

Equivalência numérica em crianças surdas

Ruth Daisy Capistrano de Souza

Universidade Federal do Pará

Grauben José Alves de Assis

Universidade Federal do Pará

Priscila Giselli Silva Magalhães

Universidade Federal do Pará

Resumo

O Estudo 1 teve por objetivo avaliar os efeitos de um procedimento de ensino por sobreposição e verificar a emergência de seqüências não ensinadas diretamente. Participaram cinco crianças surdas. Os participantes deveriam responder a seqüências de pares de estímulos sobrepostos. Se a seqüência fosse correta, uma animação gráfica era apresentada na tela do computador e paralelamente, sinais em LIBRAS pela experimentadora. Se a seqüência fosse outra, a tela escurecia por 3s e mesma configuração de estímulos era apresentada. Testes de transitividade e conectividade foram aplicados. No Estudo 2, três outras crianças surdas foram expostas ao mesmo procedimento, além de testes de generalização e re-testes. Os participantes responderam prontamente aos testes e re-testes. Os resultados confirmaram a eficiência do procedimento de ensino por sobreposição de estímulos, evidenciando que equivalência pode ocorrer mesmo fora dos parâmetros de emparelhamento de acordo com modelo. Sugere-se ampliar a investigação sob controle condicional e contextual.

Palavras-chave: Controle de estímulos, Relações numéricas, Crianças surdas.

Numerical equivalence in deaf children

Abstract

The Study 1 aimed to evaluate the effects of a teaching procedure by overlapping two-stimuli and verify the emergence of non-directly taught sequences. Took part in this study five deaf children. The participants should respond to overlapping two-stimuli sequences. If the sequence was correct an animated figure appeared in the computer screen parallel, signs in the Brazilian Sign Language were presented by the researcher. If the sequence was different, the screen got dark for 3s and the same stimuli configuration was presented. Tests of transitivity and connectivity were applied. In Study 2, three other deaf children were exposed to the same procedure, as well as generalization tests and retests. The participants responded readily to the tests and retests. The outcomes confirmed the efficiency of teaching procedure by overlapping two-stimuli, making clear that equivalency can occur outside the matching-to-sample parameters. It's suggested to expand the investigation under contextual and conditional control.

Keywords: Stimuli control, Numerical relations, Deaf children.

A descrição de uma relação ordinal baseia-se na definição matemática para analisar relações entre estímulos. No estudo conduzido por Green, Stromer e Mackay

(1993), os autores elaboraram uma proposta de análise de novos desempenhos ordinais, através da contingência tríplice de reforçamento. Os autores enfatizam as

relações com estímulos em seqüências e entre seqüências ensinadas independentemente uma das outras, e a testes comportamentais capazes de avaliar se estas relações possuem as propriedades de uma relação ordinal. Segundo os autores estas propriedades são: Irreflexividade, segundo a qual não é possível um elemento de uma seqüência seja seguido por ele mesmo, em função de sua posição ordinal (logo $A1 \rightarrow A1$, não existe); Assimetria, cuja característica é ser unidirecional (Por ex.: Se $A2 \rightarrow A3$, então $A3 \rightarrow A2$, não é possível nesta mesma seqüência); Transitividade, quando $A2 \rightarrow A3$ e $A3 \rightarrow A4$, então $A2 \rightarrow A4$. Sendo que, a inferência desta propriedade só pode ser feita com base numa série ensinada com pares de estímulos não-adjacentes; Conectividade, neste tipo de relação, todos os pares de estímulos possíveis dentro de uma série estão correlacionados entre si (por ex.: se $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$, então $A1 \rightarrow A2$, $A1 \rightarrow A3$ e $A2 \rightarrow A3$). É importante destacar que esta propriedade é inferida se todos os pares possíveis (adjacentes e não-adjacentes) de elementos dentro da seqüência forem arranjados em uma ordem consistente.

No estudo de relações ordinais freqüentemente duas táticas de ensino destas relações são utilizadas: o ensino de seqüências com vários estímulos, denominado de procedimento de encadeamento; e o ensino de seqüências com dois estímulos sobrepostos, denominado de procedimento de sobreposição de estímulos (*overlapping two-stimuli sequences* - Green et al., 1993).

A principal diferença entre os dois procedimentos de ensino é a forma de apresentação dos estímulos. No ensino por encadeamento, os estímulos são introduzidos gradativamente, ou seja, a cada nova apresentação de uma seqüência, um novo estímulo é adicionado até a formação da seqüência completa, na qual todos os elementos aparecem juntos, por exemplo, numa seqüência inicial $A1 \rightarrow A2$, a próxima seqüência apresentada será $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$. No ensino por sobreposição, os estímulos são apresentados aos pares e à medida que um novo estímulo é adicionado na formação de uma nova seqüência, o primeiro elemento da seqüência anterior é retirado, de maneira que todos os elementos que formam a seqüência completa nunca aparecem juntos,

por exemplo, na seqüência $A1 \rightarrow A2$, a próxima apresentação será $A2 \rightarrow A3$ (Stromer & Mackay, 1992). Ou seja, $A2$ exerce duas funções discriminativas, a função de segundo na primeira seqüência programada e a função de primeiro na segunda seqüência ensinada.

Um estudo pioneiro de Souza e Assis (2005 - Experimento 1) investigou a emergência de relações ordinais com crianças surdas através do procedimento de ensino por encadeamento. Neste trabalho, sete crianças surdas foram submetidas a um procedimento de encadeamento de respostas com três conjuntos de estímulos (nomes impressos dos números, numerais em língua brasileira de sinais e formas abstratas em quantidades diferentes). As fases experimentais previam o treino e revisão de linha de base com as três seqüências de respostas, testes que eram aplicados para avaliar transitividade e conectividade na emergência de classes ordinais através da disposição dos estímulos aos pares não-adjacentes e de substituíbilidade de estímulos. Observou-se nos testes de transitividade que seis participantes responderam de acordo com o programado e nos testes de conectividade quatro responderam consistentemente em todas as seqüências disponibilizadas. Os resultados confirmaram a eficiência do procedimento na aquisição de comportamentos conceituais numéricos. Esses resultados poderiam ser replicados usando-se um procedimento de ensino por sobreposição de estímulos com crianças surdas?

Em um estudo de Stromer e Mackay (1993 - Experimento 2), pretendeu-se replicar sistematicamente e ampliar *a priori* estudos sobre produção de seqüências utilizando o procedimento de sobreposição de estímulos, baseado em estudos sobre a inferência transitiva. Para isso, duas crianças e cinco adultos normais foram ensinados a selecionar cinco estímulos diferentes na seguinte ordem: $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5$, independente da localização dos estímulos na tela do computador. Testes de transitividade e conectividade foram aplicados e os resultados indicam que houve emergência de novas classes de estímulos com dois ($A2 \rightarrow C4$ e $C2 \rightarrow A4$) e com cinco estímulos ($C1 \rightarrow A2 \rightarrow C3 \rightarrow A4 \rightarrow C5$). Na conectividade, a produção de novas

seqüências também pode ter possibilitado mais que relações condicionais entre estímulos específicas, pois as seqüências com estímulos misturados nunca tinham aparecido juntas no ensino. Concluiu-se que os novos estímulos funcionaram como membros das classes ordinais existentes.

Buscando replicar e ampliar esses resultados, Holcomb, Stromer e Mackay (1997) realizaram um estudo para verificar se crianças ensinadas a ordenar pares de estímulos visuais seriam capazes de produzir novas seqüências sem qualquer treino adicional. No Experimento 1, seis crianças foram ensinadas, inicialmente, a produzir uma seqüência com seis estímulos ($A > B > C > D > E > F$) com um conjunto de formas. Então, cinco seqüências de dois estímulos sobrepostos (*overlapping two-stimuli sequences*) foram ensinadas com outro conjunto de formas ($A > B$, $B > C$, $C > D$, $D > E$, e $E > F$). Todas as crianças foram capazes de ordenar três ou mais estímulos sem treino adicional, expandindo os resultados obtidos por Stromer e Mackay (1993). Contudo não produziram o desempenho de ordenar com seqüências de seis estímulos, derivadas do procedimento de ensino por sobreposição. No Experimento 2, seis outras crianças foram submetidas ao procedimento de sobreposição com cinco seqüências de dois estímulos, no qual o ensino preliminar com uma seqüência de seis estímulos foi eliminado e introduziu-se um procedimento de *fading*. Todas as crianças aprenderam as seqüências e cinco delas produziram, imediatamente após o ensino, seqüências de dois a seis estímulos sem treino direto. No Experimento 3 planejou-se a replicação das mesmas condições do Experimento 2 e a aplicação de entrevistas após os testes que avaliaram a mediação do comportamento verbal nos desempenhos apresentados. Quatro novas crianças participaram do estudo. Os resultados mostraram a produção das seqüências sem que para isso qualquer criança tenha utilizado estratégias de nomeação. Os dados sugerem, segundo os autores, que a transitividade pode ocorrer mesmo na ausência da mediação verbal e a inferência transitiva baseia-se no fato de que as seqüências de pares não adjacentes emergem sem treino direto.

Segundo Stromer, Mackay, Cohen e Stoddard (1993), as relações derivadas da tática de ensino por sobreposição de estímulos são verdadeiramente transitivas, justamente porque os estímulos que formam a base para os testes de conectividade nunca aparecem juntos no ensino.

O procedimento de ensino por sobreposição de estímulos tem se mostrado uma alternativa promissora ao encadeamento na emergência de relações ordinais e na busca de compreensão da equivalência de estímulos seqüenciais. Contudo, estudos realizados utilizando este procedimento de ensino tiveram como participantes somente crianças e adultos normais e com retardo mental. O desempenho de habilidades matemáticas de ordenação com crianças surdas, utilizando ensino por sobreposição de estímulos ainda não foi verificado. Pretende-se avaliar se esses resultados se generalizam com esta população.

ESTUDO 1

O objetivo do presente estudo foi verificar os efeitos do procedimento de ensino por sobreposição de estímulos sobre relações ordinais em crianças surdas e verificar a emergência de novas seqüências não ensinadas diretamente.

Método

Participantes

Participaram cinco crianças com deficiência auditiva (surdez congênita), com idade entre seis e oito anos, sendo quatro do sexo masculino e um do sexo feminino, matriculados na alfabetização de uma Unidade de Ensino Especializada. Participaram alunos com perda auditiva acima de 91 dB (surdez profunda)¹.

Para o recrutamento dos participantes era feito contato com equipe técnica e

¹ Identificada a partir de exames audiométricos com laudo emitido por médico especialista em otorrinolaringologia. Foi realizada a análise dos dossiês de todos os participantes selecionados para verificar se todos tinham o mesmo nível de perda auditiva.

professora da turma e reunião com os pais ou responsáveis, para esclarecimento sobre a pesquisa, a fim de que os mesmos pudessem assinar com segurança nos termos da

Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a participação de cada aluno no Estudo.

Tabela 1 - Relação dos participantes, sexo, idade cronológica e perda auditiva.

Participante	Sexo	Idade cronológica	Surdez
AN	Masculino	7 anos e 10 meses	Acima de 91 dB
JS	Feminino	6 anos	Acima de 91 dB
PR	Masculino	6 anos	Acima de 91 dB
KV	Masculino	8 anos e 10 meses	Acima de 91 dB
VG	Masculino	7 anos e 11 meses	Acima de 91 dB

Ambiente experimental, equipamento e estímulos

O ambiente experimental foi numa sala da Unidade Pública especializada para surdos, medindo 2,02 m x 2,01 m x 2,10 m. A sala era climatizada com relativo isolamento acústico.

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, nome impresso dos

números e conjuntos com figuras não usuais, todos nos valores de 01 a 05.

Nas etapas de treino e testes foi utilizado um *software* (REL 4.0 *for Windows*) desenvolvido para o estudo. Um microcomputador foi utilizado para coleta dos dados comportamentais.

Foram utilizados três conjuntos de estímulos. O Conjunto “A” (A1, A2, A3, A4, A5), formado por numerais em LIBRAS. O Conjunto “B” (B1, B2, B3, B4, B5), com formas abstratas (figuras não-usuais) e o Conjunto “C” (C1, C2, C3, C4, C5), formado pelo nome escrito dos números.










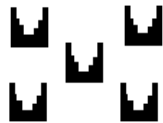
A1 	A2 	A3 	A4 	A5 
B1 	B2 	B3 	B4 	B5 
C1 UM	C2 DOIS	C3 TRÊS	C4 QUATRO	C5 CINCO

Figura 1 - Conjunto de estímulos que foram utilizados neste Estudo.

Procedimento

O ensino foi realizado através da Comunicação Total e Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Pré-testes

Os pré-testes foram realizados para identificar o repertório inicial do participante e serviram como critério para decisão pela participação ou não do participante no Estudo. Caso o participante já apresentasse em seu repertório as relações testadas, não era selecionado para participar do experimento.

Fase 1. Treino por Sobreposição com os estímulos do Conjunto “A”

A experimentadora, utilizando-se de sinais em LIBRAS, mostrava a tela do computador e fornecia a instrução ao participante quanto ao procedimento. A tela era dividida em duas áreas denominadas, respectivamente, “área de escolha” (situada na parte inferior da tela, constituída de oito janelas, medindo aproximadamente 2,5 cm x 2,5 cm) e “área de construção” (situada na parte superior da tela, com seis janelas, medindo aproximadamente 4,5 cm x 4,5 cm). Uma janela contendo a palavra “toque” permanecia acima da “área de construção” e o participante deveria tocar nesta janela para que houvesse a apresentação, aleatória, de dois estímulos na “área de escolha”. A tarefa do participante era tocar num estímulo e em seguida no outro para que estes se deslocassem, um a um, da “área de escolha” para a “área de construção”. 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 era apresentada na tela, e paralelamente, sinais em LIBRAS eram emitidos pela experimentadora, indicando “legal”, “muito bem”, “certo” contingentes a seqüência correta. Caso a seqüência fosse qualquer outra, a consequência era o escurecimento da tela por 3s e os estímulos eram reapresentados na mesma posição na “área de escolha”.

O critério de acerto em cada seqüência ensinada com pares de estímulos era de três vezes consecutivas, sem erro. Atingido o

critério, novos estímulos eram introduzidos, gradativamente, aos pares, por exemplo: $A1 \rightarrow A2$, $A2 \rightarrow A3$, até a formação da seqüência completa através de pares $A1 \rightarrow A2$, $A2 \rightarrow A3$, $A3 \rightarrow A4$ e $A4 \rightarrow A5$. Quando o participante não alcançava o critério de acerto e pedia para continuar, dava-se uma pausa de aproximadamente 10 minutos. Caso a sessão fosse encerrada, o retorno à sessão era no dia seguinte, com o participante sendo novamente exposto à seqüência em que não atingiu o critério de acerto.

Fase 2. Sondas com os estímulos do Conjunto “A”

Eram apresentados na área de escolha os estímulos do Conjunto “A” aos pares, distribuídos aleatoriamente. Caso o participante respondesse corretamente, encerrava a sondagem. Caso não respondesse corretamente à primeira tentativa, os estímulos eram re-apresentados na mesma posição na tela do computador, ou seja, não havia consequência diferencial para respostas corretas ou incorretas. Portanto, em todos os testes, o participante teria apenas uma segunda oportunidade para responder. Caso não respondesse na segunda tentativa, retornava à seqüência de ensino imediatamente anterior com o mesmo par de estímulos.

Fase 3. Teste de transitividade com os estímulos do Conjunto “A”

Eram apresentados, na área de escolha, pares de estímulos não-adjacentes a cada tentativa, por exemplo, $A1$ e $A3$. Se o participante respondesse na seqüência correta $A1 \rightarrow A3$, outro par era apresentado, até que todos os pares desta seqüência fossem apresentados, sucessivamente. Caso o participante não conseguisse responder corretamente à primeira tentativa, os estímulos re-apareciam na mesma posição, configurando uma nova tentativa.

Fase 4. Treino por Sobreposição com os estímulos do Conjunto “B”

Nesta fase foram seguidos os mesmos passos e critérios descritos na Fase 1, à exceção dos estímulos que foram figuras não-usuais com quantidades de um a cinco.

Fase 5. Sonda com os estímulos do Conjunto “B”

Os mesmos parâmetros utilizados na Fase 2 eram utilizados na presente fase, à exceção dos estímulos que foram figuras não-usuais com quantidades de um a cinco.

Fase 6. Teste de transitividade com os estímulos do Conjunto “B”

Nesta fase foram utilizados os mesmos parâmetros da Fase 3, com exceção do tipo de estímulo que foram figuras não-usuais com quantidades de um a cinco.

Fase 7. Revisão de linha de base com os estímulos dos Conjuntos “A” e “B”

Os mesmos pares de estímulos ensinados nos Treinos de “A” e “B” eram apresentados novamente, com os mesmos critérios de acerto, para revisar as duas seqüências ensinadas independentemente.

Fase 8. Teste de Conectividade com os estímulos dos Conjuntos A/B e B/A

Neste teste estímulos de dois conjuntos (A e B) eram apresentados aos pares misturados na “área de escolha”, por exemplo, $A1 \rightarrow B2$, $A2 \rightarrow B3$, $A3 \rightarrow B4$, $A4 \rightarrow B5$. Caso o participante respondesse na seqüência correta, o próximo par de estímulos era apresentado. Caso respondesse numa outra seqüência, os estímulos eram apresentados na mesma posição, configurando uma nova e última tentativa. Veja o exemplo de uma tentativa na Figura 2.

Fases 9, 10, 11, 12 e 13 - Nessas fases foram usados os mesmos parâmetros usados nas Fases 1, 2, 6, 7 e 8 respectivamente, com exceção do tipo de estímulo que eram nomes dos números de um a cinco.

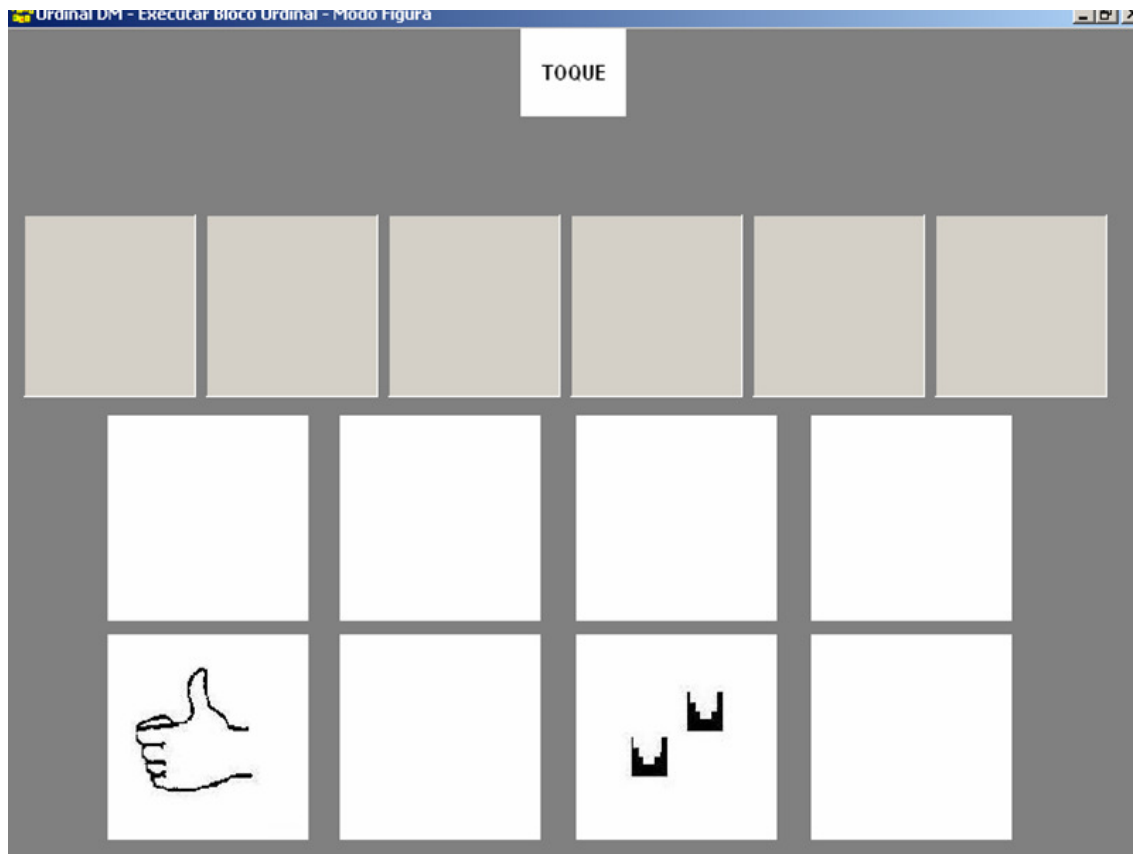


Figura 2 – Exemplo de uma tentativa de Teste de Conectividade (Estudo 1).

Resultados

No treino por sobreposição, observou-se que os participantes JS e VG alcançaram o critério de acerto adotado em 6 das 12 seqüências apresentadas. Os demais participantes precisaram de mais exposições às seqüências para atingir o critério de acerto. Sendo que o participante AN precisou ser exposto novamente a nove das doze seqüências; o participante PR precisou de re-exposição em onze das doze seqüências; e o participante KV foi re-exposto a sete das doze seqüências.

Nos testes de transitividade com dezoito seqüências de pares não-adjacentes, todos os participantes responderam de acordo com o programado, na primeira tentativa.

A Tabela 2 apresenta os resultados dos cinco participantes nas doze seqüências de Revisão de Linha de Base. Verificou-se que dois dos participantes (KV e VG) atingiram o critério de acerto em todas as seqüências com os três conjuntos de estímulos A, B e C. Os outros participantes atingiram o critério de acerto na maioria das seqüências, com exceção do participante PR.

Tabela 2 – Desempenho dos participantes na Revisão de Linha de Base.

Tipo de tentativas	Participantes				
	AN	JS	PR	KV	VG
A1→A2	*	**	**	*	*
A2→A3	*	**	**	*	*
A3→A4	**	**	**	*	*
A4→A5	*	*	**	*	*
B1→B2	*	*	*	*	*
B2→B3	*	*	**	*	*
B3→B4	**	*	**	*	*
B4→B5	*	**	*	*	*
C1→C2	*	*	*	*	*
C2→C3	**	**	*	*	*
C3→C4	*	*	*	*	*
C4→C5	**	**	**	*	*

* Participante alcançou o critério de acerto.

** Participante foi re-exposto mais uma vez na seqüência.

A Tabela 3 apresenta os resultados dos cinco participantes nos testes de conectividade. Observa-se que todos os

participantes responderam na primeira tentativa em pelo menos onze das dezesseis seqüências.

Tabela 3 - Desempenho dos participantes nos testes de Conectividade.

Tipo de bloco	Tipo de tentativa	Participantes				
		AN	JS	PR	KV	VG
A/B	A1→B2	*	*	**	*	*
	A2→B3	**	*	*	*	*
	A3→B4	*	**	*	*	*
	A4→B5	*	*	*	*	*
B/A	B1→A2	**	**	*	*	*
	B2→A3	*	*	*	*	*
	B3→A4	*	*	*	**	*
	B4→A5	*	**	**	*	*
B/C	B1→C2	*	*	**	*	*
	B2→C3	*	*	*	*	*
	B3→C4	*	*	**	*	*
	B4→C5	*	*	*	**	*
C/B	C1→B2	*	*	**	*	*
	C2→B3	**	*	*	*	**
	C3→B4	**	*	*	*	**
	C4→B5	*	*	*	*	*

* Participante respondeu na primeira tentativa.

** Participante respondeu na segunda tentativa.

Discussão

O presente estudo teve por objetivo verificar os efeitos de um procedimento de ensino por sobreposição com três seqüências de estímulos em crianças surdas e verificar se após o ensino ocorreria a emergência de novas seqüências não ensinadas diretamente. O procedimento de ensino utilizado neste estudo (sobreposição de estímulos) mostrou-se eficiente na produção de desempenhos emergentes pelas cinco crianças surdas, ou seja, na emergência de novas seqüências não ensinadas diretamente, a partir das seqüências com os três conjuntos de estímulos ensinados, corroborando resultados obtidos em outros estudos (Holcomb, Stromer & Mackay, 1997; Stromer & Mackay, 1993).

No Ensino por sobreposição, observou-se que em metade das tentativas a maioria

dos participantes precisaram ser expostos novamente para atingirem o critério estabelecido de três acertos consecutivos, sem erro.

Nos testes de transitividade foram capazes de produzir novas seqüências (com pares não-adjacentes) sem treino direto. Pode-se considerar que o procedimento de ensino foi um pré-requisito comportamental para o desenvolvimento de relações transitivas entre estímulos, as quais foram inferidas a partir dos resultados obtidos com a emergência de novas seqüências (Stromer & Mackay, 1993 - Experimento 2; Holcomb, Stromer & Mackay, 1997).

Nos testes de conectividade, houve a produção de seqüências com dois estímulos de conjunto diferentes, a partir de relações de seqüências com dois estímulos justapostos ensinadas. Assim, verificaram-se relações entre estímulos que ocuparam

posições ordinais correspondentes em diferentes seqüências, ou seja, os estímulos tornaram-se funcionalmente equivalentes (Stromer & Mackay, 1993).

O estudo também trouxe contribuições para as investigações sobre a emergência de relações ordinais com crianças surdas, pois um único estudo realizado por Souza e Assis (2005) verificou este tipo de relação, utilizando um procedimento ensino por encadeamento de estímulos, no qual verificou-se a eficiência do procedimento na emergência de relações não ensinadas diretamente ou equivalência funcional de estímulos. Comparando-se ao procedimento de ensino por encadeamento, utilizado por Souza e Assis (2005), confirmou-se a eficiência do procedimento na emergência de novas relações, ou seja, mesmo através de um procedimento de ensino por sobreposição de estímulos, verificou-se a produção de desempenhos emergentes com crianças surdas. Contudo, o presente estudo trouxe avanços em relação ao estudo apresentado por Souza e Assis (2005), pois no estudo aqui apresentado foram testadas relações entre estímulos que nunca foram apresentados juntos nas fases de ensino, o que configura relações verdadeiramente transitivas segundo Stromer e Mackay (1993).

Entretanto, para testar a confiabilidade desse procedimento, um segundo Estudo foi planejado. Optou-se por alunos surdos que apresentassem dificuldades de aprendizagem em matemática, alunos que já haviam sido expostos a outros métodos de ensino, utilizando-se como critério a inclusão no sistema de dependência em pelo menos uma

disciplina escolar, indicados pela professora da disciplina. Além disso, para assegurar a generalidade desses resultados, seria fundamental que o desempenho também ocorresse fora do ambiente informatizado e verificasse a manutenção desse desempenho após um período sem contato com as contingências de ensino e de testes. Esses resultados ainda não estão documentados na literatura da área.

ESTUDO 2

Os objetivos do Estudo 2 foram: 1) replicar esses resultados com crianças surdas com dificuldades de aprendizagem matemática, 2) verificar a generalização dos desempenhos obtidos no ensino e testes com estímulos do ambiente natural e 3) verificar a manutenção do desempenho através de re-testes, após um período sem contato com as contingências de treino e testes.

Método

Participantes

Participaram três alunos com deficiência auditiva (surdez congênita). Os participantes foram selecionados com histórico de dificuldades na aprendizagem matemática, matriculados na Unidade de Ensino Especializada (SEDUC/PA), conforme a faixa etária e tipo de surdez apresentada na Tabela 4. Também foram usados os mesmos critérios de recrutamento e autorização do Estudo 1, conforme exigência da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde.

Tabela 4 - Relação dos participantes por sexo, idade cronológica e perda auditiva.

Participante	Sexo	Idade cronológica	Surdez
AG	Feminino	8 anos e 2 meses	Acima de 91 dB
LC	Masculino	10 anos e 1 mês	Acima de 91 dB
RM	Masculino	7 anos e 6 meses	Acima de 91 dB

Ambiente experimental, equipamento e estímulos

Os mesmos utilizados no Estudo 1.

Procedimento

O mesmo utilizado no Estudo 1, com a introdução de uma fase de testes de generalização e uma de re-testes. Também foram usados os mesmos critérios na fase de pré-testes do Estudo 1.

Fase 14 - Teste de generalização

O teste de generalização era aplicado ao finalizar o experimento, utilizando-se estímulos do ambiente do participante. Três conjuntos de estímulos foram utilizados: balões, pratos de papelão e copos de plásticos, todos nas quantidades de 1 a 5. Em uma mesa, eram apresentados cartões com numerais em LIBRAS de 1 a 5. Os conjuntos de objetos eram apresentados, um de cada vez, e o participante deveria apontar ao numeral em LIBRAS correspondente a quantidade do objeto apresentada. Por

exemplo, na presença de três balões, o participante deveria apontar para o numeral três em LIBRAS. Não havia consequência diferencial para acerto ou erro e o objetivo do teste era verificar se o desempenho obtido nas fases de treino e teste se generalizaria com estímulos do ambiente natural do participante.

Fase 15 - Re-testes

Os re-testes foram realizados 45 dias após o término da exposição dos participantes às contingências de treino e testes. Estes envolviam uma nova exposição dos participantes aos testes de conectividade, seguindo os mesmos parâmetros desta fase. O objetivo era verificar a estabilidade do repertório ensinado aos participantes, ou seja, se o participante continuaria a responder de acordo com as especificidades de cada contingência programada, após um intervalo de tempo sem contato com as contingências de treinos e testes.

Tabela 5– Desempenho dos participantes na Revisão de Linha de Base.

Tipo de tentativas	Participantes		
	AG	LC	RM
A1→A2	**	*	*
A2→A3	*	*	*
A3→A4	*	*	*
A4→A5	*	**	**
B1→B2	**	*	*
B2→B3	**	*	*
B3→B4	*	*	*
B4→B5	*	*	*
C1→C2	**	*	*
C2→C3	*	*	*
C3→C4	*	**	*
C4→C5	**	*	**

* Participante alcançou o critério de acerto.

** Participante foi re-exposto mais uma vez na seqüência.

Resultados

Na fase de treino por sobreposição, verificou-se que os participantes AG e RM alcançaram o critério de acerto adotado em 6 e 9 das 12 seqüências apresentadas, respectivamente. Enquanto, o participante LC precisou de mais exposições em oito das doze seqüências para atingir o critério de acerto.

Ao se aplicar as sondas, observou-se que os participantes LC e RM responderam

na primeira tentativa, isto é, nas 12 seqüências previstas para esses testes. O participante AG respondeu na segunda tentativa em uma das 12 seqüências programadas.

Na Tabela 5 são apresentados os resultados dos três participantes nas 12 seqüências de revisão de linha de base. Verificou-se que os três participantes atingiram o critério de acerto na maioria das seqüências programadas.

Tabela 6 - Desempenho dos participantes nos testes de conectividade.

Tipo de bloco	Tipo de tentativa	Participantes		
		AG	LC	RM
A/B	A1→B2	**	*	*
	A2→B3	*	*	*
	A3→B4	*	*	*
	A4→B5	*	*	*
B/A	B1→A2	*	**	*
	B2→A3	**	*	*
	B3→A4	*	*	*
	B4→A5	*	*	*
B/C	B1→C2	*	*	*
	B2→C3	*	*	*
	B3→C4	*	*	*
	B4→C5	*	*	*
C/B	C1→B2	**	**	*
	C2→B3	**	*	**
	C3→B4	*	*	*
	C4→B5	*	*	*

* Participante respondeu na primeira tentativa.

** Participante respondeu na segunda tentativa.

A Tabela 6 apresenta os resultados dos três participantes nos testes de conectividade. Verificou-se que todos os participantes responderam na primeira tentativa em pelo menos 10 das 16 seqüências, ou seja, à maioria das seqüências programadas.

Na Tabela 7 são apresentados os

resultados dos desempenhos dos participantes nos testes de generalização. Pode-se observar que dois dos três participantes (AG e LC) responderam ao número correspondente a que foram solicitados na maioria das tentativas apresentadas.

Tabela 7 - Desempenho dos três participantes nos testes de generalização.

Objeto	Quantidade	Participantes		
		AG	LC	RM
Balões	1	*	*	*
	2	-	-	-
	3	*	-	*
	4	*	*	*
	5	-	-	-
Pratos	1	*	*	-
	2	*	-	*
	3	*	*	*
	4	-	*	-
	5	-	*	-
Copos	1	*	-	-
	2	-	*	*
	3	*	*	*
	4	*	*	-
	5	-	*	-

* Participante respondeu ao número correspondente.

- Participante respondeu a outro número.

A Tabela 8 apresenta os resultados dos desempenhos dos participantes nos re-testes. Verifica-se que todos os participantes

responderam na primeira tentativa na maioria das dezesseis seqüências programadas.

Tabela 8 - Desempenho dos participantes nos re-testes (conectividade).

Tipo de bloco	Tipo de tentativa	Participantes		
		AG	LC	RM
A/B	A1→B2	*	**	*
	A2→B3	*	*	*
	A3→B4	**	*	*
	A4→B5	*	*	*
B/A	B1→A2	*	*	*
	B2→A3	**	*	*
	B3→A4	**	*	*
	B4→A5	*	*	*
B/C	B1→C2	*	**	*
	B2→C3	*	*	*
	B3→C4	**	*	*
	B4→C5	**	*	*
C/B	C1→B2	*	*	*
	C2→B3	*	*	*
	C3→B4	**	*	*
	C4→B5	*	*	*

* Participante respondeu na primeira tentativa.

** Participante respondeu na segunda tentativa.

Discussão

O Estudo 2 teve por objetivo replicar o Estudo 1 com crianças surdas com dificuldades de aprendizagem matemática, verificar a generalização dos desempenhos obtidos no ensino e testes com estímulos do ambiente natural e a manutenção do desempenho através de re-testes. O procedimento de ensino utilizado, assim como no Estudo 1, mostrou-se eficiente na produção de desempenhos emergentes pelas três crianças surdas, ou seja, na emergência de novas seqüências não-ensinadas diretamente, corroborando resultados obtidos nos estudos de Holcomb, Stromer e Mackay (1997) e Stromer e Mackay (1993).

Na fase de Treino, observou-se que metade das tentativas a maioria dos participantes precisaram ser expostos novamente para atingirem o critério estabelecido de três acertos consecutivos. Nos testes de transitividade, foram capazes de produzir novas seqüências sem qualquer treino adicional. Pode-se considerar que o procedimento de ensino foi um pré-requisito comportamental para o desenvolvimento de relações transitivas entre estímulos, as quais foram inferidas a partir dos resultados obtidos com a emergência de novas seqüências (Stromer & Mackay, 1993 - Experimento 2; Holcomb, Stromer & Mackay, 1997).

Nos testes de conectividade, houve a produção de seqüências com dois estímulos de seqüências diferentes, a partir de relações de seqüências com dois estímulos justapostos ensinadas. Assim, verificaram-se relações entre estímulos que ocuparam posições ordinais correspondentes em diferentes seqüências (Stromer & Mackay, 1993).

Nos testes de generalização, dois dos participantes responderam aos números correspondentes solicitados nos testes, na maioria das tentativas. Isso indica que os desempenhos de contagem e discriminação de numerosidade ocorreram mesmo com estímulos diferentes (estímulos do ambiente natural dos participantes) dos utilizados nas fases de treino e teste, ou seja, houve generalização de estímulos.

Nos re-testes os participantes responderam na primeira tentativa na maioria das seqüências programadas, isto é, mesmo após um período de 45 dias do experimento houve manutenção do desempenho ordinal dos participantes. O que confirma a aquisição dos desempenhos ordinais emergentes após o ensino por sobreposição de estímulos.

O estudo também trouxe avanços para a área de pesquisa sobre a emergência de relações ordinais com crianças surdas, já que amplia o estudo pioneiro realizado por Souza e Assis (2005), utilizando o ensino por encadeamento cujos resultados mostram a eficiência do mesmo procedimento na emergência de relações ordinais com crianças surdas. No presente estudo, confirmou-se a eficiência do procedimento por sobreposição de estímulos na emergência de novas relações com crianças surdas, que apresentam problemas de aprendizagem matemática, ampliando-se a análise de comportamentos conceituais numéricos através da introdução de testes de generalização e re-testes, os quais possibilitam a verificação do aprendizado de novas relações, mesmo na presença de outros estímulos e após um período de tempo, respectivamente.

Discussão geral

No Estudo 1, os cinco participantes alcançaram os critérios de acerto no treino e responderam sem re-exposição aos testes na maioria das tentativas, verificando-se, assim, a emergência de relações ordinais após o procedimento de ensino por sobreposição de estímulos. Os resultados replicam aqueles apresentados na literatura (Holcomb, Stromer & Mackay, 1997; Stromer & Mackay, 1993).

Além disso, o estudo trouxe avanços em relação ao estudo apresentado por Souza e Assis (2005), que utilizou o procedimento de ensino por encadeamento. No estudo aqui apresentado, foram testadas relações entre estímulos que nunca foram apresentados juntos nas fases de ensino, o que configura uma verdadeira equivalência de estímulos

seqüencial, segundo Stromer e Mackay (1993).

No Estudo 2, os três participantes alcançaram o critério de acerto no treino e responderam sem re-exposição à maioria dos testes, confirmando, assim, a eficiência do procedimento de ensino adotado, corroborando, também, os dados da literatura (Holcomb, Stromer & Mackay, 1997; Stromer & Mackay, 1993). Além disso, mostrou que mesmo crianças surdas com dificuldades de aprendizagem matemática foram capazes de formar equivalência com estímulos em seqüência. Além disso, foram introduzidos testes de generalização e re-testes. Gadelha e Vasconcelos (2005), ao comentar o tema, afirmam: “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 estímulos (p. 140)”.

Nos dois estudos, com estímulos do conjunto “A” (Sinais em LIBRAS), a maioria dos participantes precisaram ser expostos novamente às seqüências. Neste tipo de procedimento, os estímulos são apresentados sempre aos pares e a cada apresentação de um novo par, há supressão do primeiro elemento do par da seqüência anterior, pois os elementos que formam a seqüência completa nunca aparecem juntos. Entretanto, o responder inicial dos participantes pode ter ficado sob controle do último elemento da seqüência anterior, ou seja, a aprendizagem pode ter ocorrido por exclusão.

Nos dois estudos, o desempenho dos participantes nas sondas foi consistente e responderam sem re-exposições na maioria das tentativas dos Testes de Transitividade e Conectividade, portanto, as relações derivadas das contingências de ensino por sobreposição de estímulos, segundo Stromer et al. (1993), são relações verdadeiramente transitivas porque, diferentemente do procedimento por encadeamento, os estímulos que são a base para os testes de transitividade e de conectividade, nunca aparecem juntos nas tentativas de ensino.

Os resultados confirmam a emergência de classes ordinais, pois segundo Lima e Assis (2003), “a verificação de classes ordinais pressupõe que todos os estímulos na

classe sejam mutuamente substituíveis no controle de um mesmo desempenho, e que qualquer propriedade controladora adquirida por um membro da classe deva ser compartilhada por todos os outros membros” (p.82).

Além disso, verificou-se que os desempenhos produzidos tiveram as propriedades definidoras de uma relação ordinal: Irreflexividade, Assimetria, Transitividade e Conectividade (Green et al., 1993). Destaca-se ainda, que a inferência destas propriedades só pode ser feita se todos os pares possíveis (adjacentes e não-adjacentes) de elementos dentro da seqüência forem arranjados em uma ordem consistente, como pôde ser obtido nos testes de transitividade, nos quais pares de estímulos não-adjacentes dentro de uma seqüência foram testados, e nos testes de conectividade, nos quais, foram testados pares de estímulos entre seqüências (Green et al., 1993).

Referências

- 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* (pp. 139-158). Porto Alegre: Artmed.
- Green, G. Stromer, R., & Mackay, H. A. (1993). Relational learning in stimulus sequences. *The Psychological Record*, 43, 599-616.
- 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.
- Lima, M. P., & Assis, G. J. A. (2003). Emergência de classes seqüenciais após treino com pareamento consistente. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 19(1), 75-84.
- Souza, R. D. C., & Assis, G. J. A. (2005). Emergência de relações numéricas em crianças surdas. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 21(3), 297-308.

Stromer, R., & Mackay, H. A. (1992). Conditional stimulus control of children's sequence production. *Psychological Reports, 70*, 903-912.

Stromer, R., & Mackay, H. A. (1993). Human sequential behavior: relations among stimuli, class formation, and derived sequences. *The Psychological Record, 43*, 107-131.

Stromer, R., Mackay, H. A., Cohen, M., & Stoddard, L. T. (1993). Sequence learning in individuals with behavioral limitations. *Journal of Intellectual Disability Research, 37*, 243-261.

Enviado em Dezembro/2006

Revisado em Junho/2007

Aceite final em Junho/2007

Nota dos autores:

Ruth Daisy Capistrano de Souza - Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará. Grauben José Alves de Assis - Doutor em Psicologia Experimental. Docente do Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará. Pesquisador II do CNPq. Priscila Giselli Silva Magalhães - Bolsista de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq). Os autores agradecem as sugestões valiosas dos professores Dr. Paulo Sérgio Teixeira Prado (UNESP-Marília) e Dr. Romariz da Silva Barros (UFPA) e a programadora Alessandra Gomes pelo apoio técnico na confecção do software.