

EMERGÊNCIA DE RELAÇÕES ORDINAIS SOB CONTROLE CONTEXTUAL EM SURDOS
EMERGENCE OF ORDINAL RELATIONS UNDER CONTEXTUAL CONTROL IN AUDITORY
IMPAIRED CHILDREN

RUTH DAISY CAPISTRANO DE SOUZA¹, PRISCILA GISELLI SILVA MAGALHÃES²,
GRAUBEN ASSIS³ E PAULO RONEY KILPP GOULART⁴
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

RESUMO

O presente estudo visou a ampliar a investigação de procedimentos computadorizados de ensino com controle contextual sobre relações ordinais. Participaram cinco crianças surdas com história experimental em discriminações simples e condicional. A tela do computador era dividida em “área de escolha” (parte inferior), na qual os estímulos eram apresentados de forma aleatória, e “área de construção” (parte superior), para a qual os estímulos se deslocavam. Dois estímulos eram apresentados simultaneamente, e os participantes deviam selecioná-los sequencialmente (p. ex., A1→A2, na presença do círculo e da cor “verde”; ou A2→A1, na presença do triângulo e da cor “vermelha”). O delineamento experimental envolveu as seguintes fases: pré-testes, treinos, sondas, testes de transitividade, revisões de linha de base e testes de substitutibilidade. O critério de acerto era de três tentativas corretas consecutivas. Todos os participantes alcançaram o critério de acerto e responderam aos testes de transitividade e conectividade. Os resultados mostram evidências de controle contextual sobre as relações emergentes, sugerindo que o estabelecimento de controle discriminativo simples e condicional foi fundamental para a emergência de classes ordinais sob controle contextual.

Palavras-chave: controle de estímulos, estímulo contextual, relações ordinais, crianças surdas.

ABSTRACT

The present study aimed to expand the investigation of computer-controlled teaching procedures using contextual control over ordinal relations. Five auditory impaired children with experimental history with simple and conditional discrimination procedures served as participants. The computer screen was divided into “choice area” (bottom part) – where stimuli were presented randomly – and “building area” (upper part) – where the chosen stimuli were moved to. Two stimuli were presented simultaneously and the participant should select them sequentially (e.g., A1→A2 in the presence of a circle and the color “green”; A2→A1 in the presence of a triangle and the color “red”). Experimental design was composed of the following phases: pre-test, training, probes, transitivity tests, baseline revision, and substitutability tests. The accuracy criterion was three consecutive correct trials. All participants met the accuracy criterion and responded consistently to the transitivity and connectivity tests. Results showed evidence of contextual control over the emergent relations, suggesting that establishing simple and conditional control was pivotal to the emergence of ordinal classes under contextual control.

Keywords: stimulus control, contextual stimulus, ordinal relations, auditory impaired children.

O termo ordenação vem sendo usado na literatura para designar um tipo de responder sequencial na presença de um conjunto de estímulos apresentados simultaneamente (Assis, 1987; Assis & Costa, 2004; Galy, Camps, & Melan, 2003; Mackay & Brown, 1971; Sampaio & Assis, 2005; Sidman & Rosenberger, 1967; Sigurdardottir, Green, &

¹ Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Endereço para correspondência: Travessa Mariz e Barros, 866, Vila São Miguel, Casa 32 Pedreira – Belém/PA – CEP: 66080-640 – Tel.: (91) 3233-1761. E-mail: ruthcapistrano@yahoo.com.br

² Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento.

³ Doutor em Psicologia Experimental pela Universidade de São Paulo; docente do Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará; bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq.

⁴ Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará; bolsista de Pós-Doutorado Júnior do CNPq.

Saunders, 1990; Terrace, 2005; Tomonaga & Matsuzava, 2000).

Uma das propostas de investigação sobre a produção de sequências foi feita por Lazar (1977), que investigou se estímulos que ocorrem em uma mesma posição ordinal, em diferentes sequências, poderiam ser considerados como fazendo parte de uma mesma classe de equivalência. Três adultos com desenvolvimento típico 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 com a classe dos primeiros e outros novos estímulos, com a classe dos segundos, por meio do procedimento de emparelhamento ao modelo. Os pós-testes mostraram que dois participantes passaram a relacionar os novos pares de estímulos com base na posição ordinal. O compartilhamento de funções ordinais entre estímulos arbitrariamente relacionados é considerado indicativo de emergência de classes ordinais. Assim, a formação de classes ordinais, como na formação de classes de equivalência proposta por Sidman e Tailby (1982), pressupõe relações arbitrárias entre estímulos.

Lazar (1977) concluiu que os resultados – a produção de sequência com estímulos novos sem reforçamento direto – apontavam para uma abordagem empírica de comportamentos gramaticais simples. A emergência de relações ordinais parece ser importante também para a compreensão de sequências complexas, como a organização de frases

e sentenças (ver Ribeiro, Assis, & Enumo, 2005) ou uma rede de relações numéricas equivalentes (Carmo, 2002).

No estudo de Lazar (1977), o delineamento experimental consistiu em 1) estabelecer uma cadeia, 2) relacionar arbitrariamente novos estímulos com os componentes da cadeia original e 3) verificar se os novos estímulos assumiriam a mesma função sequencial dos estímulos com os quais foram emparelhados. Outros estudos buscaram investigar a possibilidade de que classes ordinais possam emergir a partir do ensino de diferentes sequências, isto é, que diferentes sequências possam intercambiar entre si o controle de seus membros fora do contexto de emparelhamento com o modelo. Green, Stromer e Mackay (1993) basearam-se na proposta de Lazar (1977) e expandiram o paradigma de equivalência (cf. Sidman & Tailby, 1982) para o estudo de relações entre estímulos em sequências e entre sequências ensinadas separadamente, com testes comportamentais que avaliaram se tais relações apresentavam as propriedades de uma relação ordinal.

Green *et al.* (1993) definiram propriedades de uma relação ordinal a partir da matemática (Stevens, 1951): *irreflexividade* é a propriedade segundo a qual um dado elemento da sequência não se segue a ele mesmo, devido à posição ordinal por ele ocupada. Assim, não é possível a relação $A1 \rightarrow A1$.⁵ *Assimetria* se caracteriza por uma relação unidirecional: por exemplo, se $A2 \rightarrow A3$, então $A3 \rightarrow A2$ não pode ser válido para a mesma sequência. Na

⁵ A notação de sequência 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.: $A \rightarrow B$ (lê-se A é seguido por B).

transitividade, dadas as sequências $A1 \rightarrow A2$ e $A2 \rightarrow A3$, por exemplo, logo $A1 \rightarrow A3$, em que o compartilhamento de um estímulo comum ($A2$) permite a formação de um novo par de estímulos (note-se que apenas pares de estímulos não adjacentes dentro de uma série treinada podem servir como base para inferir essa propriedade). *Substitutibilidade* é uma propriedade que prevê a demonstração de relações consistentes entre todos os pares de estímulos dentro de uma sequência e entre sequências ensinadas separadamente. Relações que exibem substitutibilidade são necessárias (mas não são suficientes) para o arranjo de estímulos dentro de um conjunto. Por exemplo, se $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$, então $A1 \rightarrow A2$, $A1 \rightarrow A3$ e $A2 \rightarrow A3$ (note que essa propriedade é inferida se todos os pares são possíveis, pares adjacentes e não adjacentes). Adicionalmente, essa propriedade prevê a substitutibilidade de estímulos de sequências ensinadas separadamente de acordo suas funções ordinais (de “primeiros”, “segundos” etc.). Por exemplo, tendo sido estabelecidas as sequências $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$ e $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3$, recombinações como $A1 \rightarrow B2 \rightarrow A3$ poderiam ser observadas.

Green *et al.* (1993) propuseram duas táticas de ensino que têm sido utilizadas no estudo de relações ordinais entre estímulos em sequências: encadeamento e sobreposição de pares de estímulos. O encadeamento envolve ensinar os participantes a produzir uma sequência com apresentação sucessiva dos estímulos até a formação da sequência completa. No ensino por sobreposição, os estímulos são apresentados aos pares e, à medida que um novo estímulo é adicionado na formação de uma nova sequência, o primeiro elemento da sequência anterior é removido,

de maneira que todos os elementos que formam a sequência completa nunca aparecem juntos. Por exemplo, na sequência $A1 \rightarrow A2$, a próxima apresentação será $A2 \rightarrow A3$ (Green *et al.*, 1993; Stromer & Mackay, 1992a, 1992b).

Para que seja possível realizar testes das propriedades das relações ordinais propostas por Green *et al.* (1993), o treino por meio do procedimento de sobreposição é o mais indicado, porque os membros de uma mesma sequência ensinada nunca apareceram juntos na linha de base (Holcomb, Stromer, & Mackay, 1997; Stromer & Mackay, 1993, Experimento 2), permitindo a verificação de relações ordinais emergentes não ensinadas diretamente. O quadro conceitual proposto por Green *et al.* (1993) tem guiado estudos sobre classes ordinais que têm apresentado diversos achados experimentais para a compreensão das relações entre estímulos em sequências. A maioria desses estudos tem sido realizada com indivíduos com desenvolvimento típico ou com baixo desempenho cognitivo. Souza, Assis *et al.* (e.g., Souza & Assis, 2005; Souza, Assis, & Magalhães, 2005; Souza, Assis, Magalhães, & Prado, 2008) vêm realizando investigações desse fenômeno com participantes surdos, cujas demandas educacionais diferem daquelas das populações tradicionalmente estudadas.

Um foco dos estudos desse grupo é a possibilidade de expansão das contingências de reforçamento para cinco termos, apontada por Sidman (cf. 1986, 1994) e documentada amplamente na literatura em trabalhos empíricos (cf. Assis & Galvão, 1996; Bush, Sidman, & de Rose, 1989; Gatch & Osborne, 1989; Lynch & Green, 1991) e explorada em trabalhos conceituais (cf. Lopes Jr. & Matos, 1995; Sidman, 1994). Essa expansão permite

uma função controladora do ambiente de selecionar discriminações condicionais de um repertório comportamental, ou seja, descreve variações nas relações entre estímulos condicionais e discriminativos em função do contexto (Mackay & Fields, 2009).

Em estudos anteriores, Souza, Assis *et al.* avaliaram a eficácia de um procedimento computadorizado para o ensino de cadeias por sobreposição e a possibilidade de estabelecimento de controle condicional. Em linhas gerais, o arranjo experimental utilizado consiste no ensino de sequências por meio da técnica de encadeamento por sobreposição. A tela do computador é dividida em: “área de escolha” (parte inferior), em que os estímulos são apresentados de forma aleatória, e “área de construção” (parte superior), para a qual os estímulos se deslocam quando selecionados, permanecendo da esquerda para a direita em “células” dispostas lado a lado. Acima da “área de construção” há um par de “células”, uma acima da outra, nas quais são apresentados estímulos condicionais e estímulos contextuais, quando aplicáveis. Dois ou mais estímulos são apresentados simultaneamente na área de escolha, e os participantes devem selecioná-los sequencialmente, obedecendo a uma ordem diferente dependendo do arranjo condicional/contextual em vigor. Se o participante responder na sequência programada, uma animação gráfica é apresentada na tela e, paralelamente, sinais em Libras são apresentados pela experimentadora. Se o responder for diferente, a tela escurece por um intervalo de tempo (2 ou 3 s), e em seguida, a mesma configuração de estímulos é reapresentada na tela (procedimento de correção).

No estudo de Souza e Assis (2005), cinco crianças surdas foram ensinadas, por meio des-

se procedimento, a produzir três sequências de estímulos de conjuntos diferentes: “A” – nomes impressos dos números, “B” – numerais em língua brasileira de sinais (Libras), “C” – formas abstratas em quantidades diferentes. Para os três conjuntos de estímulos, os valores eram de 1 a 6. O participante deveria responder na presença da cor verde à sequência em uma ordem (p. ex., $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5 \rightarrow A6$) e na presença da cor vermelha à sequência na ordem inversa ($A6 \rightarrow A5 \rightarrow A4 \rightarrow A3 \rightarrow A2 \rightarrow A1$). Em seguida, foram realizados testes de transitividade e substitutibilidade das relações ordinais treinadas, nos quais os participantes demonstraram desempenhos emergentes consistentes com o arranjo condicional em vigor (p. ex., transitividade $A2 \rightarrow A5$ ou substitutibilidade $A1 \rightarrow C2$, sob a cor vermelha e o inverso sob a cor verde).

Em outro estudo conduzido pelo grupo (Souza *et al.*, 2008), a cinco outras crianças surdas foram ensinadas quatro sequências de dois termos (conjuntos A, B, C e D). Como no estudo de Souza e Assis (2005), os participantes deviam selecionar os dois estímulos sequencialmente em uma ordem diferente, dependendo do estímulo condicional em vigor (por exemplo: $A1 \rightarrow A2$, na presença da cor verde, e $A2 \rightarrow A1$, na presença da cor vermelha). Foram realizados testes subsequentes de transitividade (p. ex., $A1 \rightarrow A3$, na presença da cor vermelha, e o inverso, na presença da cor verde) e substitutibilidade (p. ex., $A1 \rightarrow B2$, na presença da cor vermelha, e o inverso, na presença da cor verde). Todos os participantes responderam conforme o programado na maioria das tentativas.

Esses resultados corroboraram a eficiência do procedimento, sugerindo que a equivalência de estímulos sequenciais pode ocorrer

mesmo sob controle condicional em crianças surdas. Os autores concluíram que a consistência dos resultados foi devido ao tipo de sequência ensinado e à natureza dos estímulos. O objetivo do presente estudo foi estender os resultados dos estudos anteriores sobre a formação de sequência com crianças surdas (Souza, Assis, & Magalhães, 2005; Souza *et al.*, 2008), ampliando as contingências de ensino e de testes para incluir controle contextual e analisando as contingências de reforçamento sobre relações ordinais com crianças surdas.

MÉTODO

Participantes

Participaram do experimento cinco alunos com deficiência auditiva de uma instituição pública especializada em classe de alfabetização. Os alunos eram recrutados em sala de aula por meio de contato pessoal com a professora sobre alunos que apresentavam dificuldades de matemática. Três participantes (KVM, JSO e PRS) já apresentavam história experimental com ensino de discriminações

simples e condicionais (Souza, Assis, & Magalhães, 2005; Souza *et al.*, 2008), e dois participantes (ACS e DCS) apresentavam história experimental com ensino de relações condicionais, similar ao descrito por Souza *et al.* (2008). Também houve contato com os pais para explicar e solicitar a participação de seus filhos na pesquisa. Para isso, eles assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme a Resolução nº 196/1996 do Conselho Nacional de Saúde.

Ambiente experimental

O ambiente experimental foi a sala de informática da instituição pública de ensino especializada. A sala media aproximadamente 4 m² e era separada por divisórias padronizadas para escritórios, em madeira; as duas divisórias ficavam dispostas paralelamente entre duas paredes da sala, em ângulo de 90° com elas, formando um cubículo, localizado no canto à direita da porta de entrada principal da sala de informática. Ao lado direito da porta do cubículo havia a mesa com um microcomputador para a coleta dos dados.

Tabela 1
Relação dos participantes por gênero, idade cronológica e história experimental

| Participante | Gênero | Idade cronológica | História de discriminação simples | História de discriminação condicional |
|--------------|--------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|
| ACS | F | 8a e 2m* | N | S |
| KVM | M | 9a | S | S |
| JSO | F | 7a e 6m | S | S |
| DCS | M | 8a e 6m | N | S |
| PRS | M | 8a e 1m | S | S |

* a = anos; m = meses / S = Possui / N = Não possui.

Material e equipamento

No pré-teste de discriminação de quantidade, foi utilizado um conjunto de blocos lógicos de madeira, modelo da Funbec. O conjunto era constituído de 48 blocos em diferentes formas (quadrado, triângulo, círculo, retângulo), cores (azul, amarela, vermelha), tamanhos (grande, pequeno) e espessuras (grosso, fino). Além disso, eram utilizados cartões plastificados com sinais em Libras, nome impresso dos números e conjuntos com figuras não usuais, todos nos valores de 1 a 5.

Nas etapas de treino e testes, era utilizado um *software* (REL 5.0 – Santos, Silva, Baptista, & Assis, 1997) elaborado em *Visual Basic 6.0*, o qual controlou a apresentação dos estímulos e o intervalo entre tentativas, registrou e consequenciou as respostas dos participantes.

Classe de estímulos

Foram utilizados três conjuntos de estímulos. O conjunto “A” (A1, A2, A3, A4, A5) foi composto por numerais representados em Libras (sinais); o conjunto “B” (B1, B2, B3, B4, B5) foi composto por quantidades correspondentes de formas abstratas (figuras não usuais); e o conjunto “C” (C1, C2, C3, C4, C5) foi composto por nome escrito dos números.

Procedimento geral

O delineamento experimental envolveu as seguintes fases: pré-testes, treinos, sondas, testes de transitividade, revisões de linha de base e testes de substitutibilidade (ver Tabela 2).

Pré-testes. Os pré-testes foram aplicados sobre uma mesa com materiais concretos (uti-

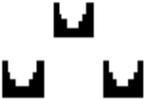
| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| A1  | A2  | A3  | A4  | A5  |
| B1  | B2  | B3  | B4  | B5  |
| C1 UM | C2 DOIS | C3 TRÊS | C4 QUATRO | C5 CINCO |

Figura 1. Estímulos que foram usados no experimento.

Tabela 2
Sumário dos tipos de blocos de tentativas, estímulo contextual,
número de blocos de tentativas e critério de acerto

| Fase | Tipo de bloco | Estímulo contextual | Blocos de tentativas | Critério de acerto |
|------|------------------------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| 1 | Ensino A | Círculo | 8* | 3/3 |
| 2 | Sonda intercalada A | Círculo | 8 | 1/2 |
| 3 | Transitividade A | Círculo | 12 | 1/2 |
| 4 | Ensino A | Triângulo | 8 | 3/3 |
| 5 | Sonda intercalada A | Triângulo | 8 | 1/2 |
| 6 | Transitividade A | Triângulo | 12 | 1/2 |
| 7 | Ensino B | Círculo | 8 | 1/2 |
| 8 | Sonda intercalada B | Círculo | 16 | 1/2 |
| 9 | Transitividade B | Círculo | 8 | 3/3 |
| 10 | Ensino B | Triângulo | 8 | 1/2 |
| 11 | Sonda intercalada B | Triângulo | 12 | 1/2 |
| 12 | Transitividade B | Triângulo | 8 | 1/2 |
| 13 | Revisão de A e B | Círculo | 16 | 1/2 |
| 14 | Substitutibilidade A/B e B/A | Círculo | 8 | 1/2 |
| 15 | Revisão de A e B | Triângulo | 8 | 3/3 |
| 16 | Substitutibilidade A/B e B/A | Triângulo | 8 | 1/2 |
| 17 | Ensino C | Círculo | 12 | 1/2 |
| 18 | Sonda C | Círculo | 8 | 3/3 |
| 19 | Transitividade C | Círculo | 8 | 1/2 |
| 20 | Ensino C | Triângulo | 12 | 1/2 |
| 21 | Sonda C | Triângulo | 8 | 1/2 |
| 22 | Transitividade C | Triângulo | 16 | 1/2 |
| 23 | Revisão de A e C | Círculo | 8 | 3/3 |
| 24 | Substitutibilidade A/C e C/A | Círculo | 8 | 1/2 |
| 25 | Revisão de A e C | Triângulo | 12 | 1/2 |
| 26 | Substitutibilidade A/C e C/A | Triângulo | 8 | 1/2 |
| 27 | Revisão de B e C | Círculo | 8 | 1/2 |
| 28 | Substitutibilidade B/C e C/B | Círculo | 8 | 3/3 |
| 29 | Revisão de B e C | Triângulo | 8 | 1/2 |
| 30 | Substitutibilidade B/C e C/B | Triângulo | 12 | 1/2 |

* Blocos de tentativas foram distribuídos igualmente entre tentativas sob controle condicional das cores verde e vermelha.

lizando o conjunto de blocos lógicos da Funbec), para avaliar se os participantes já discriminavam quantidade, nomes dos numerais e numerais em Libras. A comunicação entre a experimentadora e os participantes foi estabelecida por meio de comunicação total e da língua brasileira de sinais (Libras).

Ensino por sobreposição com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C” na presença do círculo ou do triângulo e da cor verde ou vermelha. Para a apresentação dos estímulos, a tela do computador era dividida em duas partes: “área de escolha” (parte inferior da tela), composta de oito quadrados, sendo quatro em cima e quatro embaixo, cada um medindo aproximadamente $4,5\text{ cm} \times 4,5\text{ cm}$, e “área de construção” (parte superior da tela do computador),

também composta de oito quadrados medindo aproximadamente $2,5\text{ cm} \times 2,5\text{ cm}$ cada. Acima da “área de construção” havia duas janelas centrais, dispostas verticalmente, medindo aproximadamente $2,5\text{ cm} \times 2,5\text{ cm}$. Na janela superior ficava o estímulo contextual (figura geométrica círculo ou triângulo), e na inferior ficava o estímulo condicional (cor verde ou vermelha).

A Figura 2 apresenta exemplos da configuração da tela em tentativas de ensino por sobreposição. Por exemplo, no ensino por sobreposição sob controle contextual do círculo e condicional da cor verde, a janela central apresentava a figura “círculo” (contextual). O participante devia tocar na figura e, em seguida, aparecia outra janela central abaixo, com a cor verde (condicional). Tocando nesses es-

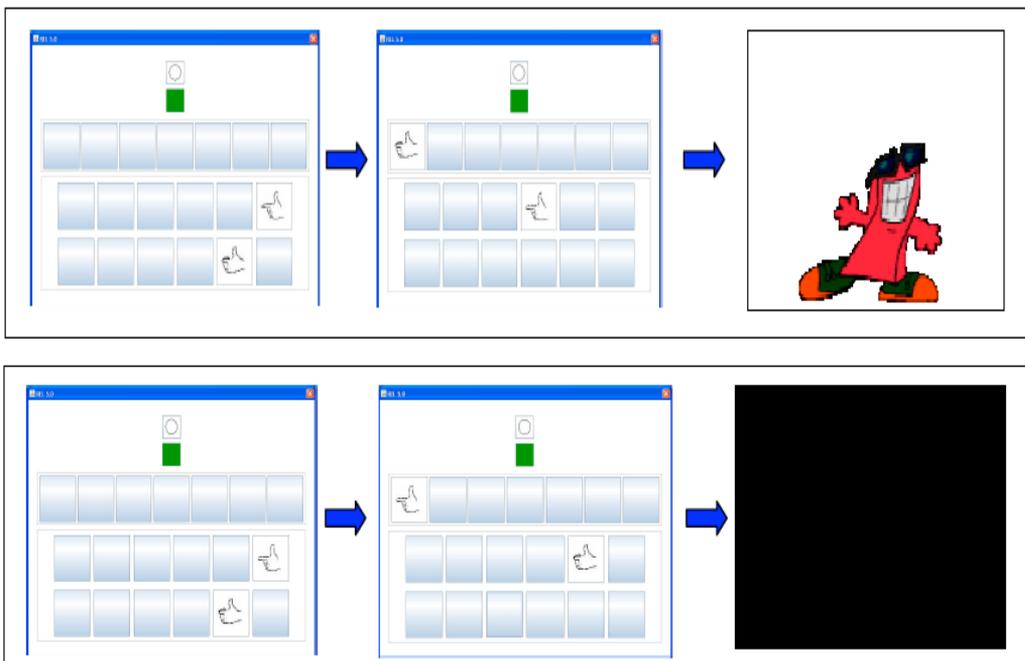


Figura 2. Exemplo de configuração de tela de tentativas de ensino por sobreposição sob controle contextual do “círculo” e condicional da cor “verde”, com estímulos do conjunto “A”. O painel superior ilustra uma tentativa em que o participante respondeu corretamente; o painel inferior ilustra uma tentativa em que o participante respondeu incorretamente.

tímulos, os dois estímulos de escolha apareciam na “área de escolha”. A experimentadora solicitava ao participante para tocar em um estímulo, que se deslocava para o primeiro quadrado à esquerda da “área de construção” e, em seguida, tocar no outro. Caso a resposta fosse correta, uma consequência (animação gráfica) era apresentada na tela, e a experimentadora indicava o acerto com sinais em Libras. Os pares de estímulos eram apresentados em três tentativas e, atingido o critério de três acertos consecutivos, sem erro, outros pares de estímulos eram apresentados. Quando o participante respondia diferentemente do programado, a tela escurecia por dois segundos e a mesma tentativa era reapresentada na “área de escolha”.

Os mesmos parâmetros de configuração da tela e apresentação dos estímulos, descritos na fase de ensino por sobreposição de estímulos, foram utilizados para as outras fases de ensino; na presença da cor verde, os

estímulos deviam ser selecionados na ordem crescente (por exemplo, o participante devia selecionar os estímulos na ordem $A1 \rightarrow A2$) e, na presença da cor vermelha, na ordem decrescente (por exemplo, o participante devia selecionar os estímulos na ordem $A2 \rightarrow A1$).

Em seguida, quando o estímulo contextual era introduzido na contingência, a ordem de seleção dos estímulos era alterada. Por exemplo, na presença do círculo e da cor verde, a ordem seria crescente, $A1 \rightarrow A2$, $B1 \rightarrow B2$, $A2 \rightarrow A3$, $B2 \rightarrow B3$, e assim por diante, e, na presença do círculo e da cor vermelha, decrescente, por exemplo, $A5 \rightarrow A4$, $B5 \rightarrow B4$, $A4 \rightarrow A3$, $B4 \rightarrow B3$. Entretanto, na presença do triângulo e das cores verde e vermelha, essa ordem de seleção dos estímulos era inversa. Isso também ocorria nas relações A/C e nos testes correspondentes. As tentativas eram randomizadas intrassequências e intersequências (ver Tabela 3 para um resumo desse delineamento).

Tabela 3

Delineamento experimental resumido com estímulos contextuais (círculo ou triângulo), condicionais (verde ou vermelho) e direção da seleção na linha de base e testes de substitutibilidade (A/B) com os conjuntos de estímulos “A” e “B”

| Tipo de sessão | Estímulo contextual | Estímulo condicional | Direção da seleção |
|---------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Linha de base | Círculo | Verde | $A1 \rightarrow A2$ |
| | | Vermelho | $A2 \rightarrow A1$ |
| | Triângulo | Verde | $A2 \rightarrow A1$ |
| | | Vermelho | $A1 \rightarrow A2$ |
| Teste de substitutibilidade A/B | Círculo | Verde | $A1 \rightarrow B2$ |
| | | Vermelho | $A2 \rightarrow B1$ |
| | Triângulo | Verde | $A2 \rightarrow B1$ |
| | | Vermelho | $A1 \rightarrow B2$ |

Sondas intercaladas com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C” na presença do círculo ou triângulo e da cor verde ou vermelha. Este teste seguia os mesmos parâmetros descritos na fase de ensino por sobreposição e envolvia a apresentação de tentativas intercaladas entre as tentativas de ensino com os mesmos pares de estímulos, não havendo critério de acerto e nem consequência diferencial para acerto ou erro, ou seja, o participante tinha uma chance para responder em cada tentativa e, independentemente do seu desempenho, passava para a próxima tentativa.

Teste de transitividade com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C” na presença do círculo ou do triângulo e da cor verde ou vermelha. Este teste seguia os mesmos parâmetros descritos na fase de sondas intercaladas, em que não havia reforço diferencial para acerto ou erro, sendo apresentados pares de estímulos não adjacentes com cada conjunto de estímulos. Por exemplo, $A1 \rightarrow A3$.

Revisão de linha de base com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C” na presença do círculo ou triângulo e da cor verde ou vermelha. Esta fase seguia os mesmos parâmetros de configuração de tela, apresentação dos estímulos e consequenciação descritos na fase de ensino por sobreposição, com a diferença de que só havia uma tentativa com cada par de estímulo revisado.

As revisões de linha de base eram sempre realizadas com dois conjuntos de estímulos, os quais seriam utilizados no teste de substitutibilidade. Portanto, foram realizadas, inicialmente, revisões de linha de base com os estímulos dos conjuntos “A” e “B”; posteriormente, com os estímulos dos conjuntos

“A” e “C”; e, por último, com os estímulos dos conjuntos “B” e “C”.

Teste de substitutibilidade A/B e B/A; A/C e C/A; B/C e C/B na presença do círculo ou triângulo e da cor verde ou vermelha. Neste teste, estímulos de dois conjuntos (“A” e “B”; “A” e “C”; “B” e “C”) eram apresentados na “área de escolha”, randomizados, e deviam ser selecionados na ordem crescente na presença do círculo e da cor verde, por exemplo, $A1 \rightarrow B2$, $B2 \rightarrow A3$, $A3 \rightarrow B4$, $B4 \rightarrow A5$, e na ordem decrescente na presença do círculo e da cor vermelha, por exemplo, $B5 \rightarrow A4$, $A4 \rightarrow B3$, $B3 \rightarrow A2$, $A2 \rightarrow B1$. Na presença do triângulo e das cores verde e vermelha, essa ordem de seleção dos estímulos era inversa. Ou seja, dependendo da figura geométrica presente (círculo ou triângulo), a ordinalidade do responder era invertida. As tentativas eram randomizadas intrasequências e intersequências. Neste teste, havia apenas uma tentativa para cada par de estímulos apresentado, independentemente de acerto ou erro, e o objetivo era verificar se novas relações emergiriam sem qualquer treino adicional e se os estímulos eram intercambiáveis funcionalmente.

RESULTADOS

No ensino por sobreposição sob controle contextual do “círculo”, um participante (JSO) apresentou mais de 90% de acertos, e os demais, mais de 80% de acertos, na primeira exposição à tentativa.

No ensino por sobreposição sob controle contextual do “triângulo”, quatro participantes (KVM, JSO, DCS e PRS) apresentaram mais de 80% de acertos, e um participante (ACS), mais de 70% de acertos.

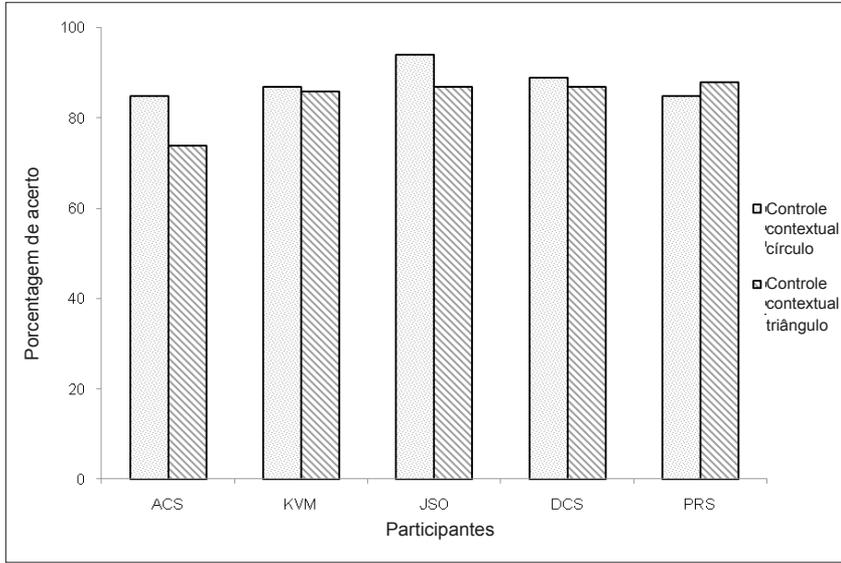


Figura 3. Percentual de acerto dos participantes na fase de ensino sob controle contextual do círculo e do triângulo.

Nas sondas sob controle contextual do “círculo”, todos os participantes responderam de acordo com o programado na maioria das tentativas em pelo menos 80% destas. Três participantes (JSO, DCS e PRS) apre-

sentaram 100% de acertos, e os participantes ACS e KVM responderam de acordo com o programado acima de 80% das tentativas. Nas sondas sob controle contextual do triângulo, quatro participantes (KVM, JSO, DCS

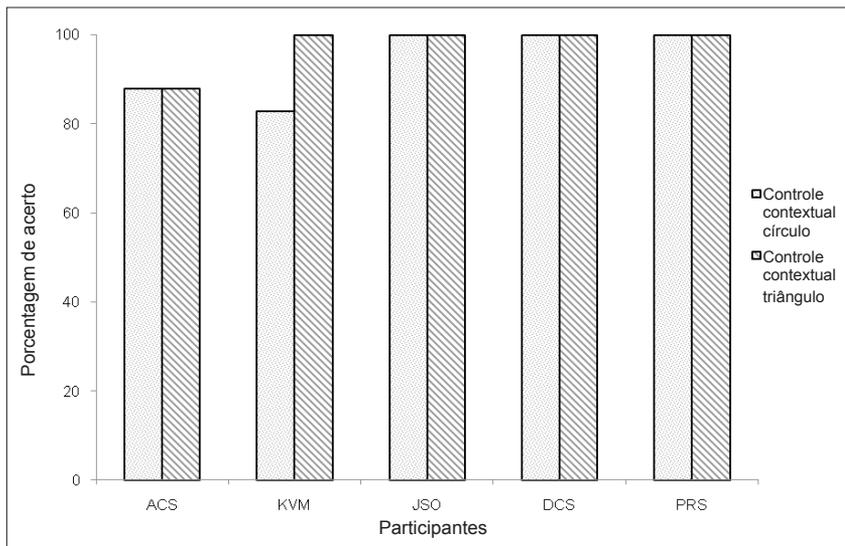


Figura 4. Percentual de acerto dos participantes na fase de sonda sob controle contextual do círculo e do triângulo.

e PRS) responderam de acordo com o programado em 100% das tentativas. Um participante (ACS) respondeu de acordo com o programado em 88% das tentativas.

Nos testes de transitividade sob controle contextual do “círculo”, todos os participantes responderam de acordo com o programado em pelo menos 60% das tentativas. Nas tentativas na presença do círculo e da cor verde, em que os estímulos deviam ser selecionados na ordem crescente, todos os participantes obtiveram mais acertos.

Nos testes de transitividade sob controle contextual do “triângulo”, todos os participantes responderam de acordo com o programado em pelo menos 50% das tentativas. Nas tentativas na presença do triângulo e da cor vermelha, em que os estímulos deviam ser selecionados na ordem crescente, três participantes (ACS, KVM e DCS) obtiveram mais acertos (ver Figura 5).

Na revisão de linha de base (ver Figura 6) sob controle contextual do “círculo”, to-

dos os participantes responderam de acordo com o programado em pelo menos 90% das tentativas. Dois participantes (KVM e JSO) obtiveram mais acertos nas tentativas na presença do círculo e da cor verde (ordem crescente), dois participantes (DCS e PRS) tiveram melhor desempenho nas tentativas na presença do círculo e da cor vermelha (ordem decrescente) e o participante ACS teve desempenho similar sob controle contextual do círculo diante de ambas as cores.

Na revisão de linha de base sob controle contextual do “triângulo”, todos os participantes responderam de acordo com o programado em pelo menos 85% das tentativas. Dois participantes (JSO e PRS) obtiveram mais acertos nas tentativas na presença do triângulo e da cor verde (ordem decrescente), dois participantes (ACS e JSP) tiveram melhor desempenho (ver Figura 6) nas tentativas na presença do triângulo e da cor vermelha (ordem crescente) e o participante KVM teve desempenho similar sob controle

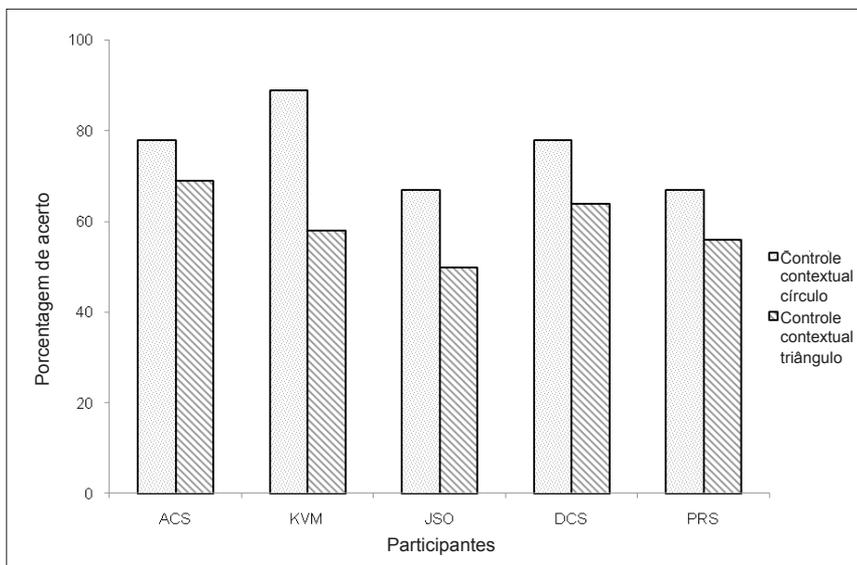


Figura 5. Percentual de acerto dos participantes em testes de transitividade sob controle contextual do círculo e do triângulo.

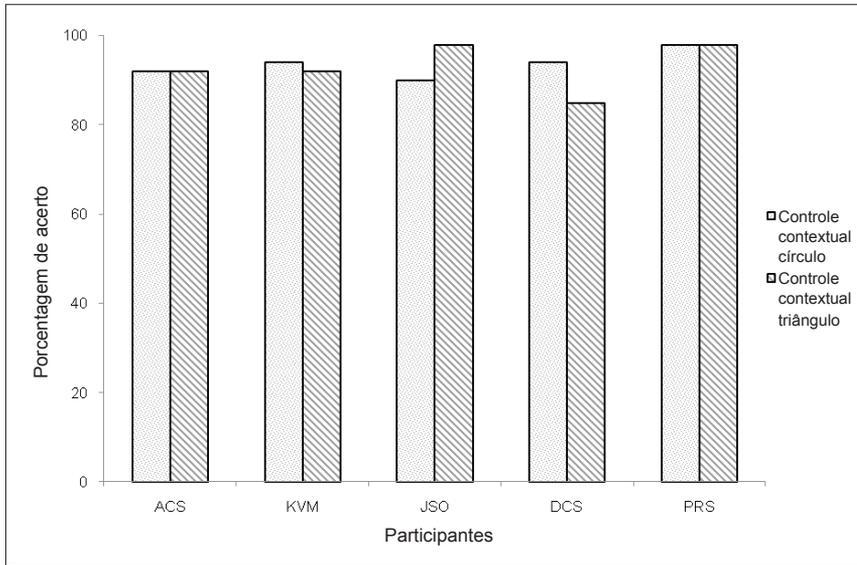


Figura 6. Percentual de acerto dos participantes na fase de revisão de linha de base sob controle contextual do círculo e do triângulo.

contextual do triângulo e condicional diante de ambas as cores.

Nos testes de substitutibilidade sob controle contextual do “círculo”, todos os participantes responderam de acordo com o programado em pelo menos 63% das tentativas. Dois participantes (KVM e PRS) obtiveram mais acertos nas tentativas na presença do círculo e da cor verde (ordem crescente), dois participantes (ACS e JSO) tiveram melhor desempenho (ver Figura 7) nas tentativas na presença do círculo e da cor vermelha (ordem decrescente) e o participante DCS teve desempenho similar sob controle contextual do círculo diante de ambas as cores.

Nos testes de substitutibilidade sob controle contextual do “triângulo”, todos os participantes responderam de acordo com o programado em pelo menos 59% das tentativas. Quatro participantes (ACS, JSO, DCS e PRS) obtiveram mais acertos (ver Figura 7) nas tentativas na presença do triângulo e da

cor verde (ordem decrescente) e um participante (KVM) teve desempenho similar sob controle contextual do triângulo diante de ambas as cores.

As Figuras 8 e 9 apresentam as porcentagens de acertos dos participantes nas fases de transitividade, revisão de linha de base e substitutibilidade sob controle contextual do círculo e do triângulo, e condicional das cores verde e vermelha. Pode-se observar que, nas fases de transitividade, a porcentagem de acertos foi acima de 60% para todos os participantes; na revisão de linha de base, o percentual de acertos foi acima de 90%; e, nos testes de substitutibilidade, o percentual de acertos foi acima de 60% para todos os participantes.

DISCUSSÃO

Os resultados do presente experimento demonstraram consistentemente a ampliação do controle de estímulos sobre o responder

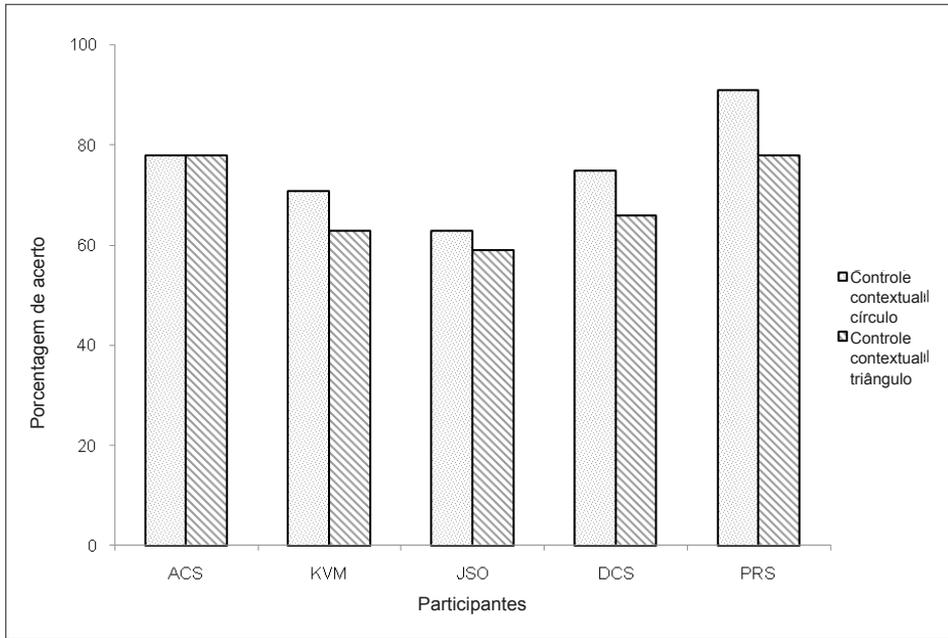


Figura 7. Percentual de acerto dos participantes nos testes de substitutibilidade sob controle contextual do círculo e do triângulo.

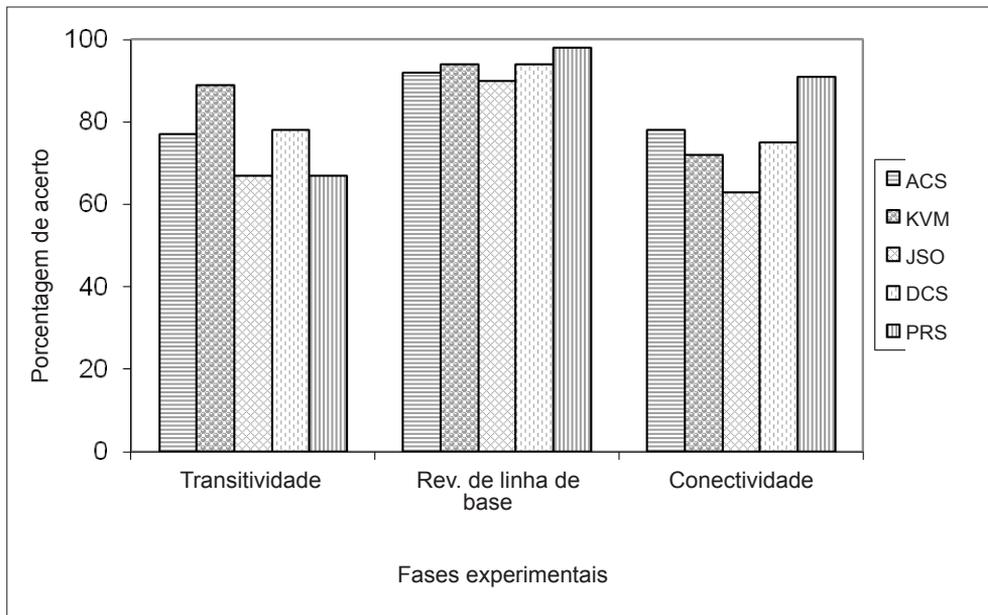


Figura 8. Percentual de acerto dos participantes em testes de transitividade, na linha de base e testes de substitutibilidade, sob controle contextual do círculo e condicional das cores “verde” e “vermelha”.

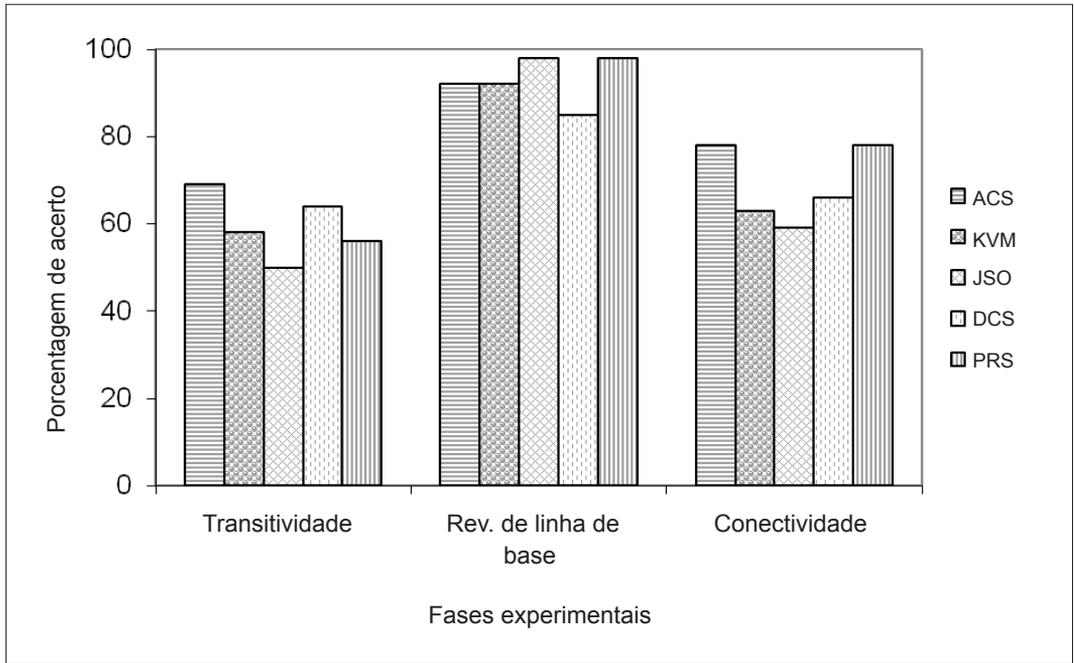


Figura 9. Percentual de acerto dos participantes em testes de transitividade, na linha de base e testes de substitutibilidade, sob controle contextual do triângulo e condicional das cores “verde” e “vermelha”.

ordinal, envolvendo um quinto termo nas contingências de reforçamento. Portanto, é uma ampliação da unidade básica de análise do comportamento, em que as relações entre estímulos condicionais e discriminativos estão sob controle do contexto, conforme proposto por Sidman (1986, 1994) e corroborado por Mackay e Fields (2009) com seqüências de estímulos. Pode-se dizer, ainda, que esses resultados confirmam a proposta apresentada por Green *et al.* (1993) sobre a produção de seqüências, mesmo em indivíduos com severas limitações de controle de estímulos. Observou-se, também, que houve emergência de relações ordinais com a formação de classes de estímulos equivalentes, confirmando os resultados de estudos apresentados pela literatura (Holcomb *et al.*, 1997; Stromer & Mackay, 1993).

Tanto no ensino por sobreposição sob controle contextual do “círculo” quanto no ensino sob controle contextual do “triângulo”, todos os participantes atingiram o critério de acertos, embora tenham sido reexpostos em algumas tentativas. Nas tentativas com a cor vermelha, em que os estímulos deviam ser selecionados na ordem “decrecente” diante do estímulo contextual do “círculo”, a maioria dos participantes obteve mais acertos.

Apesar da variabilidade comportamental em algumas tentativas de ensino, nos testes, os participantes responderam consistentemente a pares de estímulos não adjacentes, permitindo a verificação de relações transitivas não ensinadas diretamente, o que corrobora os resultados obtidos por Holcomb *et al.* (1997) e Stromer e Mackay (1993 – Experimento 2).

Os resultados nos testes de substitutibilidade são consistentes com a linha de base e indicam a emergência de relações entre estímulos funcionalmente equivalentes por posição, sugerindo a formação de classes ordinais em que os estímulos ocupavam a mesma posição em diferentes sequências (Green *et al.*, 1993).

O desempenho dos participantes, tanto nos testes de transitividade quanto nos testes de substitutibilidade, pode ter sido facilitado pela aplicação de tentativas de sondas inseridas entre as tentativas de ensino, o que corrobora a proposta teórica da coerência da topografia de controle de estímulos (*e.g.*, McIlvane, 1998), segundo a qual se deve garantir que o participante esteja familiarizado com as configurações novas de estímulo que serão apresentadas nos testes. Portanto, a programação de testes inseridos entre tentativas de linha de base parece ser necessária para minimizar a possibilidade de controle por variáveis não planejadas.

Os dados obtidos nesse experimento indicam, ainda, a eficiência do procedimento de ensino por sobreposição na emergência de classes ordinais sob controle contextual, incluindo-se a história de três participantes no ensino de relações ordinais sob discriminação simples e condicional (KVM, JSO e PRS) e dois participantes (ACS e DCS) no ensino de relações ordinais sob controle condicional. Essa sequência de exposição às contingências de reforçamento parece ser suficiente para o estabelecimento do controle contextual, corroborando estudos da literatura sobre a necessidade de uma história com contingências mais simples no estabelecimento desse tipo de relação (Bush, Sidman, & de Rose, 1989; Lopes Jr. & Matos, 1995; Lynch & Green, 1991).

Os resultados contribuem para a ampliação do conhecimento sobre produção de sequências sob controle contextual, escassa com crianças surdas e não evidenciada experimentalmente. Além disso, confirmam dados da literatura sobre a verificação empírica de que relações de equivalência podem emergir de discriminações condicionais de segunda ordem, e que a função adquirida por um estímulo transfere-se para todos os membros das classes de equivalência condicional, sem ensino direto (Wulfert & Hayes, 1988).

Esta nova proposta de análise de desempenhos emergentes pode contribuir para o desenvolvimento de tecnologias de ensino econômicas em que, a partir do ensino de algumas sequências (ou sentenças), outros comportamentos sejam produzidos, sem qualquer ensino adicional. Além disso, a compreensão das variáveis envolvidas na formação de sequências pode ajudar a constituir uma forma alternativa de ensinar comportamentos humanos complexos, como, por exemplo, comportamentos conceituais numéricos. Esse conhecimento também pode resultar no desenvolvimento de métodos eficientes para o ensino de conceitos matemáticos e pode vir a contribuir para o desenvolvimento de procedimentos para instalação de outros tipos de comportamentos sequenciais em pessoas com demandas educacionais especiais.

Outra variável ainda a ser explorada refere-se ao tamanho da sequência. Devido à reversão da função de estímulos em um mesmo conjunto – um estímulo comum exerce a função de segundo e, em seguida, de primeiro (p. ex., $A1 \rightarrow A2$, $A2 \rightarrow A3$, e assim por diante) na linha de base –, o participante poderia está respondendo ao par de estímulos

por exclusão. A introdução de um terceiro estímulo na sequência talvez solucionasse o problema da escolha por exclusão, provavelmente existente no uso desse procedimento de ensino com pares de estímulos.

REFERÊNCIAS

- Assis, G. J. A. (1987). Comportamento de ordenação: uma análise experimental de algumas variáveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 3, 197-302.
- Assis, G. J. A., & Costa, L. C. A. (2004). Emergência de relações ordinais em crianças. *Interação em Psicologia*, 8, 199-216.
- Assis, G. J. A., & Galvão, O. F. (1996). Relações condicionais entre palavras conhecidas. *Acta Comportamental*, 4, 5-22.
- Bush, K., Sidman, M., & de Rose, T. (1989). Contextual control of emergent equivalence relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 29-45.
- Carmo, J. S. (2002). *Comportamento conceitual numérico: um modelo de rede de relações equivalentes* (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, SP, Brasil.
- Galy, E., Camps, J. F., & Melan, C. (2003). Sequence class formation following learning of short sequences. *The Psychological Record*, 53, 635-645.
- Gatch, M., & Osborne, J. (1989). Transfer of contextual stimulus function via equivalence class development. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 369-378.
- Green, G., Stromer, R., & Mackay, H. (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.
- Lazar, R. (1977). Extending sequence-class membership with matching to sample. *Journal of the Experimental Analyses of Behavior*, 27, 381-392.
- Lopes Jr., J., & Matos, M. A. (1995). Controle pelo estímulo: aspectos conceituais e metodológicos acerca do controle contextual. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 11, 33-39.
- Lynch, D., & Green, G. (1991). Development and crossmodal transfer of contextual control of emergent stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 56, 139-154.
- Mackay, H. A., & Brown, S. M. (1971). Teaching serial position sequences to monkeys with a delayed matching-to-sample procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 15, 335-345.
- Mackay, H. A., & Fields, L. (2009). Syntax, grammatical transformation, and productivity: A synthesis of stimulus sequence, equivalence classes, and contextual control. In Rehfeldt, R. A., & Holmes-Barnes, Y. (Eds.). *Derived relational responding: Applications for learners with autism and other developmental disabilities* (pp. 209-235). Oakland, CA.: New Harbinger Publications, Inc.
- McIlvane, W. J. (1998). Teoria da coerência da topografia de controle de estímulos: uma breve introdução. *Temas em Psicologia*, 6, 185-189.
- 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: ESE Tec.
- Sampaio, M. E. C., & Assis, G. J. A. (2005). Equivalência de estímulos sequenciais em portadores de necessidades educacionais especiais. *Acta Comportamental*, 13, 111-143.
- 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 Científicas* (192), XXVII Reunião Anual de Psicologia, Sociedade Brasileira de Psicologia, Ribeirão Preto, SP.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson, & M. D. L. Zeiler (Eds.). *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative, Inc. Publishers.
- Sidman, M., & Rosenberger, P. B. (1967). Several methods for teaching serial position sequences to monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10, 467-478.
- 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 classes 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 numéricas 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.
- Stevens, S. S. (1951). Mathematics, measurement, and psychophysics. In S. S. Stevens (Ed.). *Handbook of experimental psychology* (pp. 1-49). New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Stromer, R., & Mackay, H. A. (1992a). Conditional stimulus control of children's sequence production. *Psychological Reports*, 70, 903-912.
- Stromer, R., & Mackay, H. A. (1992b). Some effects of presenting novel stimuli on a child's sequence production. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 10, 21-25.
- Stromer, R., & Mackay, H. A. (1993). Human sequential behavior: Relations among stimuli, class formation, and derived sequences. *The Psychological Record*, 43, 107-131.
- Terrace, H. S. (2005). The simultaneous chain: A new approach to serial learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 9, 202-210.
- Tomonaga, M., & Matsuzava, T. (2000). Sequential responding to arabic numerals with wild cards by the chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Animal Cognition*, 3, 1-11.
- Wulfert, E., & Hayes, S. C. (1988). Transfer of a conditional ordering response through conditional equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 125-144.