) em função das três situações apresentadas (S1: material concreto definido; S2: Lápis e papel; S3: Representação visual).

**Tabela 8** - Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G3e G4 em cada situação na Tarefa 2 (Português).

<b>Grupo 3 (ouvinte sem instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 81)	34 (42)	27 (33)	20 (25)
Tipo 2 (n = 3)	0 (0)	2 (67)	1 (33)
Tipo 3 (n= 36)	10 (28)	10 (28)	21 (44)
Tipo 4 (n= 6)	0 (0)	5 (83)	1 (17)
Tipo 5 (n=1)	0 (0)	0 (0)	1 (100)
<b>Grupo 4 (ouvintes com instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 10)	2 (20)	6 (60)	2 (20)
Tipo 2 (n = 3)	0 (0)	3 (100)	0 (0)
Tipo 3 (n= 78)	34 (44)	10 (12)	34 (44)
Tipo 4 (n=31)	5 (16)	20 (65)	6 (19)
Tipo 5 (n=10)	3 (30)	5 (50)	2 (20)

De modo geral, percebe-se que para estes grupos (G3 e G4) existem diferenças em função do uso de determinadas estratégias em dadas situações. Isso porque a estratégia imprecisa (Tipo 1) que está mais presente no G3 na Situação 1 (Material concreto definido: 42%), no G4 encontra-se na Situação 2 (Lápis e papel: 60%). Constata-se, assim, que os participantes sem instrução parecem ter dificuldade em explicitar o raciocínio quando realizam os problemas utilizando os objetos, como na Situação 1, já que a maioria das estratégias do Tipo 1 foi nessa situação. Já os participantes que foram instruídos, apresentaram maiores dificuldades para explicar o que realizaram quando utilizam o lápis e o papel, visto que as frequências na Situação 1 e 3 foram menores em relação a essa estratégia.

Comparando os grupos de ouvintes com os grupos de surdos, percebe-se que esse resultado revela que os participantes surdos e ouvintes (sem instrução, respectivamente G1 e G3) diferenciam no uso dessa estratégia, pois os surdos tendem a apresentar estratégias do Tipo 1 mais na Situação 2 (Lápis e papel) enquanto os ouvintes na Situação 1 (Material concreto definido). Ao que parece, de acordo com os protocolos dos participantes ouvintes sem instrução, na Situação 1, estes tendem a utilizar o material disponível para resolução do problema e encontram dificuldades em explicar o que realizaram, terminando por dar respostas vagas e imprecisas. Os participantes surdos encontram maiores dificuldades para explicar o que realizaram na Situação 2 (Lápis e papel), porque talvez a ausência de objetos ou desenhos dificulte ainda mais a explicação do raciocínio dos participantes surdos a partir da Libras. Em relação aos grupos com instrução (G2 e G4), verifica-se que as diferenças de percentuais para o G2 nas situações não foram tão discrepantes e, por isso, o uso dessa estratégia não é influenciado pela situação proposta, embora seja muito utilizada por esse grupo; já para o G4, apesar do pouco uso do Tipo 1, a frequência aponta a concentração dessa estratégia na Situação 2, que disponibiliza o lápis e o papel, como no grupo de surdos sem instrução.

Em relação à estratégia Tipo 2 (Operações inadequadas), constata-se que os dois grupos (G3 e G4) raramente utilizavam essa estratégia, estando ausentes na Situação 1 quando disponibilizava o material concreto definido e para o G4, além da ausência na Situação 1, também está na Situação 3 (Representação visual). Na Situação 2 (Lápis e papel: G3: 67% e G4: 100%) essa estratégia foi adotada pelos dois grupos, assim parece que, quando disponibilizava o lápis e papel como suporte de representação, os participantes que tinham dificuldade de compreender a relação entre os termos mencionados no enunciado, adotavam operações que já dominavam como a adição e subtração para resolver os problemas de multiplicação. Tais resultados diferem dos participantes surdos quanto à frequência do uso dessa estratégia, já que para o G1 e G2, apesar da situação parecer não influenciar no uso dessa estratégia, o Tipo 2 foi bastante utilizado por ambos os grupos nas três situações quando comparado ao grupo de ouvintes.

A estratégia Tipo 3 (Contagem) aparece em maior percentual na Situação 3 (Representação visual- G3: 44%) no grupo G3; enquanto no G4 esta estratégia aparece igualmente na Situação 1 (Material concreto definido: 44%) e Situação 3 (Representação visual: 44%). Constata-se, também, que esta estratégia é menos freqüente na Situação 2 (Lápis e papel) para o G4 (12%) e tem percentual igual na Situação 1 e 2 para o G3 (S1: 28%; S2: 28%). Os ouvintes sem instrução utilizam pouco a estratégia de contagem quando fornece o material concreto definido para resolução dos problemas, diferentemente dos participantes surdos sem instrução que utilizam em maior frequência na Situação 1 (Material concreto definido). Ao que parece ter acesso ao material concreto definido de acordo com o enunciado do problema ou ter a representação de parte do enunciado possibilita aos participantes resolverem os problemas pela contagem dos elementos, como mostra os dados do G1, G2 e G4.

Em relação à estratégia Tipo 4 (Adição repetida), constata-se que o G3 utilizou poucas vezes em comparação ao G4, como mostra a Tabela 8. Analisando a situação que possibilitou o aparecimento dessa estratégia percebe-se que foi a Situação 2 (Lápis e papel: G3: 83%; G4: 65%) para ambos os grupos. Este resultado é semelhante aos participantes surdos e ouvintes sem instrução (G1 e G3), que utilizaram raríssimas vezes essa estratégia e, ao fazê-la, adotam mais na Situação 2. O uso desta estratégia parece se relacionar a disponibilidade do lápis e papel para resolver os problemas de multiplicação.

A estratégia do Tipo 5 (Operação Adequada) esteve ausente no G3 na Situação 1 (Material concreto definido) e na Situação 2 (Lápis e papel), estando presente apenas em um caso na Situação 3 (Representação visual). Da mesma forma, o uso dessa estratégia foi escasso no G4, pois apenas 10 respostas são do Tipo 5. Nota-se a concentração dessas respostas na Situação 2 (Lápis e papel) para o G4 (50%) quando comparado às demais situações (S1: 30%; S2: 20%).

Em síntese, os resultados apresentados revelam que os participantes surdos e ouvintes usam estratégias semelhantes em algumas situações, porém em determinados grupos existe um predomínio de uma estratégia em função da situação, a saber:

- (a) a estratégia Tipo 1 (Imprecisa) aparece em maior frequência na Situação 2 (Lápis e papel) para os participantes dos grupos (G1, G2 e G4), com exceção do G3 que apresenta maior frequência desta estratégia na Situação 1 (Material concreto definido).
- (b) as estratégias do Tipo 2 (Operações inadequadas) aparecem de forma diferente em relação aos grupos, pois o número do uso dessa estratégia é elevado nos dois grupos de surdos, independente do nível da instrução sobre multiplicação e pouco utilizado nos grupos de ouvintes. Em relação aos surdos (G1 e G2), devido à mínima variação dos percentuais na utilização dessa estratégia em função da situação, a mudança de situação não interfere no uso dessa estratégia. Dessa forma, essa estratégia é adotada pelos

participantes quando não compreendem as relações estabelecidas no problema e resolvem com base nas operações que envolvem o raciocínio aditivo, operações que parecem dominar no contexto escolar.

- (c) as estratégias do Tipo 3, de modo geral, são adotadas com maior frequência na Situação 1 (Material concreto definido) e Situação 3 (Representação visual) nos quatro grupos (G1, G2, G3 e G4). Na Tarefa 2 (Português) o uso da contagem encontra-se diretamente relacionada à presença dos objetos, podendo ser disponibilizado de forma concreta (Situação 1) ou estar desenhados e/ou representados (Situação 3).
- (d) a estratégia Tipo 4 (Adição repetida) apareceu com maior frequência nos quatro grupos na Situação 2 (Lápis e Papel), embora a utilização dessa estratégia tenha sido rara pelo G1 e G3. Como mencionado anteriormente, a concentração dessa estratégia, nesta situação específica, parece estar relacionada ao par numérico presente no enunciado do problema, que sugere, de certa forma, a explicitação do raciocínio a partir da adição repetida ( $2 \times 5 = 10$  porque  $5 + 5 = 10$ ) ao invés da utilização de outras estratégias.
- (e) a estratégia do Tipo 5 foi adotada apenas pelo G2, G3 e G4, embora seu uso pelos grupos de ouvintes (G3 e G4) tenha sido bem menor do que pelo G2. Nota-se que no G2 (Surdos com instrução) a concentração dessa estratégia foi na Situação 3 (Representação visual: 56%), seguida da Situação 2 (Lápis e papel: 31%); no G3 (Ouvintes sem instrução) apenas um participante utilizou na Situação 3 e, no G4 (Ouvintes com instrução), a maior frequência foi na Situação 2 (Lápis e papel: 50%). Tais resultados revelam que, quando os participantes já possuem o conhecimento formal sobre a operação de multiplicação, a situação apresentada aos estudantes influenciam no surgimento de estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada). Para os participantes surdos, quando os problemas são apresentados em Português (Tarefa 2), juntamente com as situações que remetem ao contexto escolar, como Situação 3 (Representação visual) e a

Situação 2 (Lápis e papel) favorecem o surgimento de estratégias de pensamento multiplicativo quando comparado ao material concreto definido (Situação 1).

#### 4.3.2. Análise das estratégias na Tarefa 3 (Interlíngua)

Em termos gerais, considerando a amostra como um todo, verifica-se na Tabela 9 que as estratégias do Tipo 5 foram as menos frequentes (Operação Adequada: 8%), enquanto as estratégias do Tipo 3 (Contagem: 33%) e Tipo 1 (Imprecisa: 32%) foram as mais utilizadas. Observa-se, ainda, que as estratégias do Tipo 4 (Adição Repetida) e Tipo 5 (Operação Adequada) aparecem em maior número nos grupos que foram instruídos sobre a operação de multiplicação (G2 e G4). Constatou-se, também, que os participantes do G2 adotam mais estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada: 73%) enquanto os participantes do G4 adotam mais estratégias do Tipo 4 (Adição repetida: 62%). A Tabela 9 apresenta a distribuição dos tipos de estratégias por grupo na Tarefa 3 (Interlíngua).

**Tabela 9-** Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias por grupo, na Tarefa 3 (Interlíngua).

Tipos de estratégias	Grupos			
	G1 (surdo sem instrução)	G2 (surdo com instrução)	G3 (ouvinte sem instrução)	G4 (ouvinte com instrução)
Tipo 1 (n=173)	58 (33)	31 (18)	65 (38)	19 (11)
Tipo 2 (n=85)	35 (41)	31 (36)	9 (11)	10 (12)
Tipo 3 (n=174)	38 (22)	28 (16)	49 (28)	59 (34)
Tipo 4 (n=55)	0 (0)	12 (22)	9 (16)	34 (62)
Tipo 5 (n=41)	1 (3)	30 (73)	0 (0)	10 (24)

**Nota:** Tipo 1 (Imprecisa); Tipo 2 (Operações Inadequadas); Tipo 3 (Contagem); Tipo 4 (Adição repetida); Tipo 5 (Operação Adequada).

O teste de Kruskal-Wallis revelou diferenças significativas entre os grupos nas seguintes estratégias (Tipo 1:  $Z= 14$ ,  $p= .002$ ; Tipo 4:  $Z= 25$ ,  $p= .000$ ; Tipo 5:  $Z=17$ ,  $p=.001$ ).

Para examinar as diferenças entre os grupos aplicou-se o teste U de Mann-Whitney que revelou diferenças significativas entre G1 (Surdos sem instrução) vs. G2 (Surdos com instrução) no Tipo 4 ( $U=187$ ;  $p=.019$ ) e no Tipo 5 ( $U=150$ ;  $p=.003$ ). Como pode ser observado, os participantes do G2, diferentes do G1, adotam estratégias mais elaboradas como Tipo 4 e Tipo 5, que envolve, de certa forma, o raciocínio multiplicativo através da resolução dos problemas com base no procedimento da adição repetida ou da multiplicação (G1-Tipo 4: ausente e Tipo 5: 3%; G2- Tipo 4: 22% e Tipo 5: 73%). Tais resultados sugerem que, quando os participantes recebem a instrução formal sobre a multiplicação, adotam estratégias mais próximas do pensamento multiplicativo, que no geral, conduzem ao acerto. Em relação aos outros tipos de estratégias, constata-se que os desempenhos dos grupos foram semelhantes G1 (Tipo 1: 33%; Tipo 2: 41% e Tipo 3: 22%) e G2 (Tipo 1: 18%; Tipo 2: 36% e Tipo 3: 16%), sendo esses resultados confirmados pelo teste U de Mann-Whitney, que não revelou diferenças significativas entre G1 vs. G2 nos Tipos 1, 2 e 3.

Comparando o G1(Surdos sem instrução) vs. G3 (Ouvintes sem instrução) foram detectadas diferenças significativas entre o Tipo 2 ( $U=167$ ;  $p=0.34$ ) e Tipo 4 ( $U=143$ ;  $p=.001$ ). Observa-se que G1 adota um número maior de estratégias do Tipo 2 (Operações inadequadas) quando comparado ao G3, respectivamente 41% e 11% e não utiliza estratégias do Tipo 4 (Adição repetida); enquanto o G3 apresenta 16% de estratégias do Tipo 4 (Adição repetida). Considerando que ambos os grupos estão sem instrução, percebe-se uma diferença significativa nas estratégias adotadas pela maioria dos participantes de cada grupo, enquanto os surdos adotam uma estratégia associada às operações de adição e subtração que envolvem o raciocínio aditivo, os ouvintes utilizam uma estratégia mais elaborada, visto que o

procedimento adiciona sucessivas vezes o mesmo número através de adições repetidas que podem conduzir ao acerto.

Em relação ao G1 (Surdos sem instrução) vs. G4 (Ouvintes com instrução) observa-se diferenças significativas no Tipo 1 ( $U=126$ ;  $p=.004$ ); Tipo 2 ( $U=169$ ;  $p=.039$ ); Tipo 4 ( $U=77$ ;  $p=.000$ ) e Tipo 5 ( $U=186$ ;  $p=.039$ ). Como pode ser observado na Tabela 9, os participantes do G1 apresentam um percentual maior de estratégias do Tipo 1 (Imprecisa: 33%) e do Tipo 2 (Operações inadequadas: 41%), enquanto no G4 apresentam um percentual maior de estratégias do Tipo 4 (Adição repetida: 62%) e estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada: 24%). Estes resultados revelam que, os participantes que foram formalmente instruídos sobre a multiplicação, adotam as estratégias mais elaboradas em maior concentração, conduzindo ao acerto, diferentemente dos participantes que não foram instruídos e que adotam, com mais frequência, estratégias mais elementares que levam ao insucesso.

Diferenças significativas também foram encontradas entre G2 (Surdos com instrução) vs. G3 (Ouvintes sem instrução) nas estratégias do Tipo 1 ( $U=145$ ;  $p=.019$ ), Tipo 3 ( $U=160$ ;  $p=.046$ ) e Tipo 5 ( $U=143$ ;  $p=.001$ ). Observa-se na Tabela 9 que os participantes do G3 (sem instrução) tendem a utilizar mais estratégias do Tipo 1 (38%) e do Tipo 3 (28%) e não utilizam estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada), enquanto os participantes do G2 (surdos com instrução) diminuem as estratégias do Tipo 1 (18%) e do Tipo 3 (16%) e aumentam as estratégias do Tipo 5 (73%). Esse resultado sinaliza o efeito da instrução escolar na escolha das estratégias adotada pelos participantes.

Em relação ao G2 (Surdos com instrução) vs G4 (Ouvintes com instrução) foram detectadas diferenças significativas no Tipo 3 ( $U=148$ ;  $p=.022$ ); Tipo 4 ( $U=135$ ;  $p=.006$ ). Como pode ser observado na Tabela 9, os participantes do G4 apresentam um percentual maior de estratégias do Tipo 3 (34%) e do Tipo 4 (62%) quando comparado aos participantes do G2, respectivamente 16% e 22%. Constata-se que na Tarefa 3 (Interlândia), os ouvintes

com instrução tendem a utilizar mais a estratégia de contagem e a estratégia de adição repetida, quando comparado aos estudantes surdos. Entretanto, salienta-se que, apesar de não serem detectadas diferenças significativas no Tipo 5, conforme aponta o teste U de Mann-Whitney ( $U=194$ ;  $p = .181$ ), os resultados mostram que os participantes surdos apresentam mais estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada) quando comparado aos estudantes ouvintes nesta tarefa (G2: 73% e G4: 24%).

Em relação aos grupos ouvintes (G3: sem instrução vs G4: com instrução), o teste U de Mann-Whitney detectou diferenças significativas no Tipo 1 ( $U=107$ ;  $p=.001$ ), Tipo 4 ( $U=140$ ;  $p=.010$ ) e Tipo 5 ( $U=176$ ;  $p=.009$ ). Como pode ser observado na Tabela 9, o G3 apresenta um percentual maior de estratégias do Tipo 1 (38%) e diminuem o percentual de estratégias do Tipo 4 (16%), estando as estratégias do Tipo 5 ausentes. Já os participantes do G4 diminuem o percentual de estratégias do Tipo 1 (11%) e apresentam um percentual maior de estratégias do Tipo 4 (Adição repetida: 62%) seguidas de estratégias do Tipo 5 (Operação Adequada: 24%). Novamente, constata-se que a instrução interfere na escolha das estratégias adotada pelos participantes.

Considerando-se os resultados apresentados, pode-se concluir que, de maneira geral, na Tarefa 3 (Interlúngua) as estratégias do Tipo 4 (Adição repetida) e Tipo 5 (Operação Adequada), associadas ao raciocínio multiplicativo, foram utilizadas com maior frequência pelos participantes com instrução sobre operação de multiplicação independente de serem surdos ou ouvintes (Tipo 4 - G2: 22% e G4: 62%; Tipo 5- G2: 73% e G4: 24%); enquanto as estratégias do Tipo 1 (Imprecisas) foram utilizadas com mais frequência pelos participantes sem instrução G1 (33%) e G3 (38%), respectivamente surdos e ouvintes. Constata-se, também, que as estratégias do Tipo 2 (Operações inadequadas) foram utilizadas com maior frequência pelos participantes surdos (G1: 41% e G2: 36%) quando comparado ao grupo de participantes ouvintes (G3: 11% e G4: 12%). No que se refere às estratégias do Tipo 3

(Contagem), foi constatado que os participantes sem instrução apresentam percentuais semelhantes em relação ao uso desta estratégia (G1: 22% e G3: 28%), diferentemente do que foi observado em relação aos participantes com instrução, havendo maior concentração no grupo de ouvintes (G2: 16% e G4: 34%).

De modo geral, ressalta-se que, diferente da Tarefa 2 (Português), nesta tarefa os participantes surdos sem instrução (G1) diminuem o uso de operações inadequadas (Tipo 2), pois enquanto na Tarefa 2 apresentam 51%, na Tarefa 3 foi 41% e aumentaram o uso da estratégia envolvendo a contagem Tipo 3 (T3: 22% e T2: 19%). Da mesma forma, os participantes surdos com instrução (G2) diminuem o uso de estratégias do Tipo 2 (T3: 36% e T2: 39%), do Tipo 3 (T3: 16% e T2: 20%) e do Tipo 4 (T3: 22% e T2: 32%) e aumentam o uso de estratégias do Tipo 5 (T3: 73% e T2: 59%). Em contrapartida, o grupo de ouvintes utiliza-se com maior frequência de estratégias como a Tipo 5 na Tarefa 2 (G3: 4%; G4: 37%) do que na Tarefa 3 (G3: ausente e G4: 24%).

Em face do exposto, infere-se que a Tarefa 3 contribuiu para o uso de estratégias mais elaboradas pelos participantes surdos com instrução, como do Tipo 5, visto que percebe-se um aumento da frequência dessa estratégia nesse grupo em relação à Tarefa 2 (G2: Tarefa 2: 59%; Tarefa 3: 73%). Além disso, o uso de estratégias inadequadas, como Tipo 2, tendem a diminuir quando os problemas são apresentados da forma escrita semelhante a dos surdos nos anos iniciais, por isso considera-se que, a forma como são apresentados os enunciados podem favorecer a resolução dos problemas, porque auxilia na compreensão das relações estabelecidas nos enunciados e favorece o uso de estratégias relacionadas aos esquemas de correspondência e ao pensamento multiplicativo.

#### 4.3.2.1. Relações entre o desempenho vs estratégias na Tarefa 3 (Interlíngua)

Nesse momento, analisar-se-á os dados referentes à Tarefa 3 com a finalidade de examinar se existem diferenças entre as estratégias adotadas e o desempenho dos grupos nos problemas apresentados nesta tarefa.

**Tabela 10** - Frequência e percentual (entre parênteses) de respostas corretas e incorretas em cada estratégia por grupo na Tarefa 3 (Interlíngua).

Grupos	Tipos de Estratégias									
	Tipo 1 (n=173)		Tipo 2 (n=85)		Tipo 3 (n=174)		Tipo 4 (n=55)		Tipo 5 (n=41)	
	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta
<b>G1</b> (surdo sem instrução)	6 (3)	52 (30)	0 (0)	35 (41)	26 (15)	12 (7)	0 (0)	0 (0)	1 (2)	0 (0)
<b>G2</b> (surdo com instrução)	0 (0)	31 (18)	0 (0)	31 (37)	26 (15)	2 (1)	11 (20)	1 (2)	27 (66)	3 (7)
<b>G3</b> (ouvinte sem instrução)	2 (1)	63 (36)	0 (0)	9 (10)	26 (15)	23 (13)	6 (11)	3 (5)	0 (0)	0 (0)
<b>G4</b> (ouvinte com instrução)	3 (2)	16 (9)	0 (0)	10 (12)	55 (31)	4 (3)	33 (60)	1 (2)	9 (22)	1 (3)
<b>Total</b>	11 (6)	162 (94)	0 (0)	85 (100)	133 (76)	41 (24)	50 (91)	5 (9)	37 (90)	4 (10)

De modo geral, verifica-se em todos os grupos que as estratégias do Tipo 1 (Imprecisa: 94%) e do Tipo 2 (Operações Inadequadas: 100%) conduzem, em sua maioria, a respostas incorretas, enquanto as estratégias do Tipo 3 (Contagem: 76%), Tipo 4 (Adição repetida: 91%) e Tipo 5 (Operação Adequada: 90%) estão associadas às respostas corretas. Dessa maneira, considera-se que existem estratégias mais elaboradas que conduzem ao acerto e outras estratégias mais elementares que não apresentam relação com o raciocínio multiplicativo que, no geral, conduzem ao erro.

Diferentemente da Tarefa 2 (Português), nesta Tarefa 3 (Interlíngua), constata-se que todos os grupos acertam mais na estratégia do Tipo 3 (Contagem) do que erram. Este dado torna-se interessante porque na Tarefa 2, os participantes surdos sem instrução (G1) apresentavam mais respostas incorretas do que respostas corretas quando comparado aos demais grupos (G2, G3 e G4).

Haveria determinadas estratégias que estariam mais associadas a uma determinada situação? É na tentativa de responder esta questão que será realizado uma análise das estratégias utilizadas na Tarefa 3 em função das situações apresentadas nesta investigação.

#### *4.3.2.2. Estratégias na Tarefa 3 vs situações*

Os dados expostos na Tabela 11 mostram a distribuição das estratégias adotadas na Tarefa 3 (Interlíngua) nos grupos G1 e G2 (surdos) em função das três situações apresentadas (S1: material concreto definido; S2: Lápis e papel; S3: Representação visual).

**Tabela 11** - Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G1e G2 em cada situação na Tarefa 3 (Interlândia).

<b>Grupo 1 (surdos sem instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 58)	19 (33)	19 (33)	20 (34)
Tipo 2 (n = 35)	12 (34)	10 (29)	13 (37)
Tipo 3 (n=38)	13 (34)	14 (37)	11 (29)
Tipo 4	ausente	ausente	ausente
Tipo 5 (n=1)	ausente	1 (100)	ausente
<b>Grupo 2 (surdos com instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 31)	10 (32)	9 (29)	12 (39)
Tipo 2 (n = 31)	9 (29)	12 (39)	10 (32)
Tipo 3 (n= 28)	11 (39)	9 (32)	8 (29)
Tipo 4 (n=12)	4 (33)	3 (25)	5 (42)
Tipo 5 (n=30)	10 (33)	11 (37)	9 (30)

O uso das estratégias adotadas no G1(Surdos sem instrução) e G2(Surdos com instrução), como pode ser visto na Tabela 11, pouco diferem em função da situação proposta. Considerando as diferentes situações e as possíveis estratégias utilizadas em cada caso, serão analisados os resultados da Tarefa 3 (Interlândia), a seguir.

➤ **Estratégia Imprecisa**

Como exposto na Tabela 11, percebe-se que essa estratégia do Tipo 1 (Imprecisa) foi mais utilizada pelo G1 (44%) quando comparado as demais estratégias (Tipo 2: 27%; Tipo 3: 28%; T4: ausente; T5: 1%). Esse dado indica que a ausência do conhecimento formal sobre a multiplicação dificulta a resolução desses problemas e, por isso, quando solicitados a explicitarem seu raciocínio, os participantes não conseguem deixar evidente sua forma de

resolução ou simplesmente não conseguem resolver tais problemas. Para este grupo, a situação pouco interferiu para o aparecimento de estratégias imprecisas, visto que a concentração dessa estratégia no G1 foi semelhante nas três situações (G1: S1: 33%; S2: 33%; S3: 34%), assim, disponibilizar diferentes suportes de representação não surtiu efeito na frequência do uso dessa estratégia. Em relação ao grupo com instrução (G2), da mesma forma, parece que as diferenças em relação aos percentuais são mínimas para concluir que a mudança de situação favoreça o surgimento dessa estratégia (Situação 1: 32%; Situação 2: 29%; Situação 3: 39%). Assim os dados indicam que o uso dessa estratégia nesta tarefa está associada à dificuldade em explicitar o raciocínio, não estando relacionado aos suportes de representação fornecidos para resolução.

➤ Estratégia das Operações inadequadas

Em relação à estratégia do Tipo 2 (Operações inadequadas), percebe-se que os percentuais de ambos os grupos foram semelhantes nas situações (Grupo 1: S1: 34%; S2: 29%; S3: 37%; Grupo 2: S1: 29%; S2: 39%; S3: 32%), mostrando que a diferença em relação às situações parece não interferir no uso dessa estratégia, já que o percentual em todas as situações é semelhante. Este resultado é parecido com a Tarefa 2, em que as situações também não interferiram no uso dessa estratégia pelo G1 e G2. Entretanto, uma análise minuciosa dos protocolos dos participantes de ambos os grupos revela que o uso desta estratégia surge pela não compreensão da relação entre os termos no problema, os participantes adotam operações que dominam no contexto escolar, como a adição e a subtração envolvendo os pares numéricos fornecidos no problema matemático, da mesma forma como aconteceu na Tarefa 2 (Português).

➤ Estratégia da Contagem

De maneira geral, como indicado na Tabela 11, os percentuais de ambos os grupos (G1 e G2) em relação à estratégia da contagem (Tipo 3) são semelhantes em função das situações (Grupo 1: S1: 34%; S2: 37%; S3: 29%; Grupo 2: S1: 39%; S2: 32%; S3: 29%). Ao que parece na Tarefa 3 o uso da contagem pelos surdos não está diretamente relacionado ao suporte de representação fornecido em cada situação.

➤ Adição Repetida

De acordo com a Tabela 11, observa-se que a estratégia da adição repetida (Tipo 4) encontra-se ausente no G1 e, no G2 seu uso não está relacionado à situação proposta ao participante, já que os percentuais de concentração em cada situação são semelhantes (S1: 33%; S2: 25%; S3: 42%). Com base nesses dados, o G2 adota determinadas estratégias, como a adição repetida, independente do suporte de representação que está sendo fornecido.

➤ Operação Adequada

Verifica-se na Tabela 11, que no G1 apenas uma resposta envolvendo o pensamento multiplicativo é apresentada na Situação 2 (Lápis e papel). No G2, as diferenças de percentuais apontam que esse grupo não é sensível às mudanças relacionadas aos suportes de representação fornecidos para resolução dos problemas (S1: 33%; S2: 37%; S3: 30%).

A Tabela 12 apresenta distribuição das estratégias adotadas na Tarefa 3 (Interlíngua) nos grupos G3 e G4 (ouvinte sem e com instrução formal) em função das três situações apresentadas (S1: material concreto definido; S2: Lápis e papel; S3: Representação visual).

**Tabela 12** - Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G3e G4 em cada situação na Tarefa 3 (Interlíngua).

<b>Grupo 3 (ouvinte sem instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 65)	25 (38)	27 (42)	13 (20)
Tipo 2 (n = 9)	2 (22)	5 (56)	2 (22)
Tipo 3 (n= 49)	16 (33)	12 (24)	21 (43)
Tipo 4 (n= 9)	1 (11)	Ausente	8 (89)
Tipo 5	ausente	Ausente	ausente

<b>Grupo 4 (ouvintes com instrução)</b>			
<b>Estratégias</b>	<b>Situação 1 (Material Concreto Definido)</b>	<b>Situação 2 (Lápis e Papel)</b>	<b>Situação 3 (Representação Visual)</b>
Tipo 1 (n= 19)	8 (42)	7 (37)	4 (21)
Tipo 2 (n = 10)	3 (30)	5 (50)	2 (20)
Tipo 3 (n= 59)	23 (39)	19 (32)	17 (29)
Tipo 4 (n=34)	6 (18)	10 (29)	18 (53)
Tipo 5 (n=10)	4 (40)	3 (30)	3 (30)

Como pode ser observado, de modo geral, percebe-se quando os problemas são apresentados na forma escrita semelhante à escrita dos surdos nos anos iniciais como na Tarefa 3 (Interlíngua), os participantes ouvintes do G3 e G4 adotam estratégias diferentes em função da situação proposta. A estratégia imprecisa (Tipo 1: 49%) foi a mais adotada no G3 quando comparada às demais estratégias (Tipo 2: 7%, Tipo 3: 37%, Tipo 4: 7% e Tipo 5: ausente), já no G4, a estratégia com maior concentração foi a contagem (Tipo 3: 45%) quando comparada com as demais estratégias (Tipo 1: 14%, Tipo 2: 7,5%, Tipo 4: 26% e Tipo 5: 7,5%).

Na Tabela 12, no G3 a estratégia do Tipo 1 (Imprecisa) foi mais utilizada na Situação 2 (Lápis e papel: 42%) seguida da Situação 1 (Material concreto definido: 38%) e, por último, na Situação 3 (Representação visual: 20%); no G4 apareceu de forma invertida, pois foi mais adotada na Situação 1 (Material concreto definido: 42%) seguida da Situação 2 (Lápis e

papel: 37%) e, por último, como no G3, na Situação 3 (Representação visual: 21%). Ao que parece na situação em que é disponibilizado o material concreto e o lápis e papel os participantes tem dificuldades em explicitar a base do seu raciocínio ou não compreendem a relação entre os termos do enunciado, em geral conduzindo ao erro, como mostrado na Tabela 10.

Comparando os grupos de ouvintes com os grupos de surdos, percebe-se que no grupo de surdos essa estratégia demonstra não sofrer influência do suporte de representação disponibilizado em função da estratégia escolhida pelos grupos, independente da instrução. Já em relação aos ouvintes, observa-se que estes apresentam maior concentração de estratégias imprecisas na Situação 1 (Material concreto definido - G3: 38% e G4: 42%) e na Situação 2 (Lápis e papel – G3: 42% e G4: 37%) quando comparado a Situação 3 (Representação visual - G3: 20% e G4: 21%).

A estratégia do Tipo 2 (Operações inadequadas) foi pouco utilizada nos dois grupos de ouvintes (G3: 7%; G4: 7,5%) e as diferenças apresentadas na Tabela 12 sinalizam que esses grupos são sensíveis às mudanças dos suportes de representação fornecidas para resolução dos problemas propostos com base nessa estratégia. Observa-se que essa estratégia aparece mais para os grupos ouvintes na Situação 2 (Lápis e papel- G3: 56% e G4: 50%). Como comentado anteriormente, o uso dessa estratégia pode está associado ao fato dos participantes adotarem operações que dominam no contexto escolar.

De acordo com a Tabela 12, a estratégia Tipo 3 (Contagem) foi mais utilizada pelos participantes ouvintes (G3: 37%; G4: 45%), estando mais associada às situações em que era disponibilizado o material concreto definido (G4: 39%) e a representação pictográfica de parte do enunciado (G3: 43%). Comparando-se os resultados das Tabelas 11 e 12, verifica-se que o G4 (Ouvintes com instrução) e o G2 (Surdos com instrução) concentram essa estratégia na Situação 1 (Material concreto definido). Já o G1 (Surdos sem instrução) concentra na

Situação 2 (Lápis e papel) e o G3 (ouvinte sem instrução) na Situação 3 (Representação visual). Nota-se que apenas o G1 realizou a contagem, independente de ter um material disponível ou uma representação visual de parte do enunciado, os demais grupos utilizaram o Tipo 3, associado a elementos que forneciam subsídios para contagem unitária das partes, para saber o resultado total dos problemas.

Os dois grupos de ouvintes (G3 e G4) adotaram em maior percentual a estratégia do Tipo 4 (Adição repetida) na Situação 3 (Representação visual – G3: 89% e G4: 53%), sendo este resultado semelhante aos participantes surdos, que também utilizaram com maior frequência nesta situação, como foi o caso do G2, embora observa-se que neste grupo a utilização desta estratégia apresenta frequência próximas nas três situações.

No que se refere à estratégia do Tipo 5 (Operação Adequada), estas estavam ausentes no G3 e foram pouco frequentes no G4 (7,5%), sendo mais adotada na Situação 1 (Material concreto definido: 40%), diferente dos grupos de surdos (G1 e G2) que tiveram maior concentração do Tipo 5 na Situação 2 (Lápis e papel), como ilustrado na Tabela 11. Para os participantes surdos na Tarefa 3 (Interlândia) o suporte de representação do lápis e papel favorece o surgimento de estratégias de pensamento multiplicativo, enquanto para os ouvintes, o material concreto definido, possibilitou a utilização dessa estratégia.

Apresenta-se, a seguir, uma síntese dos resultados dos grupos na Tarefa 3 (Interlândia), considerando-se o uso das estratégias nas três situações propostas:

- (a) a estratégia Tipo 1 (Imprecisa) quando utilizada pelos surdos (G1 e G2) parece não sofrer influência da situação proposta, já que os percentuais de uso nas três situações foram semelhantes. Já os ouvintes do G3 concentram o uso na Situação 2 (Lápis e papel) e o G4 na S1 (Material concreto definido).

- (b) a estratégia do Tipo 2 (Operações inadequadas) também não apresenta diferenças em função da situação nos quatro grupos (G1, G2, G3 e G4), apenas percebe-se que o uso dessa estratégia diminuiu no G1 e G2 em relação à Tarefa 2 e no G3 e G4, permaneceram escassos.
- (c) as estratégias do Tipo 3 foram adotadas com maior frequência pelos participantes surdos sem instrução (G1) na Situação 2 (Lápis e papel) e com instrução (G2) na Situação 1 (Material concreto definido). Em relação aos participantes ouvintes, percebe-se que para o G3 foi na Situação 3 (Representação visual) e para o G4 na Situação 1 (Material concreto definido). De acordo com os resultados, percebe-se que os dois grupos com instrução (surdos e ouvintes), quando dispõem de material concreto, tendem a adotar a estratégia da contagem para resolver os problemas. Já para os grupos sem instrução (surdos e ouvintes), a contagem tende a aparecer na Situação 2 (Lápis e papel) para o G1, e para o G3 na Situação 3 (Representação visual).
- (d) a estratégia Tipo 4 (Adição repetida) esteve ausente na resolução dos problemas do G1, e no G2 as frequências são próximas entre as três situações, havendo uma concentração na Situação 3 (Representação visual). Este dado do G2 assemelha-se aos demais grupos (G3 e G4) que também concentraram sua frequência na Situação 3 (Representação visual).
- (e) a estratégia do Tipo 5 (Operação Adequada) foi adotada em um percentual maior pelos participantes surdos (G1 e G2) comparados aos participantes ouvintes (G3 e G4). Analisando o resultado dos quatro grupos pela frequência do uso desta estratégia, não percebe diferenças em relação à situação e ao uso da estratégia. Isto porque o G4 apresenta nas três situações percentuais semelhantes (Situação 1: 40%; Situação 2: 30%; Situação 3: 30%), embora se constate existir uma maior concentração na S1 (Material concreto definido). A estratégia do pensamento multiplicativo esteve ausente na resolução dos problemas pelo G3 e em apenas uma resposta aparece no G1. Estes resultados revelam

que a estratégia Tipo 5 (Operação Adequada) emerge quando os participantes já foram instruídos sobre a operação de multiplicação no contexto escolar. E, para os participantes surdos, a utilização desta estratégia está associada à forma como a escola lida com este conhecimento; em geral, o professor disponibiliza apenas o lápis e o papel para os estudantes resolverem as atividades envolvendo a multiplicação.

#### 4.3.3. Análise das estratégias na Tarefa 4 (Libras)

Como comentado anteriormente, a Tarefa 4 (Libras) foi aplicada apenas aos participantes dos grupos G1 (surdos sem instrução) e G2 (surdos com instrução). Considerando a amostra como um todo, se constata que a estratégia do Tipo 4 (Adição repetida: 3%) foi a menos freqüente, enquanto as estratégias do Tipo 1 (Imprecisa: 38%) e do Tipo 3 (Contagem: 32%) foram as mais utilizadas, conforme ilustra a Tabela 13.

**Tabela 13:** Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias por grupo, na Tarefa 4 (Libras).

Tipos de estratégias	Grupos	
	G1 (surdo sem instrução)	G2 (surdo com instrução)
Tipo 1 (n=92)	53 (58)	39 (42)
Tipo 2 (n=42)	25 (60)	17 (40)
Tipo 3 (n=78)	47 (60)	31 (40)
Tipo 4 (n=30)	5 (17)	25 (83)
Tipo 5 (n=22)	2 (9)	20 (91)

**Nota:** Tipo 1 (Imprecisa); Tipo 2 (Operações inadequadas); Tipo 3 (Contagem); Tipo 4 (Adição repetida) e Tipo 5 (Operação Adequada).

Observa-se, ainda, que as estratégias do Tipo 4 (Adição repetida) e do Tipo 5 (Operação Adequada) concentram-se mais no G2 (Tipo 4: 83% e Tipo 5: 91%) quando comparado ao G1 (Tipo 4: 17 % e Tipo 5: 9%). Já as estratégias dos Tipos 1, 2 e 3 foram as mais utilizadas pelos participantes do G1 (Tipo 1: 58%; Tipo 2: 60% e Tipo 3: 60%) quando comparado aos participantes do G2 (Tipo 1: 42%; Tipo 2: 40% e Tipo 3: 40%). Diferenças significativas foram detectadas pelo teste U de Mann-Whitney em função das estratégias apenas no Tipo 4 ( $U=144$ ;  $p=.008$ ) e no Tipo 5 ( $U=165$ ;  $p=.010$ ). Os participantes que foram instruídos sobre a operação de multiplicação (G2) apresentam percentual maior de estratégias mais elaboradas do Tipo 4 (Adição repetida: 83%) e do Tipo 5 (Operação Adequada: 91%) quando comparado ao G1, respectivamente 17% e 9%. Esses resultados revelam que a instrução escolar influencia na escolha das estratégias a serem adotadas.

#### 4.3.3.1. *Relações entre o desempenho vs estratégias na Tarefa 4 (Libras)*

**Tabela 14** - Frequência e percentual (entre parênteses) de respostas corretas e incorretas em cada estratégia por grupo na Tarefa 4 (Libras).

Grupos	Tipos de Estratégias									
	Tipo 1 (n=92)		Tipo 2 (n=42)		Tipo 3 (n=78)		Tipo 4 (n=30)		Tipo 5 (n=22)	
	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta	Correta	Incorreta
<b>G1</b> (surdo sem instrução)	6 (7)	47 (51)	0 (0)	25 (60)	30 (38)	17 (22)	4 (14)	1 (3)	2 (9)	0 (0)
<b>G2</b> (surdo com instrução)	1 (1)	38 (41)	0 (0)	17 (40)	27 (35)	4 (5)	19 (63)	6 (20)	18 (82)	2 (9)
<b>Total</b>	7 (8)	85 (92)	0 (0)	42 (100)	57 (73)	21 (27)	23 (77)	7 (23)	20 (91)	2 (9)

Constata-se na Tabela 14 que nos dois grupos, as estratégias do Tipo 1 (Imprecisa) e do Tipo 2 (Operações Inadequada) conduzem, em sua maioria, a respostas incorretas,

respectivamente 92% e 100%; enquanto as estratégias do Tipo 3 (Contagem: 73%), Tipo 4 (Adição repetida: 77%) e Tipo 5 (Operação Adequada: 86%) estão associadas às respostas corretas.

#### 4.3.3.2. Estratégias na Tarefa 4 vs situações

A tabela a seguir mostra a distribuição dos tipos de estratégias adotadas pelo G1 e pelo G2 (surdos sem e com instrução) em função das situações propostas.

**Tabela 15** - Frequência e percentual (entre parênteses) dos tipos de estratégias adotadas por G1e G2 em cada situação na Tarefa 4 (Libras).

Grupo 1 (surdos sem instrução)			
Estratégias	Situação 1 (Material Concreto Definido)	Situação 2 (Lápis e Papel)	Situação 3 (Representação Visual)
Tipo 1 (n= 53)	20 (38)	17 (32)	16 (30)
Tipo 2 (n = 25)	5 (20)	11 (44)	9 (36)
Tipo 3 (n=47)	14 (30)	15 (32)	18 (38)
Tipo 4 (n=5)	4 (80)	1 (20)	ausente
Tipo 5 (n=2)	1 (50)	ausente	1 (50)
Grupo 2 (surdos com instrução)			
Estratégias	Situação 1 (Material Concreto Definido)	Situação 2 (Lápis e Papel)	Situação 3 (Representação Visual)
Tipo 1 (n= 39)	14 (36)	14 (36)	11 (28)
Tipo 2 (n = 17)	2 (12)	7 (41)	8 (47)
Tipo 3 (n= 31)	11 (35)	9 (30)	11 (35)
Tipo 4 (n=25)	15 (60)	6 (24)	4 (16)
Tipo 5 (n=20)	2 (10)	8 (40)	10 (50)

No geral, os grupos de surdos (G1 e G2) possuem semelhanças e diferenças em relação às estratégias utilizadas em cada uma das situações na Tarefa 4 (Libras). Para tanto, realizar-se-á uma análise detalhada do uso dessas estratégias:

➤ Estratégia Imprecisa

Observa-se que a estratégia do Tipo 1 (Imprecisa) teve maior frequência pelo G1 (40%) do que G2 (30%) e, que estas estratégias no G1 foram igualmente utilizadas nas três situações, como mostra os dados da Tabela 15, não existindo grandes diferenças em função dos percentuais apresentados (S1: 38%; S2: 32%; S3: 30%). Da mesma maneira, foi a concentração dessa estratégia no G2, que apresentou pouca diferença de um percentual para o outro na situação (S1: 26%; S2: 36%; S3: 28%). Nessa tarefa a mudança da situação não interfere na frequência de uso dessa estratégia.

➤ Estratégia das Operações inadequadas

Esta estratégia, como mostrado na Tabela 15, teve maior frequência no G1 (19%) quando comparado ao G2 (13%) e foi utilizada nas situações de forma distinta pelos dois grupos. O G1 adotou a estratégia do Tipo 2 (Operações inadequadas) mais na Situação 2 (Lápis e Papel: 44%) enquanto o G2 foi na Situação 3 (Representação visual: 47%). Observa-se que ambos os grupos apresentam um percentual menor desta estratégia na Situação 1 (Material concreto definido) respectivamente, G1: 20% e G2: 12%. Estes resultados revelam que, quando a situação fornece como suporte de representação o material concreto, raramente utiliza-se essa estratégia na resolução, já quando disponibiliza apenas o lápis e o papel ou a representação visual, o participante realiza operações matemáticas que domina, no caso, a adição e/ou subtração para resolver o problema proposto.

#### ➤ Estratégia da Contagem

De maneira geral, como indicado na Tabela 15, esta estratégia foi utilizada mais pelo G1 (35,5%) do que G2 (23%). Ambos os grupos tendem a adotá-la de forma semelhante nas três situações, G1 (S1: 30%; S2: 32%; S3: 38%) e o G2(S1: 35%; S2: 30%; S3: 30%), embora se observe uma tendência do G1 adotá-la mais na Situação 3 (Representação visual) e o G2 na Situação 1 (Material concreto definido). Estas duas situações possibilitam a realização da contagem porque disponibilizam objetos referentes ao enunciado do problema, como na Situação 1, e uma representação pictográfica com os objetos desenhados, como na Situação 3, favorecendo aos participantes realizarem a contagem unitária dos elementos para encontrar o resultado total do problema.

#### ➤ Adição Repetida

A estratégia da adição repetida (Tipo 4) foi mais utilizada pelo G2 (19%) do que pelo G1(15%) e constata-se que ambos os grupos tendem a utilizá-la mais na Situação 1 (Material concreto definido- G1: 80% e G2: 60%), embora no G1 essa estratégia esteve presente apenas nas Situações 1 e 2 e ausente na Situação 3. Acredita-se que a utilização desse tipo de estratégia (Tipo 4) na resolução dos problemas ocorreu pela facilidade do participante identificar os dados do enunciado nos objetos disponíveis e resolver com base na manipulação dos objetos e explicar mostrando o seu raciocínio de acordo com a adição de parcelas iguais, distribuindo os materiais disponíveis na Situação 1. Além disso, percebe-se que a explicação em Libras, por ser uma língua visuo-espacial, muitas vezes associada à distribuição dos objetos espacialmente favorece a criança a explicar, utilizando a adição repetida como base do seu raciocínio.

#### ➤ Operação Adequada

Esta estratégia foi adotada mais pelos participantes que foram formalmente instruídos sobre a operação de multiplicação no contexto escolar, o Grupo 2, enquanto o Grupo 1 apresenta apenas duas respostas envolvendo a estratégia do Tipo 5, sendo uma apresentada na Situação 1 (Material concreto definido) e a outra apresentada na Situação 3 (Representação visual). O G2 tende a concentrar esta estratégia na Situação 3 (Representação visual: 50%) e apresentar menor frequência na Situação 1 (Material concreto definido: 10%).

Diferente das outras tarefas, na Tarefa 4 os participantes surdos instruídos sobre a operação de multiplicação adota mais a estratégia do Tipo 5, que envolve a compreensão do raciocínio multiplicativo, na Situação 3 (Representação visual). Assim, a forma escrita dessa tarefa juntamente com a representação visual propicia o surgimento da estratégia mais elaborada.

#### *4.4. Comparação entre as tarefas que compõem a investigação quanto à estratégia mais elaborada*

Os resultados obtidos nas três tarefas que avaliam a resolução de problemas de multiplicação (Tarefa 2: Português; Tarefa 3: Interlíngua; Tarefa 4 Libras) são colocados em perspectiva com vistas a uma comparação entre elas. Comparações foram feitas em relação às estratégias mais elaboradas, oferecidas pelos participantes surdos de ambos os grupos (sem e com instrução), em cada tarefa. A opção por examinar apenas a estratégia mais elaborada Tipo 5 (Operação Adequada) em cada tarefa, em detrimento das demais, deveu-se a duas razões: (i) essa estratégia expressa a compreensão sobre o raciocínio multiplicativo; (ii) comparar as tarefas em função da estratégia mais elaborada, permite examinar em qual das

três tarefas, os participantes surdos apresentam uma compreensão mais sofisticada da multiplicação.

A distribuição da estratégia mais elaborada nas três tarefas é apresentada na Tabela 16.

**Tabela 16** - Frequência e percentual (entre parênteses) da estratégia do Tipo 5 por grupo nas três tarefas.

Grupos	Tipo 5 (Operação Adequada)		
	Tarefa 2 (Português)	Tarefa 3 (Interlíngua)	Tarefa 4 (Libras)
<b>G1</b> (surdo sem instrução) (n= 3)	Ausente	1 (34)	2 (66)
<b>G2</b> (surdo com instrução) (n= 66)	16 (24)	30 (46)	20 (30)

Nota: n= número de respostas do Tipo 5

No geral, observa-se que para os grupos surdos houve um aumento das estratégias consideradas mais elaboradas, que conduzem ao acerto, como o Tipo 5, quando os enunciados matemáticos eram apresentados mais próximos da realidade dos surdos, como na Tarefa 3 (Interlíngua) e Tarefa 4 (Libras). De forma específica, percebe-se que para o grupo sem instrução (G1), a utilização da estratégia do Tipo 5 para explicitar seu raciocínio na resolução dos problemas foi escassa, mas, mesmo assim, aparece nas Tarefas 3 e 4 (Libras) que são mais próximas da forma como os surdos se comunicam, quer seja na escrita ou na forma visuo-espacial. Já os participantes que foram instruídos sobre a operação de multiplicação no contexto escolar, tendem a utilizá-la em maior percentual na Tarefa 3 (Interlíngua: 46%), seguida da Tarefa 4 (Libras: 30%) e da Tarefa 2 (Português: 24%).

Com base nesses dados, infere-se que, aproximar a forma como é apresentado os problemas matemáticos aos surdos da sua realidade, seja na forma escrita semelhante aos anos iniciais de escolarização, como na Tarefa 3 (Interlíngua) ou em Libras (Tarefa 4), favorece o surgimento de estratégias mais elaboradas e relacionadas ao raciocínio multiplicativo. A

Tarefa 3 pode ser considerada a que mais possibilitou a compreensão do enunciado matemático pelo surdo. E, embora a Tarefa 4 (Libras) também considere a forma como os surdos se comunicam, essa diferença entre as tarefas existe porque na Tarefa 3 (Interlândia) o participante durante a realização da atividade tinha à disposição a escrita do enunciado, não precisando recorrer à memória para lembrar-se dos sinais visuo-espaciais sinalizados para a resolução do enunciado, como na Tarefa 4.

## *Capítulo V*

### *Conclusões*

As discussões que se seguem são permeadas pelos objetivos deste estudo a fim de responder a tais questionamentos: será que as diferentes formas de apresentar os problemas matemáticos aos surdos (Português, Interlíngua ou Libras) interferem no desempenho matemático? Será que diferentes situações propostas em função dos suportes de representação disponibilizados (material concreto definido, lápis e papel ou representação visual) auxiliam na resolução dos problemas?; Que as estratégias os surdos utilizam na resolução dos problemas de multiplicação?

Estudos realizados com surdos (NUNES, 2004; ZARFATY et al, 2004; NUNES et al, 2008) investigaram o desempenho e a resolução de problemas matemáticos apresentados da forma escrita conforme a língua majoritária da sociedade - inglês ou na língua de sinais do país correspondente; entretanto, até o momento não foram encontrados estudos que apresentassem os enunciados matemáticos conforme a escrita dos surdos nos anos iniciais de acordo com o processo de Interlíngua. Por isso, o seguinte questionamento: “será que a forma como os problemas de multiplicação são escritos e/ou apresentados para as crianças surdas poderiam interferir no seu desempenho?”. Considerou-se relevante adotar formas diferentes de apresentação dos enunciados matemáticos, acreditando que aproximar a escrita à realidade desse grupo favoreceria uma melhor compreensão dos problemas matemáticos e conseqüentemente um melhor desempenho.

Além desse aspecto, o presente estudo investigou a influência dos suportes de representação, os quais são considerados, de modo geral, na literatura (BATISTA;

SPINILLO, 2008; LAUTERT; SPINILLO, 1999; SELVA, 1998) como um fator relevante na resolução dos problemas e que poderiam contribuir para um melhor desempenho dos surdos.

Para Vergnaud (2003, 2009) a compreensão dos conceitos matemáticos envolve a relação entre três aspectos: as situações - o contexto de apresentação do problema que dão significados aos conceitos; os invariantes operatórios - que são as propriedades fundamentais que caracterizam os conceitos e que podem ser detectadas e usadas pelos indivíduos para dominar as situações; e as representações simbólicas, lingüísticas, gráficas ou gestuais que permitem representar os invariantes, as situações e os procedimentos. Este teórico considera como ponto norteador do desenvolvimento o próprio conteúdo do conhecimento e a análise conceitual do domínio deste conhecimento, e estuda o funcionamento cognitivo dos indivíduos por meio de situações, considerando que os processos cognitivos e suas respostas estão intrinsecamente imbricados nas diversas situações com as quais eles são confrontados (FRANCHI, 1999).

Face às discussões aludidas, o presente estudo examinou a interferência da forma como o problema estava escrito, bem como os diferentes suportes de representação disponibilizados e sua influência na resolução e nas estratégias adotadas para resolver os problemas de multiplicação.

As conclusões derivadas dos principais resultados obtidos nesta investigação são apresentadas e discutidas em três blocos de acordo com: as diferentes formas de apresentação dos problemas matemáticos aos surdos (Português, Interlíngua ou Libras); as diferentes situações propostas em função dos suportes de representação disponibilizados (material concreto definido, lápis e papel ou representação visual) e as estratégias adotadas na resolução dos problemas. Ademais, comenta-se sobre as implicações educacionais desse estudo e as pesquisas futuras que poderão ser desenvolvidas.

## *5.1. Principais resultados e conclusões*

### *5.1.1. A influência das diferentes formas de apresentação dos problemas matemáticos no desempenho dos surdos*

No presente estudo foram consideradas três formas de apresentação dos problemas matemáticos a fim de responder o questionamento em relação à influência da língua no desempenho dos surdos, a saber: na Tarefa 2, os problemas estavam escritos em cartelas de acordo com as regras da Língua Portuguesa; na Tarefa 3, os problemas estavam em cartelas conforme a escrita dos surdos nos anos iniciais como no processo da Interlíngua, pelo qual a criança surda passa ao adquirir o Português escrito como segunda língua; e, na Tarefa 4 os problemas estavam sinalizados em Libras.

Após a análise dessas diferentes formas de apresentação do enunciado matemático, pode-se concluir, a partir dos resultados referentes ao desempenho dos surdos em cada uma das tarefas, que aproximar a escrita dos problemas matemáticos da realidade desses participantes proporciona melhores desempenhos. Na Tarefa 3 (Interlíngua) e Tarefa 4 (Libras) os surdos, independente da instrução formal da multiplicação, apresentaram melhores resultados do que quando comparados à Tarefa 2 (Português). Em relação aos ouvintes, as diferenças de escrita na Tarefa 2 e 3 parecem pouco interferir no desempenho, o que sugere que outros fatores relacionados às tarefas, como o suporte de representação, possam ter auxiliado mesmo quando escrito de forma diferente como na Tarefa 3.

Portanto, verifica-se que a dificuldade apontada pelos professores das crianças surdas na resolução dos problemas de multiplicação, considerados mais simples pela literatura, é devido à forma escrita como os problemas são apresentados. Pergunta-se então, como a

escola poderá contribuir para minimizar tais dificuldades? Com base nos resultados dessa pesquisa considera-se necessário abordar a forma escrita específica do surdo nos momentos iniciais da aquisição do Português a fim de melhorar o seu desempenho, de modo geral em todas as disciplinas, inclusive na matemática.

A realidade existente nos dias atuais em sala de aula com crianças surdas é mencionada no estudo de Dias Junior (2010). O autor afirma que os professores não abordam a forma escrita específica dos surdos nos anos iniciais por não considerar este processo de aquisição da língua escrita ou por não conhecer as teorias que abordam essa concepção de aquisição do Português, como segunda língua. De acordo com Dias Junior (2010), o português é ensinado ao surdo da mesma maneira como ao ouvinte, não compreendendo que passam por processos diferentes na aquisição dessa escrita. Talvez por isso os surdos apresentem dificuldades em outras disciplinas, como na aprendizagem e resolução dos problemas de multiplicação devido a essa metodologia de ensino, sendo necessário, portanto, repensá-la.

Soma-se as colocações do estudo de Dias Junior (2010), os dados apresentados nesse estudo em que o desempenho das crianças surdas encontra-se vinculado à maneira como os problemas estão escritos. Portanto, o que gera uma dificuldade de compreensão dos problemas matemáticos é a forma como o mesmo é apresentado à criança, que está em processo de aquisição da Língua Portuguesa, e sente dificuldade em compreender a ordenação lógica e gramatical dos enunciados. Caberia à escola e aos professores encararem a realidade dos surdos auxiliando-os no seu processo de ensino e aprendizagem respeitando suas especificidades. Lodi (2009) considera que é importante para o professor de surdos dominar a língua de sinais - Libras - e conhecer as informações básicas sobre a diversidade linguística que o surdo apresenta; dessa maneira, sendo respeitados dentro do seu universo, os alunos

surdos terão melhores condições de aprendizagem, uma vez que a comunicação em um mesmo código facilitaria a compreensão e apreensão de conceitos.

Além da forma de apresentação dos enunciados matemáticos, outro fator presente nas tarefas e que podem interferir no desempenho dos participantes surdos são as situações a que são expostos de acordo com os diferentes suportes de representação disponibilizados.

### *5.1.2. A influência das diferentes situações no desempenho dos surdos*

Como em cada tarefa realizada os participantes utilizavam os mesmos suportes de representação, que caracterizavam em geral as três situações (S1: Material concreto definido; S2: Lápis e papel e S3: Representação visual), foi possível inferir acerca do desempenho em função das situações propostas. Constata-se que a variação no desempenho em relação às situações encontra-se atrelada à forma como os problemas são apresentados, ou seja, determinados suportes de representação parecem contribuir para emergência de estratégias envolvendo o pensamento multiplicativo e a utilização da operação adequada. Em face do exposto, são apresentadas e discutidas as influências das diferentes situações em cada uma das tarefas apresentadas aos participantes surdos.

Como o grupo de surdos foi sensível a forma de apresentação dos problemas na Tarefa 2 (Português), não conseguindo um desempenho tão satisfatório quanto nas outras tarefas, as situações repercutiram de forma diferente neste grupo. 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 outras situações. Os surdos obtiveram um bom desempenho na junção dessa forma escrita (Português) ao uso do lápis e papel; ao que parece essas duas variáveis remetem ao contexto escolar, visto que esta língua escrita, assim como esse suporte

de representação (lápiz e papel), são inseridos de forma mais efetiva na vida desses alunos no período da escolarização. Nesse sentido, de acordo com 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 utilizam o suporte de representação do lápis e papel como ferramenta de compreensão à forma escrita em Português, que para eles parece ser mais difícil de compreender do que a Interlíngua ou a Libras. Assim, a junção desses fatores propicia a resolução dos problemas de multiplicação proposto nessa tarefa. Outra explicação para que o uso desse suporte tenha gerado melhor resultado pode ser devido ao fato do lápis e papel permitir a emergência 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 diante dessa forma escrita, visto que o lápis e o papel não exploram apenas as habilidades lógico-matemáticas, mas também possibilita o uso da criatividade para resolver os problemas e representá-los nas situações. Os demais suportes, ao contrário, limitam as possibilidades de uso e de representação, pouco contribuindo para melhorar o desempenho desses grupos quando a língua/forma de apresentação do problema dificulta o entendimento do enunciado.

Na Tarefa 3, a forma de apresentação era diferente para os ouvintes, já que a escrita se assemelhava com a dos surdos, percebeu-se que a mudança de situação gerou diferenças no desempenho. Para os participantes ouvintes a situação que favoreceu um melhor desempenho associada a essa forma escrita foi a representação visual. Tais resultados corroboram com 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. Para a autora ao utilizarem a representação visual, os

estudantes surdos criam representações dos aspectos pictóricos e icônicos, os quais são irrelevantes para solução dos problemas e pouco contribui para a resolução apropriada do problema. No entanto, salienta-se que no estudo de Nunes (2004) cujos problemas apresentados para as crianças surdas utilizavam desenhos e diagramas e disponibilizava também esses recursos para representação das soluções, sendo as instruções fornecidas pelas professoras em Língua Britânica de Sinais, as crianças surdas apresentaram melhor desempenho. Esse resultado se diferencia do encontrado nesta investigação talvez porque a realidade escolar deste país é diferente, além de que o material e a metodologia utilizada em sala de aula podem ter contribuído para os desempenhos diferentes em relação ao suporte de representação.

Ainda, em relação aos surdos na tarefa (T3) percebe-se que o desempenho parece não ser influenciado pela mudança das situações, já que não houve efeito significativo para os surdos. Na realidade, o desempenho dos surdos nessa tarefa independe do suporte disponibilizado; esse dado corrobora a idéia de que a forma escrita próxima à realidade desse grupo proporciona melhores resultados independente do material fornecido para resolução. Esse dado reforça a importância de respeitar a forma escrita dos surdos nos anos iniciais e abordar as singularidades desse grupo na vida escolar.

Em relação à Tarefa 4, embora, no geral, os surdos apresentem um bom desempenho, verifica-se que apenas para os surdos sem instrução houve diferenças significativas entre a situação do material concreto definido e lápis e papel. Ao que parece o material concreto definido possibilita a representação direta do enunciado com os objetos principalmente quando associados a Libras repercutindo no melhor desempenho desse grupo. A relação entre suporte de representação e a forma como o problema é apresentado em Libras parece ser forte porque ambos exploram o recurso visual e espacial. Dessa maneira, o surdo tende a ter um desempenho satisfatório quando aborda a forma de comunicação (visuo-espacial) utilizada

por ele, principalmente porque ao apresentar o enunciado em Libras, muitas vezes, o intérprete sinaliza a distribuição dos objetos espacialmente, já que esta é uma língua visuo-espacial, favorecendo que a criança compreenda melhor a quantidade dos referentes mencionados no problema e estabeleça essa mesma relação com os materiais concretos definidos.

Batista e Spinillo (2008) consideram que os materiais concretos podem facilitar a resolução dos problemas de isomorfismo talvez por permitirem manipular cada unidade especificada no problema, e, no caso particular do objeto definido, por ter sempre presente os referentes das quantidades envolvidas no problema. Para o surdo que não tem instrução formal sobre a multiplicação, mas que utiliza o conhecimento informal adquirido nas situações cotidianas, o uso do material concreto definido favorece a resolução dos problemas pela possibilidade de estabelecer essa relação mencionada pelas autoras, bem como manipular os objetos como ocorre nas situações cotidianas. Para eles que não foram instruídos sobre a operação de multiplicação é possível resolver alguns problemas recorrendo a procedimentos e estratégias mais simples, como a contagem a partir da relação que estabelece entre o enunciado e os objetos disponíveis.

Em suma, os resultados dessa pesquisa apontam que a forma escrita e o suporte de representação disponibilizado interferem no desempenho e no processo de resolução dos problemas de multiplicação. Portanto, cabe à escola explorar essa forma escrita juntamente com esses recursos buscando considerar as especificidades dos surdos no processo de ensino e aprendizagem.

### 5.1.3. *As estratégias adotadas por surdos na resolução dos problemas*

Em relação ao processo de resolução dos problemas de multiplicação, nesta investigação verifica-se que os participantes surdos e ouvintes adotam estratégias de resolução semelhantes que vão desde estratégias mais elementares a estratégias mais elaboradas. As estratégias foram categorizadas com base nas explicações ou justificativas fornecidas pelos participantes de como resolveu a situação problema, além do que era exposto nos protocolos dos mesmos. Estudos (SPINILLO; SIMÕES, 2003; LAUTERT; SPINILLO, 1999) apontam que explicitar o raciocínio na resolução de problemas pode ser considerado uma progressão de uma aquisição mais elaborada em relação a determinando conhecimento. De acordo com Spinillo e Simões (2003, p. 543):

[...] é plausível supor que a explicitação verbal de um conhecimento possa indicar uma aquisição mais elaborada. Os pesquisadores encontram-se, pois, num dilema: se ao mesmo tempo é preciso ser cauteloso ao se extrair conclusões sobre o que expressam as explicitações verbais de crianças (a criança pode saber mais do que aquilo que explicita); por outro lado, as explicitações podem, também, ser indicadoras de um domínio conceitual (a criança sabe, mostra que sabe e como sabe).

Desta forma, a explicitação do raciocínio demonstra uma capacidade elaborada de representação de seu próprio conhecimento, porque torna explícitos elementos que estão implícitos nas representações dos procedimentos. Essa afirmação remete aos teoremas em ação e aos teoremas propriamente ditos da teoria de Vergnaud (2009), já que os teoremas em ação são as competências que os indivíduos mobilizam em algumas situações e que não conseguem necessariamente explicitá-los, embora compreendam a aplicação dos mesmos. Dessa maneira, as justificativas e respostas mais elaboradas resultam em uma mudança de

natureza qualitativa de transformação de um conhecimento intuitivo para um conhecimento explícito.

Os dados obtidos no presente estudo indicam que alguns participantes, surdos e ouvintes, apresentaram justificativas e estratégias mais elaboradas do que outras, estando relacionadas ao nível de instrução formal da multiplicação. No geral, foi possível hierarquizar as estratégias adotadas nos problemas de acordo com o uso e a possibilidade de conduzir ao erro ou ao acerto dos problemas.

Em vista disso, a estratégia imprecisa é considerada uma das menos elaboradas porque não há manifestação de estratégia. O participante não conseguia explicitar as bases do seu raciocínio, não ficando evidente para o examinador a relação lógica estabelecida na resolução do problema. Em geral, era bastante utilizada nos grupos sem instrução, tanto surdos quanto ouvintes.

Outra estratégia considerada menos elaborada e que conduzia sempre ao erro foi a estratégia das operações inadequadas, bastante utilizada pelo grupo de surdos, e em raras situações, pelos ouvintes. No entanto, no estudo realizado por Selva et al (2008) com estudantes ouvintes de 3ª e 5ª séries sobre raciocínio multiplicativo, as autoras identificaram que essa estratégia do uso da adição dos valores constantes do problema, que gera erro, era utilizada por 3,2% das crianças da 3ª série e 14,7% da 5ª série nos problemas de multiplicação. Portanto, apesar de perceber que no presente estudo tal estratégia foi mais freqüente no grupo de surdos, a literatura da área aponta o uso dessa estratégia também por estudantes ouvintes. Nesta investigação, os estudantes surdos (com e sem instrução) tendem a evocar em maior freqüência as estratégias que envolvem o pensamento aditivo, denominadas de operações inadequadas, quando comparado aos participantes ouvintes. Duas explicações poderiam justificar este resultado. Primeiro, os problemas apresentavam quantidades acompanhadas de referentes e incluía uma pergunta que requeria uma resposta, neste caso os

participantes lançavam mão das operações que dominavam no contexto escolar para resolver os problemas. Segundo, os participantes surdos utilizavam os conceitos de adição e de subtração porque estes envolvem esquemas de juntar, separar e colocar em correspondência que estão mais próximos das situações cotidianas vivenciadas por eles. Além disso, de acordo com Selva et al. (2008), o uso dessa estratégia pode ser devido à falta de compreensão das relações multiplicativas envolvidas nos problemas, que conduzem os estudantes a resolverem tais problemas por meio de uma adição ou subtração simples.

Em relação à estratégia da contagem foi possível perceber que ambos os grupos adotaram esse procedimento de resolução, mas analisando os grupos com instrução, percebe-se que foi mais utilizado pelos ouvintes do que pelos surdos. Em contrapartida, verificou-se que, para os surdos sem instrução, diferente dos demais grupos, nem sempre essa estratégia levava ao acerto. Isto ocorria porque o participante surdo tinha dificuldade de reter a informação da sequência numérica utilizada na contagem devido ao uso da língua de sinais (Libras), que utiliza os dedos para a marcação dos números e estes também são usados pelos participantes para o suporte da contagem. Em outras palavras, o uso dos dedos na marcação dos números e no suporte para contagem nessa estratégia não favorece a memorização da sequência numérica, levando o participante a confundir a contagem total.

Além disso, outro fator que contribuiu para o erro na utilização dessa estratégia foi a contagem aleatória dos elementos disponíveis, quando se utilizava o material concreto definido ou a representação pictográfica do desenho, não compreendendo de fato a relação dos referentes mencionada no problema. Esse resultado remete a uma colocação de Nunes (2004) em que considera que há atraso na contagem das crianças surdas em comparação às crianças ouvintes, sendo esperado, portanto, um atraso na capacidade dessas resolverem esses problemas através da contagem.

A estratégia da adição repetida, em que o participante considera a adição de parcelas repetidas com base nos agrupamentos e não mais unidade, como na contagem, foi muito utilizada pelos grupos que já tinham sido instruídos sobre a multiplicação no contexto escolar. Comparando surdos e ouvintes, constatou-se que esta estratégia foi mais utilizada pelos ouvintes. Uma possível explicação é que quando os surdos compreendiam a relação do problema utilizavam diretamente o raciocínio multiplicativo, ao invés da adição de parcelas repetidas, adotando o algoritmo correspondente e realizando a operação de multiplicação deixando evidente a forma de raciocínio.

A estratégia (Operação Adequada) foi considerada mais elaborada, porque o participante utiliza o esquema de correspondência um-para-muitos e, de acordo com Park e Nunes (2001), é uma estratégia de resolução adequada para os problemas multiplicativos. Para esses autores, a adição repetida pode ser utilizada em algumas situações como um procedimento utilizado na realização da multiplicação, mas não como essencial para compreensão do raciocínio multiplicativo. A utilização da operação adequada quando utiliza o algoritmo corretamente da multiplicação foi mais freqüente nos grupos com instrução e, em especial, os surdos, visto que os ouvintes quando instruídos adotaram mais a adição repetida do que a operação de multiplicação. Portanto, percebe-se que os surdos, quando instruídos sobre a multiplicação, utilizam mais estratégias elaboradas para resolver os problemas de multiplicação.

No geral, analisando o desempenho e a utilização das estratégias, os dados revelam que algumas estratégias conduzem mais ao erro do que outras, por exemplo, a estratégia imprecisa e operações inadequadas, geralmente levam ao insucesso na resolução dos problemas. Enquanto a contagem, adição repetida e a operação adequada, na maioria das vezes possibilitam o sucesso. Essa realidade em relação ao erro e acerto foi percebida nas três

tarefas, independente da forma como o problema matemático foi escrito ou apresentado aos grupos.

Entretanto, de forma específica em relação a Tarefa 2 (Português) e a Tarefa 3 (Interlíngua), pontua-se que para o grupo de surdos as estratégias mais elaboradas, como Tipo 5 (Operação Adequada), foram mais utilizadas na Tarefa 3 (Interlíngua), enquanto para os ouvintes esse uso foi mais frequente na Tarefa 2 (Português). Ao que parece, a forma escrita dos problemas propiciou a emergência de estratégias mais elaboradas pelos grupos, principalmente quando estes já haviam recebido a instrução formal sobre a operação de multiplicação.

Ao analisar de forma específica os surdos e a estratégia da Operação Adequada (Tipo 5), que conduz ao acerto, observa-se que a forma como os problemas estão sendo apresentados interferem na utilização das estratégias, pois esta estratégia emergiu mais nas Tarefas 3 e 4. No entanto, foi observado que esta apareceu mais na Tarefa 3 (Interlíngua) quando comparada a Tarefa 4 (Libras), que pode ser explicada devido a forma de apresentação e a memorização que cada uma das tarefas demandam, isso porque na Tarefa 3 o participante tem a cartela disponível com os dados do enunciado, não sendo necessário reter a informação dos referentes e pares numéricos; já a Tarefa 4, como era sinalizado em Libras através de um vídeo, demandava dos surdos memorização das informações, o que pode ter influenciado nessa diferença entre as tarefas.

## *5.2. Implicações Educacionais*

Em síntese, observa-se uma interação entre o nível de instrução e os demais fatores investigados neste estudo: a forma como o problema matemático é apresentado, as diferentes situações propostas aos participantes e as estratégias de resolução dos problemas. Pode-se

verificar que para os surdos a forma escrita semelhante a dos anos iniciais como no processo da Interlíngua ou a apresentação de acordo com a Libras favorecem o bom desempenho, bem como contribuem para a utilização de estratégias mais elaboradas e relacionadas ao raciocínio multiplicativo.

O que pode justificar as dificuldades apontadas pelos professores no desempenho das crianças surdas nos problemas de multiplicação? De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, pontua-se que um dos fatores pode ser a forma como os problemas de multiplicação estão sendo apresentados em sala de aula; a realidade da escola está distante da realidade do surdo e, independente dos surdos estarem em salas especiais ou inclusivas, pouco consideram acerca das peculiaridades desses grupos, desconsiderando que rotas alternativas poderiam ser pensadas para favorecer aquisição de conceitos matemáticos. Quando respeitada a forma escrita nos anos iniciais ou utilizar sua língua – Libras, os surdos conseguiriam ter um bom desempenho, principalmente quando associada a alguns suportes de representação, como o material concreto definido (para os sem instrução) e o lápis e papel (para os com instrução), o que parece favorecer a emergência de estratégias mais adequadas para a resolução dos problemas de multiplicação.

Nesta investigação observou-se que os surdos, por não terem sido instruídos no ensino formal sobre problemas de multiplicação, recorreram a estratégias imprecisas ou de operações inadequadas, indicando não refletirem sobre as relações envolvidas nos problemas e escolhendo formas de resolução que conduziam ao erro. Em contrapartida, os surdos com instrução da multiplicação recorreram, em sua maioria, a contagem ou ao uso dos algoritmos corretamente nas operações de multiplicação. Percebe-se, ainda, na maioria das vezes, que não há uma preocupação em verificar a adequação das respostas fornecidas aos problemas por parte dos participantes, quer sejam surdos ou ouvintes.

Essa ausência de reflexão sobre a resolução dos problemas e as respostas fornecidas é fruto do contexto da sala de aula, onde os professores não instigam as crianças surdas e ouvintes a refletirem sobre os esquemas que guiam suas ações na tentativa de resolver situações problemas nas quais se deparam, vivenciadas em diversos contextos sociais. Cabe ao professor tentar compreender os teoremas-em-ação acionados pelos estudantes nas diferentes atividades propostas em sala para poder auxiliar os estudantes a transformarem o conhecimento implícito em conhecimento explícito. Isto porque, para Vergnaud (2003), o problema do ensino é desenvolver ao mesmo tempo a *forma operatória* do conhecimento - o saber-fazer, e a *forma predicativa* do conhecimento - saber explicitar os objetos e suas propriedades. Este teórico pontua que as atividades escolares baseiam-se muito mais na aprendizagem de algoritmos do que nas relações envolvidas nos problemas e que os professores tendem a valorizar a forma operatória em detrimento da forma predicativa.

Esta pesquisa mostra a necessidade de um trabalho mais freqüente em sala de aula com crianças surdas, que leve em consideração diferentes situações relacionadas a problemas de multiplicação, bem como diferentes formas de escrita respeitando a realidade do surdo e do ouvinte, associadas a diferentes suportes de representação, que auxiliem na compreensão das relações estabelecidas nos enunciados. Além disso, é necessário promover espaços e momentos de reflexão aos alunos surdos em relação ao uso das estratégias e das respostas fornecidas a fim de proporcionar uma melhor elaboração da compreensão dos problemas de multiplicação, pois para Vergnaud (2003) o que se desenvolve são as formas de organização da atividade (diferentes estratégias) e esta forma de organização da atividade concerne vários registros que precisam ser explorados no contexto escolar que defenda uma proposta de educação inclusiva atendendo as necessidades dos diferentes estudantes.

### 5.3. *Futuras Pesquisas*

O presente estudo traz algumas contribuições para a compreensão dos conceitos matemáticos por crianças surdas apontando a importância de considerar diferentes formas de escrever os problemas matemáticos, inclusive adotando a escrita realizada por surdos quando está no processo de Interlíngua, adquirindo o português escrito e a utilização da Libras na apresentação dos problemas matemáticos. Com base nos resultados, verificou-se que a forma como é o trabalho em sala de aula determinados conteúdos matemáticos e contidos os problemas nos livros didáticos conforme as regras da Língua Portuguesa, pouco contribuem para o desempenho dessas crianças nos problemas de multiplicação.

Algumas limitações podem ser pontuadas neste estudo e pode-se pensar sobre investigações futuras que poderiam contribuir para responder algumas questões deixadas em aberto na presente pesquisa. Por exemplo, esse estudo abordou apenas um tipo de problema envolvendo o raciocínio multiplicativo, que foram os problemas de multiplicação, não conseguindo estender as inferências dessa pesquisa para as variações dos problemas que envolvem este raciocínio. Considera-se relevante que os pesquisadores investiguem outras situações envolvendo o raciocínio multiplicativo com crianças surdas e as variáveis investigadas nesta pesquisa, bem como sejam realizados estudos que controlem outras variáveis como, por exemplo, os pares numéricos a serem apresentados na resolução dos problemas. Isso porque nesta investigação pensou-se na possibilidade de determinados pares numéricos estarem favorecendo o desempenho dos estudantes.

Outra questão seria aumentar o número de situações referentes aos suportes de representação a fim de avaliar melhor a influência desses suportes no desempenho e nas estratégias adotadas pelos surdos, e adotar, de acordo com o estudo de Nunes (2004), a

representação visual no computador ao invés de cartelas, desenhos ou diagramas, para verificar o efeito desse tipo de representação, visto que, de acordo com esta autora, não foi encontrada diferença entre surdos e ouvintes, porém a presente pesquisa detectou que o melhor desempenho, ao utilizar o suporte da representação visual, foi no grupo de ouvintes.

De maneira geral, considera-se relevante desenvolver estudos acerca do processo de ensino-aprendizagem de crianças surdas, as quais busquem contemplar as especificidades desse grupo de sujeitos contribuindo para progressos de programas e práticas educacionais a fim de (re) pensar estratégias de ensino mais eficientes.

## *Referências*

BARBOSA, H. O Desenvolvimento cognitivo da criança surda focalizado nas habilidades visual, espacial, jogo simbólico e matemática. In QUADROS, R. M.; STUMPF, M. R. (Orgs.), *Estudos surdos IV*, Petrópolis: Arara Azul, 2009.

BATISTA, A. M. S. B. *A influência dos suportes de representação na resolução de problemas com estruturas multiplicativas*. Dissertação de mestrado não publicada. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2002.

\_\_\_\_\_; SPINILLO, A. G. Nem todo material concreto é igual: a importância dos referentes na resolução de problemas. *Estudos em Psicologia*, 13(1), 13-21, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Lei Nº. 10.436, de 24 de abril de 2002*. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências, 2002.

\_\_\_\_\_. *Declaração de Salamanca*. Recuperado em 15 de abril de 2011, de <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>, 2004.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. *Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005*. Regulamenta a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002, 2005.

BRITO, L. F. *Integração Social & Educação de Surdos*. Rio de Janeiro: Babel Editora, 1993.

CARRAHER, T., CARRAHER, D.; SCHLIEMANN, A. Na vida dez; na escola zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. In CARRAHER, T. N.; CARRAHER, D. W.; SCHILIEMANN A., *Na vida dez, na escola zero*. São Paulo: Cortez, 1995.

DA ROCHA FALCÃO, J. T. Lenguaje algebraico: un enfoque psicológico. *Uno- revista de didáctica de las matemáticas*, 14, 35-38, 1997.

DIAS JÚNIOR, J. F. *Ensino da língua portuguesa para surdos: contornos de práticas bilíngües*. 2010. Dissertação de Mestrado, Ciências da Linguagem, Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, 2010.

FELIPE, T. A. Introdução aos estudos sobre LIBRAS. *Revista da FENEIS*. Rio de Janeiro, ano 1, n. 2, 1999.

\_\_\_\_\_. *LIBRAS em contexto: curso básico*. Livro do estudante. Brasília, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Especial, 2001.

FERNANDES, E. *Problemas linguísticos e cognitivos do surdo*. Rio de Janeiro: Agir, 1990.

\_\_\_\_\_. Língua de sinais e desenvolvimento cognitivo de crianças surdas. *Espaço - Informativo Técnico-Científico do INES*, Rio de Janeiro, n. 13, p. 48-51, 2000.

FRANCHI, A. Considerações sobre a Teoria dos Campos Conceituais. In MACHADO, S. D. A. *Educação Matemática: uma introdução* (p. 155-196). São Paulo: EDUC, 1999.

GESSER, A. *Libras? Que língua é essa?: crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda*. São Paulo: parábola editorial, 2009.

GOLDFELD, M. *A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-interacionista*. São Paulo: Plexus, 2002.

KORNILAKI, E. Young children's understanding of multiplicative concepts. *A psychological approach*. London: Institute of Education, University of London, 1999.

LAUTERT, S. L.; SPINILLO, A. G. 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, 23-36, 1999.

\_\_\_\_\_. *Representação de operações e problemas de divisão em crianças: da linguagem oral para as outras formas de representação*. 2000. Dissertação de mestrado, Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2000.

LIMA, P. A. *Educação inclusiva e igualdade social*. São Paulo: Avercamp, 2006.

LODI, A. C. B. et al. *Letramento e minorias* (3a. ed.) Porto Alegre: Mediação, 2009.

MAGINA, S., CAMPOS, T. M. M., NUNES, T.; GITIRANA, V. *Repensando Adição e Subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais*. São Paulo: PROEM, 2001.

\_\_\_\_\_; SANTOS, A.; MERLINI, V. Quando e como devemos introduzir a divisão nas séries iniciais do ensino fundamental? Contribuição para o debate. *EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana*, 1 (1), 2010.

MARCHESI, A. Comunicação, Linguagem e Pensamento das Crianças Surdas. In COLL C.; PALACIOS J.; MARCHESI A. (Orgs.). *Desenvolvimento Psicológico e Educação: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

MARSCHARK, M.; HAUSER, P. C. *Deaf Cognition: foundations and outcomes*. Oxford: University Press, 2008.

NUNES, T. Systems of signs and mathematical reasoning. In T. Nunes; P. Bryant. *Learning and teaching mathematics* (p. 29-44). Hove: Psychology Press, 1997.

\_\_\_\_\_; BRYANT, P. *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

\_\_\_\_\_, CAMPOS, T.; MAGINA, S.; BRYANT, P. *Introdução à Educação Matemática: os números e as operações numéricas*. São Paulo: PROEM, 2001.

\_\_\_\_\_. *Teaching Mathematics To Deaf Children*. London: Whurr Publishers, 2004.

\_\_\_\_\_, BRYANT, P.; BURMAN, D.; BELL, D.; EVANS, D.; HALLETT, D. Deaf Children's informal Knowledge of Multiplicative Reasoning. In *Journal of Deaf Studies and Deaf Education Advanc*, 2 (14), 2008.

PARK J.; NUNES T. The development of the concept of multiplication. In: *Cognitive Development*, 16, 763–773, 2001.

QUADROS, R. M. de. *Educação de surdos: aquisição de linguagem*. Porto Alegre: Artmed, 1997.

\_\_\_\_\_; KARNOPP, L. *Língua de sinais brasileira: estudos lingüísticos*. Porto Alegre: Artes Médica, 2004.

\_\_\_\_\_; SCHMIEDT, M. L. P. *Idéias para ensinar português para alunos surdos*. Brasília: MEC, SEESP, 2006.

\_\_\_\_\_, FINGER, I. *Teorias de aquisição da linguagem*. Florianópolis, Editora UFSC, 2008.

RAZUCK, R.; TACCA, M. C. V. R.; TUNES, E. A pessoa surda e suas possibilidades no processo de aprendizagem e escolarização. *Linguagens, Educação e Sociedade*, ano 16, (12), 09-18, 2007.

SÁ, N. L. *Educação de Surdos: a caminho do bilinguismo*. Niterói: EDUFF, 1999.

SALLES, H. M. M. L.; FAULSTICH, E.; CARVALHO, O. L.; RAMOS, A. A. L. *Ensino de língua portuguesa para surdos: caminhos para a prática pedagógica*. Brasília: MEC, SEESP. Recuperado em 10 de abril de 2011, de <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lpvol2.pdf>, 2004.

SCHLIEMANN, A. D.; CARRAHER, D. W. Proportional reasoning in and out of school. In LIGHT P.; BUTTERWORTH G. (Eds). *Context and cognition: ways of learning and knowing*. New York, Harvest Wheatsheaf, 1992.

SELVA, A. C. V. Discutindo o uso de materiais concretos na resolução de problemas de divisão. In SCHLIEMANN A.; CARRAHER D. (Orgs.). *A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa*. Campinas: Papirus, 95-119, 1998.

\_\_\_\_\_; BORBA, R.; CAMPOS, T.; BIVAR, D.; FERREIRA, M. N.; LUNA, M. H. O raciocínio multiplicativo de crianças de 3ª e 5ª séries: O que compreendem? Que dificuldades apresentam? *Anais do Simpósio internacional de educação matemática*, 2. Recife, PE, 2008.

SELINKER, L. Interlanguage. *International Review of Applied Linguistics*, 10 (3), 209-31, 1972.

\_\_\_\_\_. *Rediscovering Interlanguage*. New York: Longman, 1994.

SKLIAR, C. *A Surdez: um olhar sobre as diferenças*. Porto Alegre: Mediação, 1998.

\_\_\_\_\_. (Org.). *Educação & exclusão: abordagens sócio-antropológicas em educação especial*. Porto Alegre: Mediação, 2004.

SOARES, M. A. L. *A educação do surdo no Brasil*. Campinas: Autores associados/Bragança Paulista, 1999.

SPINILLO, A. G.; SIMÕES, P. U. O desenvolvimento da consciência metatextual em crianças: questões conceituais, metodológicas e resultados de pesquisas. *Psicologia Reflexão e Crítica*, 16 (3), 537-546, 2003.

VERGNAUD, G. *La théorie des champs conceptuels. Recherches en Didactique des Mathématiques*, 10 (23), 133-170, 1991.

\_\_\_\_\_. A gênese dos campos conceituais. In GROSSI E. P., *Por que ainda há quem não aprende?: A teoria* (p. 21-64), Rio de Janeiro: Vozes, 2003.

\_\_\_\_\_. *A matemática, a criança e a realidade: problemas de ensino da matemática na escola elementar* (M. L. F. Moro, Trad.). Curitiba: Ed. da UFPR (Obra original publicada em 1981), 2009.

ZARFATY, Y.; NUNES, T.; BRYANT, P. The performance of young deaf children in spatial and temporal number tasks. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 9, 315-326, 2004.

## *Apêndices*

## APÊNDICE A

### *Roteiro de entrevista com responsáveis.*

#### 1. Identificação da Criança

- Nome: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_\_
- Sexo:  F  M
- Escola: \_\_\_\_\_
- Tempo que estuda na referida escola \_\_\_\_\_

#### 2. Dados sobre o problema auditivo da criança

- Quando foi identificado o problema de audição do aluno?
  - Logo após o nascimento
  - Semanas após o nascimento
  - Demorou a perceber \_\_\_\_\_ Quanto tempo? \_\_\_\_\_ (meses/ano)
- Tipo de perda auditiva:  Congênita  Adquirida (até o segundo ano de vida)
- A causa do problema auditivo \_\_\_\_\_
- Grau de perda auditiva  Leve (26 a 40 dB)  Moderado (41 a 70 dB)  
 Severo (71 a 90 dB)  Profundo (90 dB em diante)
- A criança faz acompanhamento com algum especialista?  Sim  Não  
 Quais especialistas? \_\_\_\_\_
- A criança utiliza ou já utilizou aparelho auditivo?  Sim  Não
- Se sim, quanto tempo utiliza/utilizou o aparelho? \_\_\_\_\_
- Possui na família algum parente surdo?  Sim  Não
- Qual o nível de parentesco? \_\_\_\_\_

#### 3. Dados sobre a Língua Brasileira de Sinais

- Quando a criança iniciou a língua de sinais?
- Já teve contato com outra abordagem de comunicação?  Sim  Não
- Se SIM, qual?  Oralismo  Bilingüismo  Língua de Sinais
- Quanto tempo? \_\_\_\_\_
- Utiliza que tipo de canal de comunicação em casa?
- Alguém em casa tem domínio da Libras?
- Nos espaços extra-escolares (casa, rua) qual o tipo de comunicação que é utilizado pela criança?

## APÊNDICE B

### *Roteiro de entrevista com professores.*

#### 1. Identificação do Professor

Nome:

Formação:

Instituição:

Escola (s) que ensina:

Que componentes curriculares você leciona?

Fez alguma especialização em educação Especial? Se sim, qual?

#### 2. Dados sobre conhecimento da Língua Brasileira de Sinais

- Utiliza a Língua de Sinais Brasileira em sala de aula? (sempre ou às vezes)
- Quanto tempo conhece (domina) a Libras?
- Como aprendeu a Libras?
- Sempre utiliza a Libras na sala de aula? Qual outro canal de comunicação utilizado em sala?
- Na sua opinião, seus alunos tem o domínio da Libras?
- Tem conhecimento como seus alunos se comunicam nos espaços extra-escolares (casa, rua)?

#### 3. Dados sobre as aulas de Matemática

- Você utiliza a Libras nas aulas de Matemática?  Sim  Não
- Com que frequência?  Pouco  Às vezes  Muito
- Consegue abordar todos os conteúdos matemáticos utilizando na Língua de Sinais? Caso não consiga, exemplifique como é ensinado.
- Seus alunos apresentam conhecimentos prévios relacionados à matemática? Que conhecimentos seriam?
- Quais os conhecimentos prévios que as crianças surdas apresentam em relação à matemática? Que conhecimentos seriam?
- Utiliza alguma estratégia didática para trabalhar os conteúdos matemáticos em sala com seus alunos? Se sim, que estratégias?
- Existem estratégias didáticas específicas para trabalhar os conteúdos matemáticos com as crianças surdas? Se sim, que estratégias?

- Que conteúdos matemáticos são **mais fáceis** de serem ensinados para os alunos? Por quê?
- Existem conteúdos matemáticos que são **mais fáceis** de serem ensinados para crianças surdas? Quais?
- Que conteúdos matemáticos são **mais difíceis** de serem ensinados para os alunos? Por quê?
- Existem conteúdos matemáticos que são **mais difíceis** de serem ensinados para crianças surdas? Quais?
- Como você procede quando percebe que alguns alunos não estão acompanhando os conteúdos e / ou atividades propostas?
- Percebe alguma dificuldade nos alunos para compreender os conteúdos que leciona para eles? Se sim, aponta algum fator como motivo dessa dificuldade? E, no caso da criança surda?
- Existem dificuldades que consideraria específicas dos surdos? Por quê?
- Que conteúdos matemáticos foram desenvolvidos em sala de aula até esse momento?
- Que conteúdos matemáticos serão desenvolvidos em sala de aula nos próximos dois ou três meses?

## *Anexos*

## ANEXO A

Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Filosofia e Ciências Humanas | 8º andar  
Recife PE | 50670-901 | Brasil  
Fone 55 [81] 2126 7330 | Fax 55 [81] 2126 7331  
www.ufpe.br/psicologia/cognitiva.htm | [cognitiva@ufpe.br](mailto:cognitiva@ufpe.br)



### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

O seu filho está sendo convidado a participar de uma pesquisa que tem por objetivo geral investigar a compreensão do raciocínio multiplicativo em crianças surdas e ouvintes, especificamente avaliar o desempenho em problemas de multiplicação considerando os diferentes suportes de representação oferecidos e as diferentes formas escritas do enunciado que serão apresentados às crianças surdas. Tenho conhecimento de que receberei resposta a qualquer dúvida sobre os procedimentos e outros assuntos relacionados com essa pesquisa.

Terei também total liberdade para retirar meu consentimento, a qualquer momento, podendo meu filho deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo ao atendimento prestado na escola. Tenho consciência ainda que os riscos do ponto de vista psicológico são mínimos, pois as tarefas que as crianças serão solicitadas a resolverem são semelhantes às realizadas no contexto da sala de aula.

O risco psicológico que poderá acontecer é, por exemplo, o constrangimento, no entanto o pesquisador deverá ter cuidado para que isso não ocorra e caso a criança não se sinta à vontade para continuar realizando as tarefas e não queira mais realizar as atividades, a mesma poderá sair da pesquisa a qualquer momento. Sabe-se que os benefícios trazidos por esse estudo serão superiores, uma vez que poderá contribuir para a compreensão das dificuldades que as crianças surdas e ouvintes enfrentam na resolução dos problemas de multiplicação, bem como melhorar a qualidade de ensino dessas crianças.

Concordo que meu filho participe desse estudo, bem como autorizo, para fins exclusivamente de pesquisa, a filmagem do mesmo na realização das tarefas e a utilização dos dados coletados durante as sessões experimentais. A filmagem e os protocolos dos dados ficarão no Núcleo de Pesquisa em Psicologia da Educação Matemática (NUPPEM) localizado na Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, situada no 8º andar do Centro de Filosofia e Ciências Humanas. Os dados ficarão à disposição da Universidade para outros estudos,

sempre respeitando o caráter confidencial das informações registradas e o sigilo de identificação do participante. Os dados serão arquivados no núcleo de pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco e destruídos quando decorrido o prazo de 05 (cinco) anos.

As responsáveis por esse projeto são **Tatyane Veras de Queiroz e Síntria Labres Lautert** que poderão ser respectivamente contatadas pelos telefones (81) 87369532 ou (81) 2126 8272. O endereço do Comitê de Ética para qualquer esclarecimento acerca da aprovação deste projeto é Avenida Professor Moraes Rego, s/n, Cidade Universitária, Recife – PE e o telefone para contato (81) 21268588.

Data:    /    /

Nome do participante: .....

1<sup>a</sup> Testemunha: .....

2<sup>a</sup> Testemunha: .....

\_\_\_\_\_  
Prof. Síntria Labres Lautert

Orientadora da Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva

\_\_\_\_\_  
Tatyane Veras de Queiroz

Mestranda em Psicologia Cognitiva

## ANEXO B

### *Considerações éticas sobre o Estudo*

Os princípios éticos da pesquisa concernem à proteção dos direitos, bem-estar e dignidade dos participantes. Em atenção a tais princípios, as pesquisadoras estarão atentas a possíveis implicações éticas ou legais presentes neste estudo. Este projeto prevê a realização de alguns procedimentos, que estão descritos no Método, estando de acordo com a resolução do Conselho Federal de Pernambuco nº 016/2000, sobre a realização de Pesquisa em Psicologia com seres humanos. Conforme o seu artigo terceiro, “é obrigação do responsável pela pesquisa avaliar os riscos envolvidos, tanto pelos procedimentos, como pela divulgação dos resultados, com o objetivo de proteger os participantes e os grupos ou comunidades às quais eles pertencam”.

Os princípios éticos centrais para a pesquisa em psicologia podem ser agrupados em três eixos: consentimento informado, minimização de potenciais prejuízos ou privação de benefícios, e garantia de confidencialidade e proteção de privacidade. (BARKER; PISTRANG; ELLIOT, 1994). O consentimento informado refere-se à revelação, por parte do pesquisador, dos princípios e objetivos e procedimentos do estudo, possibilitando à pessoa uma decisão livre e informada sobre a sua participação. De acordo com os autores, o consentimento deve conter, no mínimo: uma descrição dos procedimentos do estudo; explicação dos potenciais de riscos e benefícios; o oferecimento, por parte do pesquisador, para responder qualquer questão a qualquer momento; a garantia de que o participante poderá retirar seu consentimento a qualquer momento; e um espaço para a assinatura do participante.

Quanto à minimização de potenciais prejuízos aos participantes, no presente estudo, seus riscos são mínimos do ponto de vista psicológico, pois as tarefas que serão aplicadas são semelhantes às aquelas realizadas na sala de aula, mas caso algum participante mostre desconforto ou reações emocionais a atividade será interrompida. Ressalta-se que os ganhos advindos de uma pesquisa desta natureza serão maiores, uma vez que, esta pode contribuir para a compreensão e superação das dificuldades que crianças surdas enfrentam acerca dos conhecimentos matemáticos.

No que diz respeito à garantia de confiabilidade e proteção da privacidade, garantir-se-á o não acesso dos dados dos participantes a terceiros, bem como se respeitará o direito destes negarem informações de fórum íntimo. Neste estudo esses dois direitos serão garantidos no Consentimento Livre e Esclarecido, que visa esclarecer o objetivo da pesquisa e

seus procedimentos, bem como o direito dos participantes se retirarem do estudo a qualquer momento. As pesquisadoras informarão seus nomes e telefones, colocando-se à disposição para responder quaisquer dúvidas. O termo de consentimento livre e esclarecido será assinado em duas vias, permanecendo uma com as pesquisadoras e a outra com os participantes.