

## **Efeitos da ordem de ensino e da transferência de funções sobre relações ordinais em surdos**

*(Effects of training order and transfer of functions on ordinal relations in deaf people)*

**Grauben Assis,<sup>\*1</sup> Priscila Giselli Silva Magalhães,<sup>\*</sup>  
Paula Danielle Souza Monteiro,<sup>\*</sup> João dos Santos Carmo<sup>\*\*</sup>**

<sup>\*</sup>Universidade Federal do Pará

<sup>\*\*</sup>Universidade Federal de São Carlos

*(Received, October 19, 2009; Accepted, August 16, 2010)*

O estudo da produtividade e da novidade no repertório de seres humanos tem recebido significativo destaque nas pesquisas conduzidas por analistas do comportamento. Produtividade e novidade, sob a ótica comportamental, referem-se ao surgimento de desempenhos complexos inéditos, sem exposição direta a contingências de reforçamento, o que tem sido chamado de cognição, abstração, formação de conceitos e capacidade de seleção e classificação, com ou sem o uso da linguagem verbal. Esses repertórios, dentro de uma perspectiva comportamental, podem ser entendidos como comportamento simbólico complexo.

O paradigma de equivalência proposto e formalizado por Sidman e Tailby (1982) permite documentar e gerar condições para descrever a formação de repertórios simbólicos. Partindo da proposição matemática de equivalência - definida pelas propriedades de reflexividade, simetria e transitividade - e baseado em tarefas e testes de discriminações condicionais, o modelo de Sidman possibilita estudar uma ampla gama de repertórios complexos, como os envolvidos em habilidades matemáticas - conceito de número e quantidade; contagem; aritmética (p. ex., Green, 1993; Haydu, Costa, & Pullin, 2006; Kahhale, 1993; Medeiros, Rossel, Kliemann, Kurban, & Matheus, 2007; Prado & de Rose, 1995;) e em tarefas de ler com significado (p. ex., de Rose, 2005).

O comportamento simbólico envolve, também, repertórios cuja análise e descrição exigem o acréscimo de outros modelos, além do paradigma de equivalência. Como exemplo, a ser tratado no presente relato, tem-se a aquisição de relações ordinais a partir de estímulos arbitrários dispostos sequencialmente com base em uma propriedade abstrata, a numerosidade.<sup>2</sup>

Ordenar sequencialmente os estímulos e eventos ambientais complexos envolve a aquisição de noções de ordem, como “o que vem em primeiro lugar”, “o que vem em segundo lugar”, “o que vem antes”, “o que vem depois”, “a antes de b”, “3 depois de 2”, “ontem, hoje, amanhã”.

Apesar de estudos que investigaram o estabelecimento de sequências com base no paradigma de equivalência de estímulos, algumas das relações exemplificadas no parágrafo anterior não podem ser descritas

1) Endereço para correspondência: Rua Jerônimo Pimentel, 426/1801 Cep: 66.055.000 Bairro do Umarizal, Belém-Pará. grauben@pesquisador.cnpq.br

2) Por propriedade abstrata, entende-se uma dimensão de estímulo que é comum a diferentes estímulos, mas que não tem existência isolada, ou seja, só existe enquanto parte dos estímulos (Holland & Skinner, 1961; Staats & Staats, 1966). A numerosidade é, desse modo, uma propriedade abstrata em função de que é o resultado de um responder diferencial à quantidade de elementos em uma coleção, independentemente do tipo de elemento.

apenas em termos de relações reflexivas, simétricas e transitivas. Por exemplo, se a vem antes de b, por uma inferência lógica, não se segue que b possa vir antes de a; ou seja, a propriedade de simetria não é possível neste caso. Da mesma forma, em uma seqüência numérica crescente, não é possível identificar ou estabelecer uma relação reflexiva em que um dado numeral segue-se a ele mesmo, isto é, não é possível afirmar que 1 vem após 1, por exemplo. Relações reflexivas e simétricas, portanto, nem sempre são possíveis de serem verificadas em seqüências.

A aprendizagem serial, caracterizada pela produção de seqüências baseadas na ordinalidade espacial e temporal, pode ser investigada com base em um modelo inicialmente relatado por Lazar (1977). Em seu estudo, Lazar investigou se estímulos que ocorrem em uma mesma posição ordinal, em diferentes seqüências, podem ser considerados como fazendo parte de uma mesma classe de equivalência. Participaram três adultos sem atraso no desenvolvimento. Inicialmente foram ensinados a apontar estímulos visuais não-arbitrários (triângulos isósceles) que formavam pares dispostos sequencialmente. Os participantes aprenderam a apontar os estímulos que vinham em primeiro lugar e os que vinham em segundo lugar, para cada par de estímulos. Depois de estabelecida a linha de base de “primeiros” e “segundos”, novos estímulos foram relacionados à classe dos primeiros e outros novos estímulos à classe dos segundos, através de pareamento ao modelo. Os pós-testes mostraram que dois participantes passaram a relacionar os novos pares de estímulos com base na ordem posicional, ou seja, com base na posição que ocupavam na seqüência treinada. Lazar sugeriu que os resultados apontavam para uma abordagem empírica de comportamentos gramaticais simples, como a produção frases e orações curtas, e que a produção de seqüência com estímulos novos foi adquirida sem reforçamento direto.

A análise de aquisição de comportamentos gramaticais ganhou força com o paradigma de equivalência, mas foram os estudos de Lazar (1977) e de Sigurdardottir, Green e Saunders (1990), acerca da formação de classes ordinais, que impulsionaram a análise de estruturas gramaticais. Sigurdardottir et al., através de dois experimentos, buscaram expandir a proposição lógica de classes de seqüências ao analisarem tarefas com seqüências de três posições ordinais, ao invés de duas, como forma de evitar que as produções de seqüências ocorressem com base em “escolha forçada”.

No Experimento 1 participaram três mulheres adultas. A coleta foi conduzida através de procedimentos informatizados. As participantes foram ensinadas, através de instruções verbais explícitas, a selecionar três estímulos visuais de formas não representacionais em seqüência a partir de um conjunto de cinco estímulos de escolha. Depois de estabelecida a linha de base com quatro seqüências de três estímulos cada, testes verificavam a emergência de relações condicionais entre os diversos estímulos, na posição em que foram treinados. Posteriormente, novos estímulos foram associados às classes ordinais e os testes indicaram que houve expansão das classes e que estas eram equivalentes entre si.

No Experimento 2 participaram duas universitárias. A diferença em relação ao Experimento 1 era a ausência de instruções explícitas acerca da tarefa a ser executada. Os dados obtidos replicaram o Experimento 1, porém houve necessidade de maior tempo para estabelecer a linha de base e reaplicação dos testes para documentar a formação e expansão das classes ordinais equivalentes.

Os estudos de Lazar (1977) e Sigurdardottir et al. (1990) serviram de base empírica para Green, Stromer e Mackay (1993) formularem o paradigma de relações ordinais. Este paradigma está baseado na definição matemática de relações ordinais, cujas propriedades são a irreflexividade, a assimetria, a transitividade e a conectividade<sup>3</sup>. Na irreflexividade, dada a seqüência  $A \rightarrow B \rightarrow C$ , qualquer um dos membros não pode anteceder ou seguir a si próprio. Em outras palavras, a relação “vem antes de” não pode ser verdadeira para um dado estímulo em relação a si próprio, ou seja, A não vem antes dele mesmo, B não vem antes dele

3) A notação de seqüência de estímulos proposta por Green et al. (1993) é composta por *letras maiúsculas* para designar os membros, ou estímulos, em uma dada posição, e *seta* para indicar a direção da relação. Ex.:  $A \rightarrow B$ .

mesmo etc. O mesmo vale para a relação “segue após”. A assimetria refere-se à não inversão de ordem espacial ou temporal entre os membros de uma dada seqüência, ou seja, se  $A \rightarrow B$  então B não pode vir antes de A. Assim, na relação “vem antes de”, se A vem antes de B não é possível a relação simétrica, isto é, B vir antes de A. Na transitividade, dadas as seqüências  $A \rightarrow B$  e  $B \rightarrow C$ , logo  $A \rightarrow C$ , tendo as duas primeiras seqüências um estímulo comum, o que permite a formação de um novo par de estímulos. Desse modo, na relação “vem antes de”, se A vem antes de B e B vem antes de C, então A vem antes de C. Conectividade caracteriza-se pela possibilidade de relacionar todos os membros de uma seqüência entre si, sejam eles pares adjacentes ou não. Assim, se  $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ , então é possível criar pares  $A \rightarrow B$ ,  $A \rightarrow C$ ,  $A \rightarrow D$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $B \rightarrow D$  etc. Testes adicionais podem documentar a formação de classes ordinais equivalentes. Desse modo, Green et al. argumentam que a associação dos paradigmas de equivalência e de relações ordinais, aliada ao uso de uma tecnologia de controle de estímulos, pode ser eficaz na documentação e descrição da aquisição de relações ordinais e, portanto, na formação de classes ordinais equivalentes, ou seja, classes de estímulos dispostos em seqüências, cujos membros são permutáveis entre si desde que respeitada a posição que ocupam na seqüência.

Diversos achados experimentais (Galy, Camps, & Melan, 2003; Holcomb, Stromer, & Mackay, 1997; Lockerbie, Mahon, & Mackay, 2004; Maydak, Stromer, Mackay, & Stoddard, L., 1995; Stromer & Mackay, 1993 Experimento 2; Verdu, Souza, & Lopes Jr., 2006) confirmaram a relevância do modelo proposto por Green et al. (1993) ao investigarem a produção de seqüências e a explicitação de fenômenos complexos a partir de contingências tríplexes. A literatura tem apresentado dados sobre produção de seqüências e formação de classes ordinais. Ribeiro, Assis e Enumo (2005) apresentaram recentemente uma revisão dessa literatura na área e destacam que os estudos apontam para um promissor esclarecimento acerca de como se dá a formação de classes ordinais equivalentes a partir da aplicação dos dois paradigmas (já citados). Os dados também sugerem que o uso do modelo de encadeamento de resposta é insuficiente para estabelecer classes ordinais equivalentes, conforme veremos a seguir.

Green et al. (1993) analisaram dois procedimentos de ensino: encadeamento de respostas e sobreposição de estímulos e propuseram que a formação de relações ordinais equivalentes não pode ser estabelecida pelo simples uso de encadeamento, uma vez que este procedimento caracteriza-se pela escolha de um estímulo com base no estímulo antecedente dentro da seqüência em voga, enquanto as relações ordinais equivalentes envolvem estímulos de diferentes seqüências relacionados pela numerosidade e posição ocupada. Já a sobreposição de estímulos tem se mostrado uma estratégia eficaz para o estabelecimento de novas relações ordinais com pares de estímulos adjacentes. Na sobreposição de estímulos, o último estímulo de uma seqüência é o primeiro de uma nova seqüência, sendo considerado como estímulo sobreposto.

Os estudos sobre formação de classes ordinais equivalentes têm se mostrado extremamente produtivos para a descrição, previsão e documentação de fenômenos gramaticais básicos e também de repertórios numéricos fundamentais e, também, superiores aos procedimentos de encadeamento empregados para tal fim.

Estudos apontam que indivíduos surdos e ou com impedimentos auditivos em graus diferenciados podem apresentar dificuldades na aquisição de repertórios pré-matemáticos quando comparados com crianças sem impedimentos auditivos (Nunes, 2004; Nunes & Moreno, 2002; Zarfaty, Nunes, & Bryant, 2004). Kritzer (2007) indicou que as noções de direção/tempo/posição/seqüência são imprescindíveis tanto para aquisição de repertórios lingüísticos básicos quanto para a aquisição de repertórios numéricos fundamentais. De acordo com Nunes e Moreno, é possível notar, desde a pré-escola, que crianças surdas apresentam menos competência na produção de seqüências numéricas quando comparadas a crianças ouvintes. Esses resultados referem-se tanto a crianças surdas ou com impedimentos auditivos que foram educadas oralmente quanto àquelas educadas em alguma língua de sinais. No entanto, os autores ressaltam que esses dados não significam que a deficiência auditiva representa fator causal de baixo desempenho em matemática.

Crianças surdas ou com sérios impedimentos auditivos precisariam, segundo Kritzer (2007), ser expostas a situações de ensino daquelas noções. A constatação acerca das dificuldades relacionadas à matemá-

tica também foi feita por Nunes e Moreno (2002) e Zarfaty, Nunes e Bryant (2004). Nunes e Moreno indicam que crianças surdas ou com impedimentos auditivos tendem a apresentar dificuldades principalmente em séries numéricas (produção de seqüências ordinais crescentes e decrescentes) e na composição aditiva de números. Em ambas as habilidades é necessário ser competente na manipulação de noções como “antes”, “depois”, “maior”, “menor”, “mais que”, “menos que”.

A deficiência auditiva é, quando muito, um fator de risco no sentido de que existem experiências ligadas à surdez que podem dificultar a aprendizagem da matemática, mudando-se tais experiências, poder-se-á facilitar a aprendizagem da matemática nessa população (Nunes, 2004).

Zarfaty et al. (2004) indicaram que há escassez de informações acerca da aprendizagem matemática de crianças surdas no período pré-escolar. E acrescentam que estudos em diversos países, com estudantes de diferentes idades, sexos e classes sociais, demonstram que estudantes surdos ou com impedimentos auditivos apresentam maior dificuldades em matemática quando comparados com estudantes ouvintes.

Há raros estudos que investigaram a aquisição de seqüência numérica em surdos, tendo por base o paradigma de equivalência. Em um deles (Williams, 2000) utilizou-se o modelo de equivalência e a tecnologia de controle de estímulos para ensinar crianças surdas a relacionar numerais impressos, representações pictóricas de números, nomes impressos de números e sinais manuais correspondentes presentes na Língua Americana de Sinais. Participaram quatro crianças com idade entre 4 e 8 anos, com diferentes perdas auditivas e todas apresentando dificuldades acentuadas na aprendizagem de números inteiros até 10, segundo relatos de seus professores. Os participantes foram ensinados a relacionar quantidades a figuras correspondentes e palavras a figuras correspondentes. Testes apropriados indicaram a formação de relações equivalentes. Em seguida, foram ensinados a relacionar sinais manuais a figuras correspondentes. Os pós-testes indicaram a inclusão dos novos estímulos às classes de equivalência. Os resultados replicam os achados de Osborne e Gatch (1989) que trabalharam com crianças com sérias limitações auditivas e estabeleceram relações equivalentes entre figuras, palavras impressas e sinais manuais correspondentes. Estes estudos, bem sucedidos em demonstrar a validade do paradigma de equivalência estendido a indivíduos surdos, abriram a necessidade de verificar o estabelecimento de relações ordinais equivalentes em surdos, através da tecnologia de controle de estímulos para o ensino de produção de seqüências de palavras, números e outros estímulos.

Em um estudo composto por dois experimentos, Souza, Assis e Magalhães (2005) apresentaram dados consistentes com a literatura sobre a emergência de classes ordinais a partir do ensino por sobreposição com três seqüências diferentes (p. ex., Green et al., 1993; Maydak et al., 1995; Souza & Assis, 2005; Verdu et al., 2006). No Experimento 1, cinco crianças surdas foram submetidas ao ensino de sobreposição de três seqüências: numerais em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), formas não representacionais e nome escrito dos números. Os participantes responderam aos testes de transitividade e conectividade de forma consistente com a linha de base programada. No Experimento 2 três outras crianças surdas responderam a testes de generalização e re-teste após um período sem contato com as contingências de ensino e teste.

Lopes Jr. e Agostini (2004) avaliaram se a ordem de exposição a relações ordinais estaria funcionalmente relacionada à emergência de inferência transitiva. Foram realizados dois experimentos com crianças ouvintes com dificuldades acadêmicas. No Experimento 1, quatro crianças foram ensinadas a responder a seqüências  $A1 \rightarrow A2$  e  $A2 \rightarrow A3$ , e posteriormente foram testadas as relações  $A1 \rightarrow A3$ ,  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$ . Na fase 2, foram ensinadas as relações  $B2 \rightarrow B1$  e  $B3 \rightarrow B2$ , e em seguida, testadas as relações  $B3 \rightarrow A1$ ,  $B3 \rightarrow B2 \rightarrow B1$ . No Experimento 2, quatro outras crianças foram expostas ao ensino e aos testes na ordem inversa à testada no experimento 1. Os resultados demonstraram que não houve emergência de relações ordinais para quatro dos oito participantes dos experimentos, o que destacou a necessidade de revisão do procedimento. Os outros participantes apresentaram maiores dificuldades na aprendizagem das relações  $B2 \rightarrow B1$  e  $B3 \rightarrow B2$ , o que confirma os dados da literatura sobre as dificuldades no estabelecimento de controle condicional, investigado nesses estudos quando há reversibilidade das funções ordinais das relações ensinadas.

A literatura apresentada até aqui pode ser resumida em termos de aspectos cruciais: (1) crianças surdas ou com impedimentos auditivos apresentam dificuldades em adquirir determinados conceitos e habilidades matemáticas, quando comparadas a crianças ouvintes; (2) as dificuldades apresentadas não são determinadas pela surdez em si, mas esta condição é entendida como fator de risco que dificulta a aquisição de certos conceitos e habilidades matemáticas; (3) dentre as dificuldades mais comumente apresentadas em matemática por crianças surdas, pode-se citar a produção de sequências numéricas, sendo que esta habilidade é fundamental para a aquisição de repertórios matemáticos mais complexos (p. ex., conceito de número; contagem; operações básicas); (4) estudos que utilizaram o paradigma de equivalência e o paradigma de relações ordinais têm se mostrado efetivos no estabelecimento de classes ordinais equivalentes em crianças surdas; (5) tais estudos demonstram que o uso de sobreposição de estímulos parece facilitar a formação de classes ordinais; (6) há dados que apontam para o estabelecimento de relações ordinais com numerosidade em participantes surdos; (7) os dados, no entanto, ainda são escassos para esses indivíduos, havendo necessidade de novas manipulações experimentais a fim de identificarem-se as variáveis cruciais que possibilitam a formação de classes ordinais numéricas equivalentes. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da ordem de ensino sobre relações ordinais e posteriormente investigar se o desempenho se generaliza para outros estímulos do ambiente natural dos participantes surdos. Os resultados poderão auxiliar a identificar variáveis cruciais no aprendizado e produção de seqüências, bem como poderão ampliar os dados da literatura referentes à aprendizagem serial em crianças surdas e/ou com impedimentos auditivos.

## MÉTODO

### *Participantes*

Participaram do estudo 12 crianças com surdez congênita. A Tabela 1 apresenta os participantes com a indicação dos dois grupos experimentais aos quais foram atribuídos (por sorteio), e respectivos sexo e a idade cronológica à época do experimento. Os participantes foram recrutados em uma Unidade de Ensino Especializada, localizada em uma capital de estado da região norte brasileira. Os responsáveis pelos participantes foram informados de que se tratava de uma pesquisa sobre métodos de ensino e que os mesmos receberiam “brindes” ao final de sua participação em cada sessão experimental, independente do seu desempenho.

### *Ambiente Experimental, Material e Equipamentos*

As sessões experimentais foram realizadas em uma sala medindo 3 x 3m<sup>2</sup> localizada numa escola pública especializada em surdos. A sala era climatizada, iluminada e com relativo isolamento acústico. Nela permanecia o microcomputador utilizado na coleta de dados. O participante ficava em frente ao equipamento, permanecendo a experimentadora ao seu lado, monitorando a sessão experimental.

Nos pré-testes foi utilizado um conjunto de blocos lógicos de madeira, marca FUNBEC. O conjunto era constituído de 32 blocos em diferentes formas (quadrado, triângulo, círculo, retângulo), cores (azul, amarelo, vermelho), tamanhos (grande, pequeno) e espessuras (grosso, fino). Além disso, foram utilizados cartões com sinais em LIBRAS medindo 10x10cm, nome impresso dos números e conjuntos com figuras não usuais descritas adiante, todos com as numerosidades de 01 a 05.

Nas etapas da coleta através de microcomputador, utilizou-se um programa (REL versão 5.0 for Windows - Santos, Silva, Baptista, & Assis, 1997) elaborado em linguagem Java, desenvolvido especialmente para esta pesquisa. O programa apresentava os estímulos, números de tentativas e as posições de cada estímulo na tela, além de registrar as respostas corretas e incorretas.

Tabela 1. Relação dos participantes por grupo, sexo e idade cronológica.

<i>Grupo</i>	<i>Participante</i>	<i>Sexo</i>	<i>Idade cronológica</i>
I	RNS	M	5 anos e 9 meses
	JSC	M	6 anos
	FAW	M	6 anos e 4 meses
	ERP	M	8 anos e 11 meses
	IBL	F	7 anos e 4 meses
	JMO	F	7 anos e 10 meses
	HSE	M	7 anos e 4 meses
	MTF	F	6 anos e 10 meses
II	LPB	F	7 anos e 7 meses
	ACO	F	9 anos e 4 meses
	DCV	F	9 anos e 5 meses
	TMS	F	10 anos e 1 mês

### *Estímulos*

Foram utilizados dois conjuntos de estímulos (A e B), os quais estão ilustrados na Figura 1. O conjunto de estímulos (A) continha formas abstratas com numerosidade explícita de 1 a 5. O conjunto (B) continha também formas abstratas, entretanto, a numerosidade era implícita. Portanto, a ordem da seqüência para o conjunto A era usual, mas para o conjunto B diferia do usual. Numerosidade era o critério de ordem no conjunto A, porém as demais propriedades dos estímulos variavam controladamente (disposição espacial e tamanho).

### *Procedimento Geral*

O ensino das tarefas foi realizado através da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos pais ou responsáveis autorizando a participação do aluno no estudo.

Alguns procedimentos especiais, elaborados pelos autores, foram conduzidos para identificação de reforçadores primários. Aplicou-se um questionário aos pais para que respondessem questões referentes às preferências de seu filho(a) sobre brinquedos, jogos, guloseimas, filmes, desenhos, e também sobre seu relacionamento com os irmãos e amigos. Os participantes foram entrevistados acerca das guloseimas que gostavam, relacionando-as por ordem de preferência, bem como os jogos, brinquedos e outras atividades lúdicas preferidas.

O procedimento foi dividido em pré-teste, ensino e testes. A Tabela 2 resume o delineamento experimental para as Condições I e II. Na condição I foram ensinadas quatro relações ordinais ( $A1 \rightarrow A2$ ;  $A2 \rightarrow A3$ ;  $A3 \rightarrow A4$ ;  $A4 \rightarrow A5$ ) formadas por dois elementos em que o segundo elemento da relação ordinal anteriormente ensinada era o primeiro da nova relação ordinal a ser ensinada. O participante deveria acertar três vezes consecutivas e todas as respostas corretas eram reforçadas. O mesmo ocorreu para a Condição II, porém foram utilizados os estímulos B. Tanto na Condição I quanto na Condição II, sondas, revisão de linhas de base e testes de transitividade e conectividade foram aplicados.

Inicialmente aplicou-se um pré-teste para verificar os repertórios numéricos de cada participante. Em seguida, os participantes foram divididos em dois grupos experimentais com seis participantes cada.

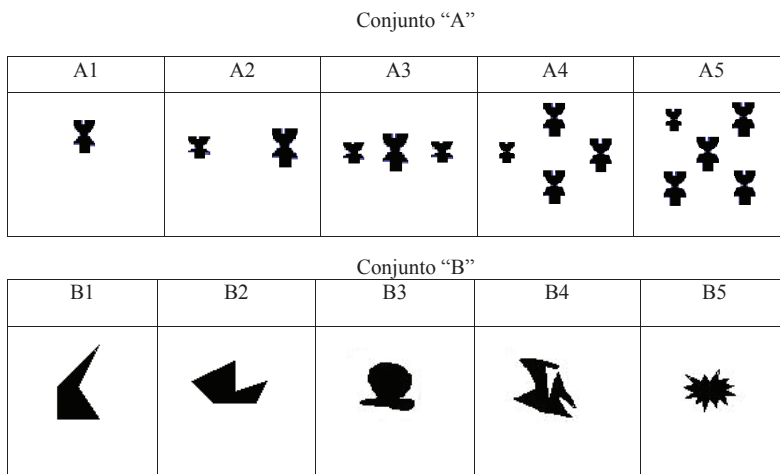


Figura 1. Estímulos utilizados no estudo. O conjunto “A” apresenta formas não-usuais e seguem uma numerosidade explícita. O conjunto “B” apresenta formas não-usuais e a numerosidade é implícita.

Todos os participantes foram expostos às duas condições experimentais. O Grupo I iniciou pelo ensino por sobreposição com os estímulos do conjunto A (Condição I), os quais eram formas abstratas com numerosidade explícita e, posteriormente, eram expostos ao ensino por sobreposição com os estímulos do conjunto B (Condição II), o qual era composto de formas abstratas com numerosidade implícita.

O pré-teste foi realizado para identificar o repertório inicial do participante e serviu como critério para decisão pela participação do mesmo no Estudo. Considerou-se como critério de participação o acerto em menos de 40% das tentativas do pré-teste.

Nas fases de ensino o critério para avançar para a próxima fase exigia, em cada tipo de tentativa, que o participante respondesse na seqüência programada por três vezes consecutivas sem erro ou até dez exposições, no máximo. Caso o participante não atingisse o critério de acerto, um procedimento especial de ensino era adicionado. Nesse procedimento, simultaneamente com o procedimento de ensino anterior, a experimentadora apontava a figura correta (*prompt* visual).

Nos testes, exigia-se uma única tentativa e o participante avançaria para o próximo par de estímulos mesmo que não respondesse corretamente. Ao final do bloco de tentativas se o participante apresentasse menos de 50% de acerto (nível do acaso), era exposto novamente ao ensino do conjunto de estímulos referentes ao teste.

#### Pré-Teste - Discriminação de quantidades

O participante e a experimentadora sentavam juntos a uma pequena mesa, um em frente ao outro. Na mesa eram disponibilizados todos os blocos lógicos à esquerda do participante. A experimentadora retirava uma determinada quantidade de peças do bloco lógico, previamente definido e os empilhava em frente ao participante. Após isso, a experimentadora perguntava através de LIBRAS: “quantos têm?”, apontando para a pilha de peças. A tarefa do participante era sinalizar através de LIBRAS, a quantidade de peças apontada pela experimentadora. As respostas do participante eram anotadas em folha própria. Neste teste a dimensão rele-

Tabela 2. Sumário do delineamento experimental para as Condições I e II: Tipo de bloco, tipo de tentativa, critério de acertos e probabilidade de reforços

Fase	Tipo de bloco		Tipo de tentativa		Tipo de bloco		Tipo de tentativa		Critério de acerto		Probabilidade de reforços	
	Condição I		Condição I		Condição II		Condição II		Condições I e II		Condições I e II	
1ª	Ensino por Sobreposição do conjunto A		A1→A2		Ensino por Sobreposição do conjunto B		B1→B2		3/3		3/3	
2ª	Sonda		A1→A2		Sonda		B1→B2		1/1		-	
3ª	Ensino por Sobreposição do conjunto A		A2→A3		Ensino por Sobreposição do conjunto B		B2→B3		3/3		3/3	
4ª	Sonda		A2→A3		Sonda		B2→B3		1/1		-	
5ª	Ensino por Sobreposição do conjunto A		A3→A4		Ensino por Sobreposição do conjunto B		B3→B4		3/3		3/3	
6ª	Sonda		A3→A4		Sonda		B3→B4		1/1		-	
7ª	Ensino por Sobreposição do conjunto A		A4→A5		Ensino por Sobreposição do conjunto B		B4→B5		3/3		3/3	
8ª	Sonda		A4→A5		Sonda		B4→B5		1/1		-	
9ª	Teste de transitividade do conjunto A		A1→A3		Teste de transitividade do conjunto B		B1→B3		1/1		-	
			A1→A4			B1→B4						
			A1→A5			B1→B5						
			A2→A4			B2→B4						
			A2→A5			B2→B5						
	A3→A5		B3→B5									
12ª	Ensino por Sobreposição do conjunto B		B2→B3		Ensino por Sobreposição do conjunto A		A2→A3		3/3		3/3	
13ª	Sonda		B2→B3		Sonda		A2→A3		1/1		-	
14ª	Ensino por Sobreposição do conjunto B		B3→B4		Ensino por Sobreposição do conjunto A		A3→A4		3/3		1/1	
15ª	Sonda		B3→B4		Sonda		A3→A4		1/1		-	



<i>Fase</i>	<i>Tipo de bloco</i>	<i>Tipo de tentativa</i>	<i>Tipo de bloco</i>	<i>Tipo de tentativa</i>	<i>Critério de acerto</i>	<i>Probabilidade de reforços</i>
	<i>Condição I</i>	<i>Condição I</i>	<i>Condição II</i>	<i>Condição II</i>	<i>Condições I e II</i>	<i>Condições I e II</i>
16ª	Ensino por Sobreposição do conjunto B	B4→B5	Ensino por Sobreposição do conjunto A	A4→A5	3/3	1/1
17ª	Sonda	B4→B5	Sonda	A4→A5	1/1	-
18ª	Teste de transitividade do conjunto B	B1→B3 B1→B4 B1→B5 B2→B4 B2→B5 B3→B5	Teste de transitividade do conjunto A	A1→A3 A1→A4 A1→A5 A2→A4 A2→A5 A3→A5	1/1	-
19ª	Revisão de linha de base Com os estímulos dos conjuntos A e B	A2→A3 B4→B5 A4→A5 A1→A2 B2→B3 A3→A4 B1→B2 B3→B4	Revisão de linha de base com os estímulos dos conjuntos A e B	B1→B2 B4→B5 A2→A3 B3→B4 A1→A2 A4→A5 B2→B3 A3→A4	1/1	1/1
20ª	Teste de conectividade AB/BA	A1→B2 A2→B3 A3→B4 A4→B5 B1→A2 B2→A3 B3→A4 B4→A5	Teste de conectividade BA/AB	B1→A2 B2→A3 B3→A4 B4→A5 A1→B2 A2→B3 A3→B4 A4→B5	1/1	-
21ª	Teste de conectividade A/B/A B/A/B A/A/B B/B/A	A2→B3→A4 B1→A2→B3 A3→A4→B5 B1→B4→A5	Teste de conectividade B/A/B A/B/A B/B/A A/A/B	B1→A2→B3 A2→B3→A4 B1→B4→A5 A3→A4→B5	1/1	-

vante, que deveria controlar o responder do sujeito, era a numerosidade. O pré-teste serviu para selecionar os participantes, ou seja, aqueles que apresentassem um desempenho abaixo do nível do acaso continuariam no experimento.

### *Ensino por sobreposição de estímulos*

A experimentadora, utilizando-se de sinais em LIBRAS, mostrava a tela do computador e fornecia uma instrução mínima (por exemplo, olhe para a tela, toque na figura) ao participante quanto ao procedimento. A tela era dividida em duas áreas denominadas, respectivamente, “área de escolha” e “área de construção” e uma janela contendo a palavra “toque” que fica acima da “área de construção”. O participante era instruído a emitir a resposta de “toque” (tocando nesta janela) e, em seguida, havia a apresentação dos estímulos na “área de escolha”. A “área de escolha” ficava situada na parte inferior da tela e era constituída de doze janelas (seis acima e seis abaixo) dispostas lado a lado, medindo aproximadamente 4,5 cm x 4,5 cm (ver Figura 2).

Na “área de escolha” eram apresentados dois estímulos, sendo que a topografia de resposta exigida era “tocar” num estímulo e em seguida no outro. Por exemplo: A1→A2. Na tentativa seguinte, com um novo par de estímulos, havia a exclusão do primeiro elemento do par anterior e a apresentação de outra seqüência, composta pelo segundo elemento da seqüência anterior e por um novo estímulo. Por exemplo: A2→A3. O participante deveria repetir corretamente esta seqüência por 3 vezes. A seguir era realizada uma sonda.

Os estímulos eram distribuídos aleatoriamente na “área de escolha” após cada resposta correta. Um toque na figura produzia seu deslocamento para a “área de construção” situada na parte superior da tela, com sete janelas dispostas lado a lado (cada uma medindo aproximadamente 4,5cm x 4,5cm). Nesta área, as figuras eram apresentadas da esquerda para a direita, e permaneciam na tela até que o participante completasse a seqüência. Caso o participante respondesse na seqüência programada, uma animação gráfica aparecia na tela e, paralelamente, sinais em LIBRAS eram emitidos pela experimentadora, indicando “legal”, “muito bem”, “certo”. Caso a seqüência produzida fosse qualquer outra, a consequência após a última escolha era o escurecimento da tela por dois segundos e a mesma configuração de estímulos era reapresentada na “área de escolha” na mesma posição (procedimento de correção).

### *Sonda*

Após o ensino de cada relação ordinal aplicava-se uma sonda que consistia na apresentação do mesmo par de estímulos, em uma única tentativa sem consequência diferencial para acerto ou erro. Ao todo, eram aplicadas quatro tentativas de sondas. O objetivo da sonda era testar a relação estabelecida e, ao mesmo tempo, preparar o participante para o ensino da próxima relação.

### *Testes de transitividade*

Eram apresentados, na área de escolha, pares de estímulos não-adjacentes, a cada tentativa; por exemplo, A1 e A3. Caso o participante apontasse na seqüência correta (por exemplo, A1 à A3) ou incorreta, outro par era apresentado, até que todos os pares desta seqüência fossem apresentados, sucessivamente (ver Tabela 2).

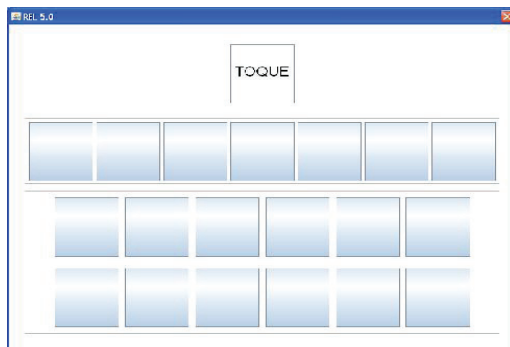


Figura 2. Ilustração da Tela do computador apresentada pelo *software*. . A primeira fileira, logo abaixo da célula “toque” é a área de “construção” e a segunda a área de “escolha” com doze células.

#### *Revisão de linha de base*

Essa revisão era organizada com estímulos dos conjuntos A e B. Os pares de estímulos eram os mesmos apresentados na fase de ensino, mas os pares dos dois conjuntos eram alternados e apresentados de forma randomizada. Por exemplo: A1→A2; B4→B5; A3→A4 e assim por diante. Caso o participante respondesse corretamente, uma animação gráfica era apresentada na tela do computador e outro par de estímulos aparecia na tela. Caso a resposta do participante fosse incorreta, havia o escurecimento da tela por dois segundos e uma nova e última tentativa era apresentada com os estímulos na mesma posição anterior. Esse ensino era usado para revisar as duas seqüências ensinadas independentemente.

#### *Testes de Conectividade*

Neste teste, os estímulos de dois conjuntos (A e B) eram apresentados aos pares na área de escolha, por exemplo, A1àB2, A2àB3, A3àB4, A4àB5. O participante deveria selecionar os estímulos seguindo a ordem em que foi ensinado, mas com dois estímulos de conjuntos diferentes. Esse teste tinha como objetivo verificar se novas seqüências emergiriam sem qualquer consequência imediata e se os estímulos eram mutuamente substituíveis.

#### *Teste de generalização*

O teste de generalização era aplicado ao finalizar o experimento, utilizando-se figuras de estímulos do ambiente do participante. Foram utilizados: um brinquedo de encaixe com dois conjuntos de estímulos (figuras de bolas e de sorvetes) e um bloco de madeira com figuras de objetos diversificados do ambiente natural das crianças (boneca, pipas, piões, carros e picolés) todos nas quantidades de 1 a 5 (ver Figura 3).

Em uma mesa, eram apresentados inicialmente os conjuntos de objetos do brinquedo de encaixe e o participante deveria encaixá-los na ordem do menor para o maior. Por exemplo: com o brinquedo de encaixe com as figuras de bolas com numerosidade de 1 a 5, o participante deveria encaixar 1 bola, 2 bolas, 3 bolas, 4 bolas e 5 bolas. O participante deveria realizar a mesma tarefa com o brinquedo de encaixe e com as figuras de sorvetes. Em seguida, eram apresentados os blocos de madeiras com figuras diversificadas do ambiente natural da criança e o participante deveria ordená-los do menor para o maior. O objetivo do teste era verificar

se o desempenho obtido nas fases de ensino e teste se generalizaria com figuras de estímulos do ambiente natural do participante.



Figura 3. Brinquedos com figuras de elementos do ambiente natural utilizados nos testes de generalização.

## RESULTADOS

A Figura 4 apresenta o desempenho dos participantes no pré-teste envolvendo a discriminação de quantidades, na qual se observa que todos os participantes responderam abaixo de 40% das tentativas. Em ambos os grupos, houve uma alta produção de erros, com uma variação de no mínimo três e no máximo quatro erros nos dois grupos. Esses resultados indicam que todos os participantes estavam dentro do critério de participação no estudo e que os participantes de ambos os grupos tinham um repertório inicial semelhante.

Em relação ao ensino por sobreposição, conforme pode ser visto nas Figuras 5 e 6, todos os participantes alcançaram o critério de acerto e avançaram à fase seguinte. Entretanto, em ambos os grupos houve re-exposição às tentativas, sendo maior o número de re-exposição às seqüências que envolviam os estímulos B. Porém, tanto no Grupo I quanto no Grupo II, relações envolvendo  $A3 \rightarrow A4$  exigiram até cinco re-exposições (ver participantes RNS no Grupo I, e DCV no Grupo II). Relações  $B1 \rightarrow B2$  em ambos os grupos exigiram pelo menos quatro re-exposições. Em geral, os participantes do Grupo II precisaram de mais re-exposições em todas as seqüências programadas, exceto para a relação  $A4 \rightarrow A5$ .

A Figura 7 apresenta os resultados das sondas para os Grupos I e II. Nota-se que há maior concentração no número de erros no Grupo II quando comparado ao Grupo I, tanto nas seqüências envolvendo estímulos A quanto nas envolvendo estímulos B. Para ambos os grupos, os erros não se distribuíram entre os participantes, ficando concentrados nos participantes RNS e JMO (Grupo I) e ACO, DCV e TMS (Grupo

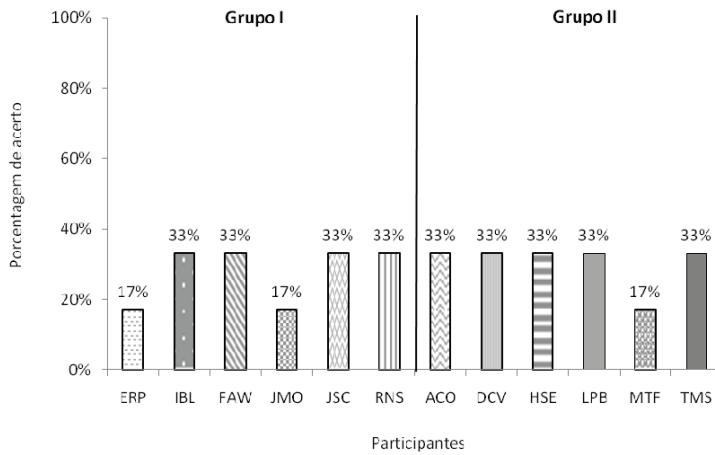


Figura 4. Percentagem de acerto dos participantes dos grupos I e II nas tentativas de pré-testes de discriminação de quantidade.

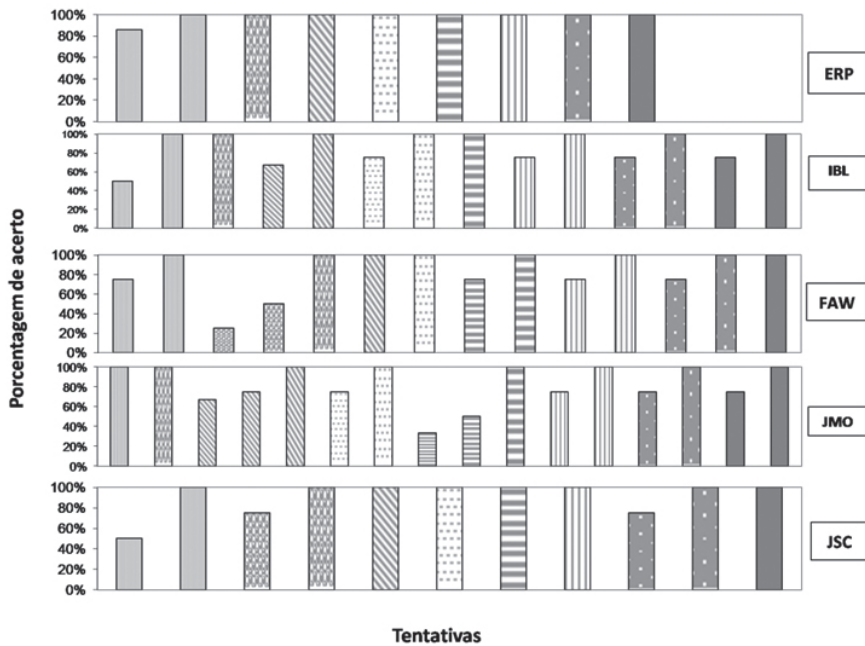


Figura 5. Percentagem de acerto dos participantes do grupo I no ensino por sobreposição.

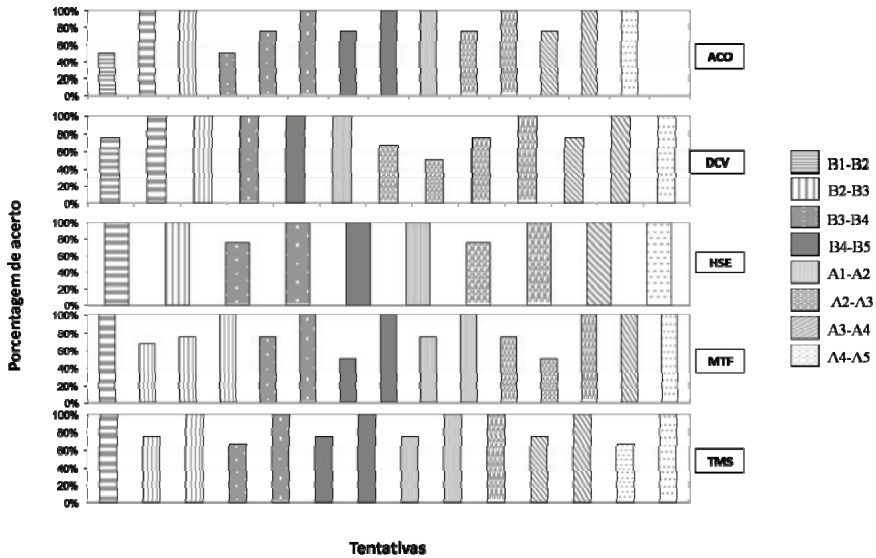


Figura 6. Porcentagem de acerto dos participantes do grupo II no ensino por sobreposição.

II). Este último participante foi o que apresentou um maior número individual de erros, principalmente nas seqüências com estímulos B. De qualquer forma, os resultados da sonda demonstram que o procedimento de ensino adotado foi eficaz no estabelecimento das relações ordinais selecionadas para essa fase.

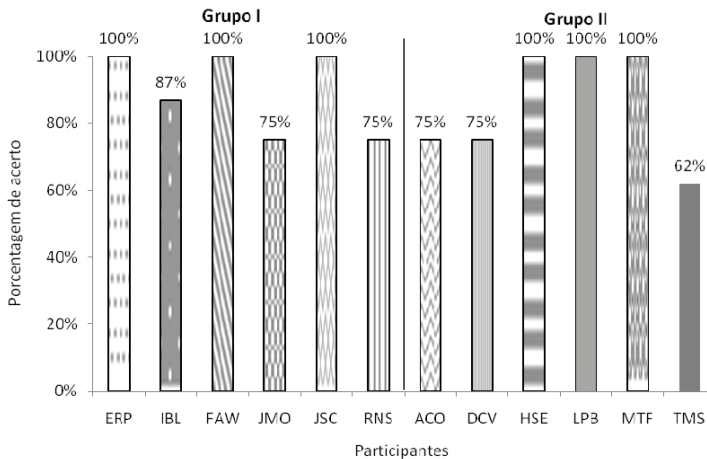


Figura 7. Porcentagem de acerto dos participantes dos grupos I e II nas tentativas de sonda.

As Figuras 8 e 9 apresentam os resultados do desempenho dos participantes na revisão de linha de base. Observa-se que os participantes responderem com acerto de 100% na primeira ou na segunda tentativa em cada par de estímulos.

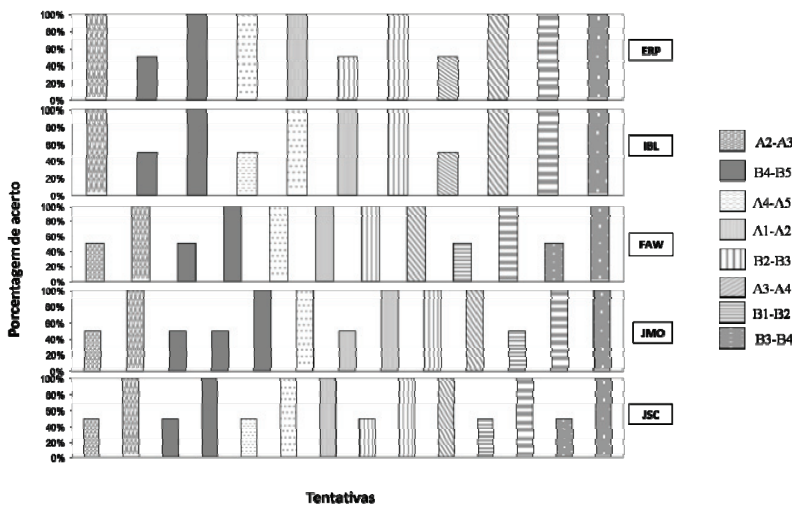


Figura 8. Porcentagem de acerto dos participantes do grupo I na revisão de linha de base.

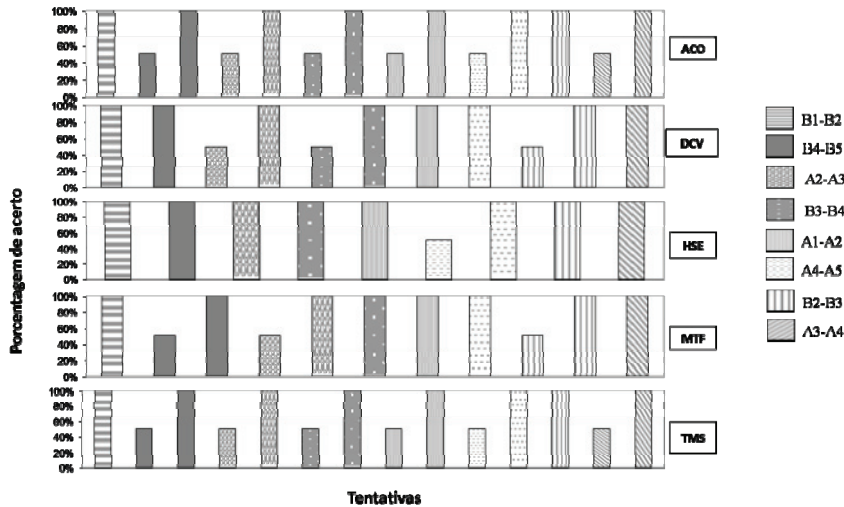


Figura 9. Porcentagem de acerto dos participantes do grupo II na revisão de linha de base.

Quanto aos resultados dos testes de transitividade, a Figura 10 apresenta, respectivamente, os resultados do Grupo I e do Grupo II. Pode-se observar que todos os participantes apresentaram uma porcentagem de acerto acima de 67% das tentativas, com exceção de ACO e TMS. Além disso, nota-se que há uma maior

quantidade de erros apresentados pelo Grupo II, quando comparado ao Grupo I, sendo os participantes com desempenho mais baixo (ACO e TMS) pertencentes ao Grupo II.

Em relação ao desempenho dos participantes dos Grupos I e II nos testes de conectividade, como mostra a Figura 10, pode-se notar que dois participantes (JSC e FAW) no Grupo I apresentaram 100% de acerto e os demais 75%. No Grupo II, dois participantes (MTF e HSE) apresentaram um nível de acerto acima do acaso. Os demais participantes responderam ao nível do acaso. O Grupo II, exposto primeiro a Condição B apresentou uma porcentagem de acerto mais baixa do que o Grupo I que foi exposto primeiro à Condição A. Para quatro participantes do Grupo II, a porcentagem de acerto foi em torno do acaso.

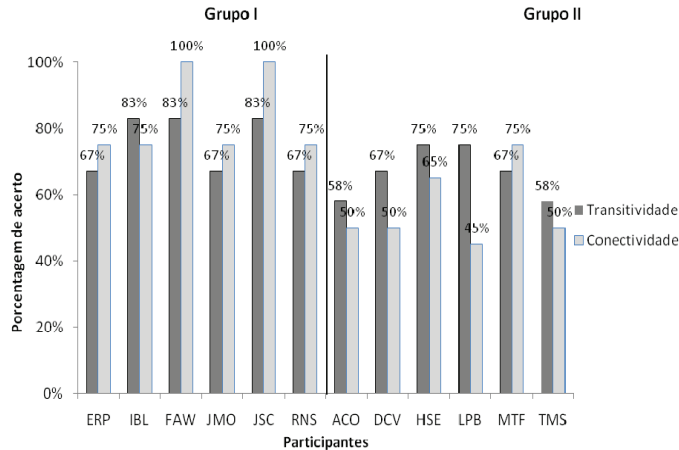


Figura 10. Porcentagem de acerto dos participantes dos grupos I e II nas tentativas de testes de transitividade e conectividade.

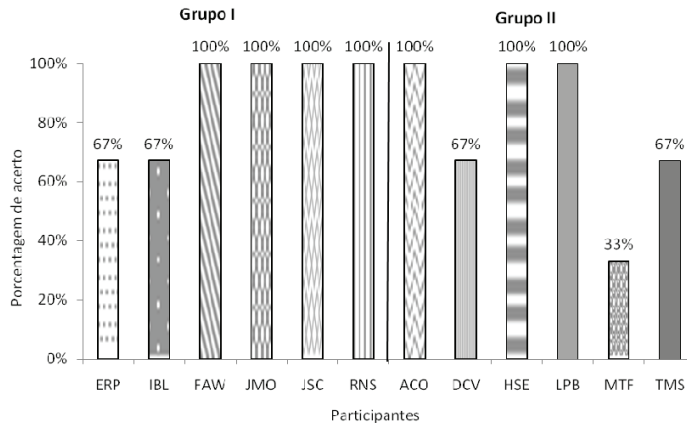


Figura 11. Porcentagem de acerto dos participantes dos grupos I e II nas tentativas de testes de generalização com estímulos do ambiente natural.



A Figura 11 mostra o desempenho dos participantes no teste de generalização. Nota-se que a maioria dos participantes (com exceção de MTF) respondeu com acerto em pelo menos 67% das tentativas apresentadas e que os desempenhos nos dois grupos foram semelhantes.

## DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da ordem de ensino sobre a formação de classes ordinais utilizando o ensino por sobreposição de estímulos, além de verificar a generalização do desempenho ordinal com estímulos do ambiente natural dos participantes surdos.

Na fase de ensino os participantes, em sua maioria, apresentaram dificuldades na aquisição do repertório ordinal verificadas pelo número de re-exposição às tentativas de ensino para atingirem o critério de acerto. Entre as dificuldades apresentadas destacam-se: 1) o ensino com os estímulos do conjunto “B”, seqüência não usual, constituída de formas abstratas e cuja posição ordinal dos estímulos era definida pela experimentadora, ou seja, não havia outra propriedade dos estímulos que definia suas posições como no caso do conjunto A, a numerosidade. Assim, a numerosidade pode ter facilitado a aquisição do desempenho no ensino com estímulos do conjunto A; 2) Erros no ensino do conjunto A concentrados na seqüência  $A3 \rightarrow A4$ , os quais podem ter ocorrido em função de que no conjunto A, os estímulos apresentaram variação quanto à disposição espacial e tamanho, portanto, a seleção incorreta (na ordem inversa) pode ter ocorrido sob controle destas propriedades e não da propriedade definidora deste conjunto que era a numerosidade. Por exemplo, um participante poderia selecionar primeiramente o estímulo A4 em função de este ser composto por elementos cujos tamanhos eram menores que os elementos de A3.

Ainda que os participantes tenham apresentado dificuldades no ensino, todos atingiram o critério de acerto, o que aponta para a eficiência do procedimento do ensino por sobreposição. Isto pode ser explicado em função de tal ensino ocorrer aos pares, com reforçamento social imediato, além da oportunidade de correção para respostas incorretas (Verdu et al., 2006).

Nos testes de transitividade observou-se que, 11 dos 12 participantes demonstraram ser capazes de produzir novas seqüências com pares de estímulos não-adjacentes, que não foram treinadas diretamente. Com isso, pôde-se constatar que o procedimento de ensino utilizado foi fundamental para a garantia de emergência de relações transitivas entre estímulos, ou seja, a partir das relações ensinadas documentou-se a presença de novas relações compostas por outros elementos dentro de uma mesma seqüência, corroborando estudos da literatura (Green et al., 1993; Holcomb et al., 1997; Souza et al., 2005; Stromer & Mackay, 1993 – Experimento 2; Verdu et al., 2006).

Quanto aos testes de conectividade, dois participantes produziram novas seqüências em todas as tentativas programadas. Desse modo, observaram-se relações entre estímulos que ocuparam posições ordinais correspondentes em diferentes seqüências (Stromer & Mackay, 1993 – Experimento 2).

Entretanto, no presente estudo as duas seqüências ensinadas não tinham uma propriedade definidora da posição ordinal em comum, isto é, o teste de conectividade envolvia a mistura de uma seqüência de formas abstratas com numerosidade com outra seqüência sem numerosidade. De fato, uma possível explicação para essa variabilidade talvez esteja no controle do responder pela propriedade de numerosidade. Por exemplo, nesse teste dois estímulos em seqüência poderiam ser apresentados: um estímulo do conjunto “A” (por exemplo, duas bolas) e um estímulo do conjunto “B” (por exemplo, um triângulo – essa figura estava programada como terceira nessa seqüência). Uma vez que todos os estímulos do conjunto “B” apresentavam um único elemento em cada figura, o participante poderia selecionar na seguinte ordem: primeiro o triângulo, em seguida duas bolas, baseado na propriedade de numerosidade e, portanto, selecionando primeiro os estímulos que “têm menos elementos”.

Ainda assim, os resultados nos testes de conectividade apontam para a eficiência do procedimento de ensino por sobreposição de estímulos, visto que, além dos dois participantes que responderam a 100% de acerto, os demais alcançaram um nível de acerto bem superior ao desempenho em nível de acaso (75%), corroborando assim, os dados da literatura (Holcomb et al., 1997; Souza et al., 2005; Stromer & Mackay, 1993 - Experimento 2; Verdu et al., 2006).

Os resultados dos participantes do Grupo I foram mais consistentes com a linha de base, com a maioria dos participantes apresentando uma porcentagem de acerto acima do acaso. É provável que o início do ensino utilizando estímulos com numerosidade explícita tenha sido crucial para a diferença entre os Grupos I e II. Isto se refletiu nos resultados das sondas e, também, nos testes de conectividade cujos resultados apontam para um melhor desempenho dos participantes do Grupo I quando comparado aos desempenhos do Grupo II, mesmo sendo os testes de conectividade aplicados após a revisão de linha de base.

Quanto aos resultados nos testes de generalização, 11 participantes responderam ordinalmente à maioria das tentativas, mesmo com estímulos diferentes (brinquedo de encaixe com figuras de estímulos do ambiente natural dos participantes). Logo, pôde-se constatar a generalização de estímulos, conforme descrito por Gadelha e Vasconcelos (2005): “o fenômeno da generalização confere ao comportamento as propriedades de estabilidade e coerência, pois se refere a um organismo, condicionado a responder a um estímulo que responde da mesma maneira a outros elementos” (p. 140).

Por fim, o estudo realizado estendeu os resultados obtidos anteriormente com crianças surdas, envolvendo duas ordens de ensino, já que amplia os estudos presentes na literatura, em que alguns demonstraram o estabelecimento de relações ordinais sem numerosidade (Holcomb et al., 1997; Stromer & Mackay, 1993; Verdu et al., 2006) e outros documentaram o estabelecimento deste tipo de relação com numerosidade (Souza et al., 2005; Souza, Assis, Magalhães, & Prado, 2008).

Este trabalho ainda produziu avanços em relação à ampliação das investigações sobre o procedimento de ensino por sobreposição de estímulos com a utilização de testes de generalização, os quais possibilitaram a verificação desse responder no cotidiano do participante, na presença de outros estímulos.

Estudos posteriores poderiam ainda investigar esse desempenho com um número maior de estímulos, avaliando a extensão de relações ordinais com seqüências mais longas.

Este tipo de procedimento pode servir de base para análises mais refinadas de desempenhos mais complexos, incluindo aqueles envolvidos em comportamentos como aritmética, leitura e escrita (Holcomb et al., 1997). Em relação às operações aritméticas, estas deveriam iniciar com o estabelecimento da produção de seqüências numéricas e, posteriormente, de contagem. Os resultados aqui apresentados sugerem que é possível programar o ensino de seqüências envolvendo a ordenação de numerosidade e seqüências envolvendo a ordenação de numerais, aplicando-se posteriormente testes de conectividade a fim de verificar a formação de relações numéricas ordinais equivalentes, o que poderia ser um indicativo de remediação dos problemas apontados por Zarfaty et al. (2004) em relação às acentuadas dificuldades de populações de surdos na aprendizagem dos fundamentos da aritmética.

## REFERÊNCIAS

- de Rose, J. C. C. (2005). Análise comportamental da aprendizagem de leitura e escrita. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 1, 29- 50.
- Gadelha, Y. A., & Vasconcelos, L. A. (2005). Generalização de estímulos: aspectos conceituais, metodológicos e de intervenção. In J. A. Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do comportamento: pesquisa, teoria e aplicação* (139-158). Porto Alegre: Artmed.

- Galy, E., Camps, J. F., & Melan, C. (2003). Sequence class formation following learning of short sequences. *The Psychological Record*, 53, 635-645.
- Green, G. (1993). Stimulus control technology for teaching number/quantity equivalences. In *Proceedings*. Melbourne: Victoria Autistic Children's & Adults' Association (Org.), The Conference of The National Association for Autism (51-63), Melbourne.
- Green, G. Stromer, R., & Mackay, H. A. (1993). Relational learning in stimulus sequences. *The Psychological Record*, 43, 599-616.
- Haydu, V. B., Costa, L. P., & Pullin, E. M. M. P. (2006). Resolução de problemas aritméticos: Efeito de relações de equivalência entre três diferentes formas de apresentação dos problemas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19, 44-52.
- Holcomb, W. L., Stromer, R., & Mackay, H. A. (1997). Transitivity and emergent sequence performances in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 96-124.
- Holland, J. G., & Skinner, B. F. (1961). *The analysis of behavior: a program for self-instruction*. New York: McGraw Hill Book Company, Inc.
- Kahhale, E. M. S. P. (1993). *Comportamento matemático: formação e ampliação do conceito de quantidade e relações de equivalência*. Tese de Doutorado – Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Kritzer, K. L. (2007). *Factors associated with mathematical ability in young deaf children: building foundations, from networks to numbers*. Tese de Doutorado. Department of Instruction and Learning, Universidade de Pittsburgh, Pittsburgh.
- Lazar, R. (1977). Extending sequence-class membership with matching to sample. *Journal of the Experimental Analyses of Behavior*, 27, 381-392.
- Lockerbie, A. A. M., Mahon, K. L., & Mackay, H. (2004). Emergent numeric sequence performances in children with intellectual disabilities. *Proceedings of the 30th Annual Convention of the Association Behavior Analysis*, Boston, MA.
- Lopes Jr. J., & Agostini, M. F. (2004). Aquisição e emergência de relações ordinais por crianças da segunda série do ensino fundamental. In O. M. P. R. Rodrigues & T. G. M. Valle. (Orgs.). *Psicologia do desenvolvimento e aprendizagem: Investigações e análises* (pp.95-127). São Carlos: Rima Editora.
- Maydak, M., Stromer, R., Mackay, H., & Stoddard, L. (1995). Stimulus classes in matching to sample and sequence production: the emergence of numeric relations. *Research in Developmental Disabilities*, 16, 179-204.
- Medeiros, J. G., Rossel, A., Kliemann, A., Kurban, L., & Matheus, M. S. (2007). Emergência conjunta dos comportamentos de ler e escrever palavras e identificar números após o ensino em separado destes repertórios. *Psicologia: Ciência e Profissão*, 27, 4-21.
- Nunes, T. (2004). *Teaching mathematics to deaf children*. London: Whurr.
- Nunes, T., & Moreno, C. (2002). An intervention program for promoting deaf pupils' achievement in mathematics. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 7, 120-133.
- Osborne, J. G., & Gatch, M. B. (1989). Stimulus equivalence and receptive reading by hearing-impaired preschool children. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 20, 63-75.
- Prado, P. S. T., & de Rose, J. C. C. (1999). Conceito de número: uma contribuição da análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15, 227-235.
- Ribeiro, M. P. L., Assis, G. J. A., & Enumo, S. R. F. (2005). Controle do comportamento por relações ordinais: questões conceituais e metodológicas. In E., B. Borloti, M., L. P. Ribeiro, & S., R. F. Enumo (Orgs), *Análise do comportamento: teorias e práticas* (pp. 117-132). Santo André: ESETec.
- Santos, A. S. L., Silva, A. M. M. V., Baptista, M. Q. G., & Assis, G. J. A. (1997). REL 1.0: Sistema computadorizado para o ensino de discriminações simples e condicionais. *Resumos de Comunicações Cien-*

- tíficas* (p.192), XXVII Reunião Anual de Psicologia, Sociedade Brasileira de Psicologia, Ribeirão Preto-SP.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Sigurdardottir, Z. G., Green, G., & Saunders, R. R. (1990). Equivalence class generated by sequence training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 47-63.
- Souza, R. D. C., & Assis, G. J. A. (2005). Emergência de relações ordinais em crianças surdas. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21, 297-308.
- Souza, R. D. C., Assis, G. J. A., & Magalhães, P. G. S., (2005). Equivalência numérica em crianças surdas. *Temas em Psicologia*, 13, 113-127.
- Souza, R. D. C., Assis, G. J. A., Magalhães, P. G. S., & Prado, P. S. T. (2008). Efeitos de um procedimento de ensino de produção de seqüências por sobreposição sob controle condicional em crianças surdas. *Interação em Psicologia*, 12, 59-75
- Staats, A. W., & Staats, C. K. (1963). *Complex human behavior: a systematic extension of learning principles*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Stromer, R., & Mackay, H. A. (1993). Human sequential behavior: relations among stimuli, class formation, and derived sequences. *The Psychological Record*, 43, 107-131.
- Verdu, A. C. M. A., Souza, D. G., & Lopes Jr., J. (2006). Formação de classes ordinais após a aprendizagem de seqüências independentes. *Estudos de Psicologia*, 11, 87-99
- Williams, K. (2000). *Teaching pre-math skills via stimulus equivalence procedures*. Dissertação de Mestrado, Department of Behavior Analysis and Therapy, Southern Illinois University, Carbondale.
- Zarfaty, Y., Nunes, T., & Bryant, P. (2004). The performance of young deaf children in spatial and temporal number tasks. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*, 9, 315-326.

## RESUMO

O presente estudo verificou os efeitos da ordem de ensino e da transferência de funções sobre relações ordinais em crianças surdas. Doze crianças surdas foram distribuídas em dois grupos experimentais. No Grupo 1 a tarefa era ordenar os estímulos com base na numerosidade, e em seguida ordenar outros estímulos sem ter por base a numerosidade. No Grupo 2 os participantes eram expostos à ordem inversa. No procedimento de ensino informatizado, a tela do computador era dividida em “área de escolha”, onde os estímulos eram apresentados aos pares, e “área de construção”, onde os estímulos eram dispostos lado a lado após a seleção. Respostas corretas produziam uma animação na tela, após completar a seqüência. Caso contrário, a tela escurecia por 2 s. Após revisão da linha de base, eram apresentados testes de transitividade e conectividade. Todos os participantes atingiram o critério de acerto e foram capazes de formar novas seqüências, com alguma variabilidade inter e intra-sujeitos. Nos testes de conectividade, os participantes do Grupo 1 apresentaram um responder mais consistente com a linha de base. Houve transferência de funções ordinais para os novos estímulos, demonstrando-se a eficácia do procedimento de sobreposição no estabelecimento de classes de estímulos ordinais equivalentes.

Palavras-chave: Controle de estímulos, relações ordinais, sobreposição de estímulos, ordem de ensino, crianças surdas.

## ABSTRACT

Previous studies have investigated the experimental control over ordinal relations by using overlapping techniques with numerical stimuli. The present work investigated the effects of the order of training and transfer of functions over ordinal relations in deaf children. Twelve hearing-impaired children distributed into two experimental groups served as participants. In Group 1 participants had to product ordinal sequences based on numerosity, and then product ordinal sequences with no numerosity base. Group 2 had to perform the same tasks but beginning with no numerosity based sequences. Computerized procedures showed a screen divided in “choosing area”, where pair of stimuli were presented, and “construction area” where stimuli selected by participants appeared side by side. Correct response produced an animated cartoon on the screen after the sequence had been completed; otherwise a blanked screen appeared for 2 seconds. Transitivity and connectedness tests were run after a baseline revision. All participants reached the criterion and formed new sequences but with some inter- and within-subjects variability. In connectedness tests group 1 showed a more consistent performance. Transfer of ordinal functions to new stimuli was documented, thus showing efficacy of overlapping procedures on the establishing of ordinal equivalent stimuli classes.

Keywords: Stimulus control, ordinal relations, stimulus overlapping, training order, deaf children