



Universidade Federal do Pará

Centro de Filosofia e Ciências Humanas

Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento

## PROBABILIDADE DE EMERGÊNCIA DE CLASSES ORDINAIS APÓS O ENSINO DE RELAÇÕES NUMÉRICAS

ANA LETÍCIA DE MORAES NUNES

Dissertação de Mestrado apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em Teoria e  
Pesquisa do Comportamento, como parte dos  
requisitos para obtenção do Título de Mestre.

Área de Concentração: Psicologia Experimental

Orientador: Prof. Dr. Grauben Assis.

Belém – PA

Julho/2005



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ**  
**CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TEORIA E PESQUISA DO**  
**COMPORTAMENTO**

**PROBABILIDADE DE EMERGÊNCIA DE CLASSES ORDINAIS APÓS O**  
**ENSINO DE RELAÇÕES NUMÉRICAS**

**Candidata: Ana Letícia de Moraes Nunes**

Orientador: Prof. Dr. Grauben Assis

Membros da banca examinadora,

---

Dr. Grauben Assis (Orientador)

---

Dr. Paulo Sérgio Teixeira Prado (UNESP-Marília)

---

Dr. Olavo de Faria Galvão (UFPA)

---

## AGRADECIMENTOS

À CAPES, pela bolsa de estudos.

À APAE – Belém pelo espaço cedido à pesquisa.

Ao Prof. Dr. Grauben Assis, pela confiança, disponibilidade para ensinar, orientação e apoio.

Aos professores Dr. Olavo Galvão e Dra. Marilice Garotti pelas contribuições na qualificação.

Ao Prof. Dr. Lee Martin pela disponibilidade e contribuição na verificação dos dados do *PPVT*.

Ao professor Dr. Marcelo Galvão Baptista, pelo encorajamento e apoio.

Às minhas colegas Jaci Neves de Souza, Ruth Daisy Capistrano de Souza, pela amizade, apoio e companheirismo.

À Lívia Costa pelo apoio no uso do software, Liany Tadaiesky e Mariana Miccione pela colaboração na coleta de dados.

Aos alunos que participaram desta pesquisa e seus pais pela disponibilidade e confiança.

A todos do Laboratório de Psicologia que contribuíram para a realização deste trabalho.

## SUMÁRIO

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| Resumo                              | v    |
| Abstract                            | vii  |
| Lista de Figuras                    | viii |
| Lista de Tabelas                    | ix   |
| Introdução                          | 1    |
| Objetivo                            | 10   |
| Método                              | 11   |
| Participantes                       | 11   |
| Ambiente experimental e equipamento | 12   |
| Estímulos                           | 12   |
| Procedimento                        | 14   |
| Resultados                          | 29   |
| Discussão                           | 42   |
| Referências                         | 49   |
| Anexos                              | 53   |

Nunes, A. L. M. (2005). Probabilidade de emergência de classes ordinais após o ensino de relações numéricas. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará. 56 Páginas.

#### RESUMO

O paradigma de equivalência de estímulos tem se mostrado útil na explicação de processos comportamentais complexos, como aqueles envolvidos em comportamentos conceituais numéricos. Vários estudos têm buscado a compreensão de como desempenhos sob controle da função de ordem são estabelecidos e mantidos. O objetivo do presente trabalho foi verificar se classes ordinais poderiam emergir após o ensino por emparelhamento arbitrário e de produção de seqüência. Participaram do estudo três alunos com atraso no desenvolvimento. Os estímulos visuais foram formas abstratas indicando numerosidade (A), numerais cardinais (B) e nomes escritos em letras maiúsculas de numerais (C). As sessões experimentais foram conduzidas em uma sala da APAE-BELÉM e um software controlou e registrou os dados comportamentais. As relações AB/AC foram ensinadas e testou-se a emergência de três classes de equivalência. Em seguida, houve um ensino por encadeamento de respostas com estímulos de um dos conjuntos ( $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$ ) e uma sonda de seqüenciação. Então, foi avaliada a emergência de novas seqüências ( $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3$  e  $C1 \rightarrow C2 \rightarrow C3$ ). Posteriormente, testes de substitutabilidade foram aplicados para verificar a formação de classes ordinais (por exemplo:  $A1 \rightarrow B2 \rightarrow C3$ ). Testes de generalização também foram apresentados para verificar se um responder envolvendo numerosidade ocorreria com novos estímulos (por exemplo:  $E1 \rightarrow E2 \rightarrow E3$ ). Os resultados demonstraram que os participantes responderam a novas seqüências prontamente ou com emergência gradual. A análise de topografias de controle de estímulos envolvidas nesse tipo de tarefa mostrou-se útil para a compreensão da ordinalidade. Todos os participantes responderam a seqüências com novos estímulos (generalização). O procedimento mostrou-se também eficiente na transferência de funções ordinais em pessoas com atraso no desenvolvimento.

*Palavras-chave:* Equivalência, seqüências, classes ordinais, relações numéricas, atraso no desenvolvimento, educação matemática.

Nunes, A. L. M. (2005). Probability of ordinal classes emergence following teaching of numeric relations. Master thesis. Belém: UFPA. 56 Pages.

#### ABSTRACT

The equivalence paradigm has been useful in the explanation of complex behavioral processes like those involved in numeric conceptual behaviors. Several studies have looked for a comprehension of how performances under control of order are established and maintained. The purpose of the present study was to verify if ordinal classes could emerge following arbitrary matching to sample (AMTS) and sequence production. Three students with developmental disabilities participated of the study. The visual stimuli were abstract forms in different quantities (A), cardinal numbers (B), and written word in capital letters (C). The experimental sessions were conducted in a room of APAE-BELÉM and a software controlled and recorded the behavioral data. The AB/AC relations were trained and the emergence of three equivalence classes was tested. After the forward chaining procedure to teach one sequence ( $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$ ), the emergence of novel sequences was assessed (e. g.  $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3$  and  $C1 \rightarrow C2 \rightarrow C3$ ). Substitutability tests assessed the ordinal classes formation (e.g.  $A1 \rightarrow B2 \rightarrow C3$ ). Generalization tests also were presented in order to verify if a response involving numerosity would occur with new stimuli. Results showed that the participants responded to novel sequences readily or with gradual emergence. The stimulus control topography analysis in that kind of task was helpful to the comprehension of the ordinal relations. All participants responded to sequences with new stimuli. The procedure was also effective in the transfer of ordinal functions in people with developmental disabilities.

*Keywords:* Equivalence, sequences, ordinal classes, numeric relations, developmental disabilities, math education.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <u>Figura 1</u> : Conjuntos de estímulos usados nas primeiras fases do experimento.  | 13 |
| <u>Figura 2</u> : Conjuntos de estímulos usados na fase de generalização.  | 14 |
| <u>Figura 3</u> : Tentativa de um ensino por emparelhamento de acordo com o modelo por identidade.   | 18 |
| <u>Figura 4</u> : Direcionalidade do ensino (linhas contínuas) de emparelhamento arbitrário e testes (linhas tracejadas) de simetria, transitividade e equivalência. | 21 |
| <u>Figura 5</u> : Exemplo de uma tentativa de ensino de produção da seqüência “A”.   | 24 |
| <u>Figura 6</u> : Exemplo de configuração dos testes das seqüências “B”, “C”, “ABC” e as respectivas respostas esperadas.  | 27 |
| <u>Figura 7</u> : Folha geral de registro das áreas avaliadas com o Instrumento de Avaliação do Repertório Básico para a Alfabetização (IAR).                        | 30 |



## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <u>Tabela 1</u> : Sumário do procedimento geral de ensino e teste.  | 15 |
| <u>Tabela 2</u> : Número de blocos de tentativas para o critério de acertos na fase 1 do estudo (ensino de linha de base e testes de emparelhamento por identidade com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”) do participante DR. | 31 |
| <u>Tabela 3</u> : Número de blocos de tentativas para o critério de acertos na fase 1 do estudo (linha de base e testes de emparelhamento por identidade com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”) dos participantes LB e IJ.    | 32 |
| <u>Tabela 4</u> : Número de blocos de tentativas para o critério de acertos na fase 2 do estudo (linha de base e testes de emparelhamento arbitrário com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”).                                  | 33 |
| <u>Tabela 5</u> : Tipos de blocos de ensino e de sonda durante a aquisição do desempenho de ordenação dos estímulos do conjunto “A” para o critério de acertos (três tentativas consecutivas) na fase 3 do estudo.                    | 36 |
| <u>Tabela 6</u> : Número de acertos sobre o número de tentativas nos blocos de testes apresentados após a revisão de linha de base de emparelhamento e encadeamento.  | 37 |

Tabela 7: Latência das respostas dos participantes em cada tentativa dos blocos das seqüências de teste.

38

Tabela 8: Número de blocos de tentativas para o critério de acertos na fase 4 do estudo – testes de Generalização com os estímulos dos conjuntos “E”, “F” e “G”.

40

O procedimento de emparelhamento de acordo com o modelo (*matching-to-sample* - MTS), consiste em um arranjo do procedimento de discriminação condicional. Neste procedimento, um estímulo modelo é apresentado ao sujeito e após emissão de uma resposta ao modelo, são apresentados dois ou mais estímulos de comparação. A resposta ao estímulo de comparação correto é seguida por reforço. De acordo com Cumming e Berryman (1965), enquanto na discriminação simples o estímulo discriminativo controla respostas específicas, na discriminação condicional a função do estímulo discriminativo muda de acordo com o contexto. Assim, no procedimento de emparelhamento de acordo com o modelo, o reforço é contingente à relação entre os estímulos modelo (condicionais) e de comparação (discriminativos). O estímulo modelo funcionaria como um estímulo “instrucional”, que selecionaria o estímulo de comparação com função de estímulo discriminativo num dado momento.

No procedimento padrão de emparelhamento de acordo com o modelo, a contingência de reforçamento que especifica qual o estímulo de comparação correto, baseia-se na relação entre as propriedades físicas dos estímulos modelo e de comparação. Se o reforço é programado para a escolha do estímulo de comparação que apresenta as mesmas propriedades físicas do modelo, o procedimento é denominado emparelhamento de acordo com o modelo por identidade. Quando o reforço é contingente à escolha do estímulo de comparação que é diferente do modelo, o procedimento é denominado emparelhamento por singularidade (*oddy*). No caso em que o estímulo de comparação correto não tenha relação com as propriedades físicas do modelo, o procedimento é denominado emparelhamento com o modelo arbitrário ou simbólico. O procedimento de emparelhamento de acordo com o modelo permite variações temporais relacionadas à apresentação dos modelos e das comparações. Quando a apresentação é simultânea, o estímulo modelo permanece presente mesmo depois do aparecimento dos estímulos de comparação. Quando a apresentação é sucessiva, os

estímulos de comparação são apresentados após a retirada do modelo e intervalos podem ser manipulados entre a retirada do modelo e a apresentação dos estímulos de comparação, variando de atraso zero (*zero delay*) a vários segundos. Nesse sentido, discriminações condicionais incorporam uma variedade de procedimentos. Mackay (1991) apresentou uma breve revisão histórica desses procedimentos e discutiu extensivamente um conjunto de variáveis que determinam o comportamento que é produzido nesse contexto.

Sidman (1986) descreve a contingência de quatro termos como a unidade fundamental do que poderíamos chamar de condicional, instrucional ou ainda controle de estímulo contextual. Uma relevância particular dessa unidade de análise é a de favorecer a emergência de relações de equivalência. Por meio de um procedimento padrão de emparelhamento de acordo com o modelo, podem-se estabelecer relações condicionais e depois testá-las. Dessa forma, podem emergir novas unidades comportamentais nas quais os estímulos relacionados uns aos outros se tornam membros de uma classe, mesmo que para o organismo não tenham sido ensinadas discriminações condicionais adicionais.

O fenômeno de equivalência constitui um processo comportamental básico (Sidman, 1994) que requer propriedades relacionais (*reflexividade, simetria, transitividade e equivalência*), baseadas na definição matemática de equivalência (Sidman & Tailby, 1982). A reflexividade pode ser inferida em uma tarefa de *matching* generalizado, em que há uma relação de identidade entre os estímulos. A simetria indica que uma relação entre estímulos é bidirecional. O estímulo modelo e o estímulo de comparação devem apresentar funções intercambiáveis, ou seja, o estímulo modelo poderá funcionar como estímulo de comparação e vice-versa no contexto de um emparelhamento arbitrário de acordo com o modelo (*matching-to-sample –MTS*), portanto, uma reversibilidade funcional. O terceiro requisito para equivalência é que as relações condicionais sejam transitivas. Por exemplo, dado que o sujeito foi capaz de relacionar AB e BC, ele deveria conseqüentemente estabelecer uma relação AC,

na qual B funciona como nódulo, ou seja, um elo de ligação entre as relações AB e BC. Portanto, AC é uma relação de transitividade. A emergência de uma outra relação (por exemplo: CA) indica que a relação é de equivalência por implicar na simetria e na transitividade. A partir do ensino direto de apenas duas relações, quatro novas relações poderão emergir sem qualquer ensino adicional. Isso implica para a área educacional, uma maior eficiência e economia durante o processo de ensino.

Uma análise baseada no paradigma de equivalência permite compreender como estímulos fisicamente diferentes podem se tornar substituíveis no controle de determinadas respostas (Sidman, 1994). Veremos adiante como a substitutabilidade de estímulos, em que um membro de uma classe passa a ter a mesma função dos demais membros da mesma classe, pode ser verificada em um outro contexto.

#### *A análise do comportamento sob controle de relações ordinais*

Green, Stromer e Mackay (1993), propuseram um novo tipo de análise de desempenhos emergentes derivados de contingências que estabelecem a produção de seqüência de estímulos. Tais autores fazem uma extensão da análise de relações entre estímulos em classes de equivalência proposta por Sidman e Tailby (1982). O enfoque está nas relações entre estímulos em seqüência e entre seqüências ensinadas separadamente. Através de testes comportamentais são avaliados se tais relações apresentam as propriedades de uma relação ordinal: *irreflexividade, assimetria, transitividade e conectividade* (Stevens, 1951).

A irreflexividade é uma relação ordinal explicitamente não reflexiva, em que  $A1 \rightarrow A1$  é falsa. A propriedade da assimetria pressupõe uma relação de ordem unidirecional (se  $A2 \rightarrow A3$ , então  $A3 \rightarrow A2$  é falsa). A transitividade pode ser verificada através de pares de estímulos não adjacentes, por exemplo, se  $A2 \rightarrow A3$  e  $A3 \rightarrow A4$ , então  $A2 \rightarrow A4$ . A

conectividade é inferida se todos os pares possíveis dentro de uma série estão em uma ordem consistente.

Segundo Green e cols. (1993), os conceitos de cadeias simples e controle condicional não são suficientes para explicar desempenhos emergentes dentro de uma seqüência e entre seqüências ensinadas separadamente. Assim, a questão pertinente é: como um organismo pode responder ordinalmente a eventos fisicamente diferentes que se sucedem no tempo e não foram previamente relacionados? A proposta de Green e cols. (1993) permite investigar as possíveis fontes de controle de comportamentos emergentes, diferente de um contexto que envolva a emergência de relações condicionais (emparelhamento de acordo com o modelo), como proposto por Sidman e Tailby (1982).

As duas formas propostas para o estabelecimento de seqüências comportamentais são: encadeamento (*chaining*) e pares de estímulos justapostos (*overlapping two-stimuli sequences*). No encadeamento, os estímulos são adicionados gradativamente até completar uma dada seqüência (ex:  $A1 \rightarrow A2$ ,  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$ , etc.). Já o ensino através de pares justapostos é realizado com a apresentação simultânea de estímulos adjacentes de uma dada seqüência (ex:  $A1 \rightarrow A2$ ,  $A2 \rightarrow A3$ ; etc.).

Uma das táticas usadas para investigar a possibilidade de formação de classes ordinais e examinar as propriedades das relações de ordem é o ensino de uma seqüência com membros de classes de equivalência estabelecidas. Após o estabelecimento de classes de estímulos equivalentes a partir de um procedimento de emparelhamento de acordo com o modelo, os participantes são ensinados a ordenar estímulos consistindo de um membro de cada classe de equivalência. Os testes, então, avaliam se os participantes respondem funcionalmente a relações de ordem, produzindo novas seqüências, sem qualquer ensino adicional. Por exemplo, após o ensino de relações condicionais AB e AC e da produção da seqüência “A”, pode-se testar a emergência de desempenhos sob controle das seqüências “B” e “C”. A

produção de novas seqüências pela substituição de estímulos equivalentes deve implicar que o ensino da seqüência “A” estabeleceu relações de ordem e que os demais membros das classes de equivalência também passam a exercer funções ordinais (“primeiros”, “segundos”, etc.). Portanto, a substitutabilidade de estímulos em seqüências pode ser examinada através dessa tática, segundo Green e cols. (1993).

### *O conceito de número*

De acordo com uma concepção analítico-comportamental, a formação de conceito se estabelece com a discriminação interclasses e a generalização intraclasses (Keller & Shoenfeld, 1950). O termo conceito, então, seria um responder diferencial e um responder generalizado a estímulos fisicamente semelhantes. Porém, no repertório humano há classes de respostas diante de estímulos que não guardam semelhanças físicas, como o comportamento simbólico.

Segundo Carmo (2002), os estudos sobre a formação de classes, baseados no paradigma de equivalência (Sidman & Tailby, 1982) ampliam as possibilidades de análise de comportamentos conceituais, incluindo o comportamento numérico. Por definição operacional, Keller e Shoenfeld (1950) sugerem que o descrevamos como comportamento conceitual numérico, por nos remeter a relações de controle de estímulos.

Carmo (2002) sugere que o conceito de número seja definido como um conjunto de relações componentes, no qual as operações especificam antecedentes e respostas:

*“1) Diante de um numeral, escolher (apontar, separar, marcar, etc.), dentre dois ou mais conjuntos de objetos, aquele cuja quantidade de elementos corresponde ao numeral;*

- 2) *Diante de um numeral, escolher (apontar, separar, marcar, etc.), dentre dois ou mais nomes escritos de números, aquele que corresponde ao numeral apresentado;*
- 3) *Diante de uma coleção de objetos, escolher dentre dois ou mais nomes escritos de numerais, aquele que corresponde à quantidade apresentada;*
- 4) *Diante de uma coleção de objetos, escolher, dentre dois ou mais numerais, aquele que corresponde à quantidade apresentada;*
- 5) *A partir de um nome escrito de número, escolher o numeral correspondente, dentre dois ou mais disponíveis;*
- 6) *A partir de um nome escrito de número, escolher o conjunto com número de elementos correspondente, dentre dois ou mais disponíveis;*
- 7) *A partir de um número ditado qualquer, escolher a palavra escrita correspondente, dentre duas ou mais palavras escritas apresentadas;*
- 8) *A partir de um número ditado qualquer, escolher o numeral correspondente, dentre dois ou mais disponíveis;*
- 9) *A partir de um número ditado qualquer, escolher a quantidade correspondente de objetos (neste caso e nos itens 1, 3, 4 e 6 podemos apontar alguns indícios de que a criança já sabe contagem);*
- 10) *Diante de um numeral, ou de um conjunto de objetos ou do nome escrito de um número, dizer o nome correspondente;*
- 11) *Estabelecer a correspondência entre uma quantidade determinada de objetos, um numeral, a palavra escrita e o nome falado do número, tratando-os como equivalentes;*
- 12) *Ordenar numerais ou palavras ou quantidades, em seqüência crescente;*



13) *Ordenar numerais ou palavras ou quantidades, em seqüência decrescente;*

14) *Produzir o correspondente verbal das seqüências nos itens 8 e 9;*

15) *Diante de dois numerais, dizer qual tem valor mais alto, qual tem valor mais baixo ou se são iguais em valor;*

16) *Comparar dois conjuntos de objetos (corresponder um a um os elementos ou contar), e dizer qual “o maior” (ou que tem mais elementos), qual “o menor” (ou que tem menos elementos) ou se possuem a mesma quantidade;*

17) *Apresentar as operações acima descritas em contextos diversificados, dentro ou fora do ambiente escolar, desde que tais operações sejam apropriadas à situação em que a criança está inserida.” (p. 184).*

Segundo Prado (2001) o conceito de número vem sendo pesquisado na literatura de duas formas: através da exposição de participantes a tarefas experimentais para análise de desempenho e das variáveis envolvidas; e através do ensino de habilidades chamadas de pré-arithméticas, pré-matemáticas ou de habilidades numéricas. Os estudos que descreveremos a seguir estão classificados dentro da segunda forma de abordagem do conceito de número.

Green (1992) aplicou um procedimento de ensino para estabelecer relações entre conjuntos de numerais cardinais ditados e impressos (AB); e entre numerais cardinais ditados e quantidade de pontos (AC). Os dois participantes apresentavam autismo e deficiência mental moderada. Foram usados conjuntos de numerosidade, palavras ditadas de numerais e numerais impressos de 1 a 6. Além das relações ensinadas, os participantes produziram oralmente os nomes na presença dos numerais cardinais impressos; emparelharam numerais a conjuntos de numerosidade e vice-versa. Ainda apresentaram as mesmas classes de respostas

com conjuntos de figuras de cavalos, casas e moedas (generalização). A contagem não pareceu necessária para a emergência desses comportamentos, já que a emergência das relações condicionais ocorreu sem que os participantes exibissem o desempenho de contagem.

Kahhale (1993) conduziu um estudo semelhante ao de Green (1992), porém utilizou estímulos envolvendo valores de 0 a 7 e manipulou as dimensões dos estímulos do conjunto de numerosidade, variando cor, tamanho, distribuição espacial e forma. Quatro pré-escolares apresentaram os comportamentos emergentes esperados, incluindo a nomeação dos estímulos de ensino.

Prado (2001) avaliou o ensino de conceitos numéricos, incluindo tarefas em seqüências. Foram analisadas as relações entre os estímulos: numerais cardinais ditados (A), figuras de numerais (B) e conjuntos indicando numerosidade (C). Além disso, foram analisadas as relações entre esses estímulos e os seguintes desempenhos: número falado pelo participante (D), produção de seqüências numéricas (E); e contagem de subconjuntos (F). O objetivo foi avaliar os desempenhos que já faziam parte do repertório dos participantes e estabelecer relações ausentes para que se formasse uma rede de relações. Os participantes foram sete crianças pré-escolares. Quatro crianças apresentaram um bom desempenho no pré-teste e encerraram sua participação. Duas apresentaram desempenho satisfatório em tarefas de contagem, porém necessitaram do ensino das relações AB, BD e BE. Testes demonstraram a emergência de desempenhos. O terceiro participante por sua vez, foi submetido ao ensino de relações AB, AF, BD e BE, sendo produtivo com estímulos de valores um e dois. O ensino de outras relações (AC, AF, BC, CD e CE) mostrou-se parcialmente eficiente para esse participante. O autor concluiu que a noção de equivalência de estímulos pode fundamentar uma compreensão do conceito de número e que procedimentos de ensino que façam uso do paradigma de equivalência podem ser úteis para a detecção e o ensino de habilidades numéricas, pré-requisitos para comportamentos conceituais mais sofisticados.

Dois outros estudos experimentais (Mackay, Kotlarchyk & Stromer, 1997; Maydak, Stromer, Mackay & Stoddard, 1995) envolveram uma análise pormenorizada da emergência de relações condicionais e relações ordinais com estímulos numéricos. Uma particularidade considerável é que em ambos, os participantes apresentavam atraso no desenvolvimento e o estudo aqui proposto também. Esses estudos têm uma importância tanto prática quanto teórica.

Maydak e cols. (1995) investigaram as interrelações entre classes de estímulos estabelecidas através de emparelhamento ao modelo e tarefas de produção de seqüência realizadas por dois indivíduos com atraso no desenvolvimento. Os estímulos usados foram nomes ditados, numerais impressos, conjuntos (numerosidade) e formas abstratas. A questão principal era se classes de estímulos inicialmente demonstradas no contexto de emparelhamento de acordo com o modelo forneceriam a base para emergência de desempenhos não ensinados e em outros contextos. Houve variabilidade nos resultados. Um dos participantes atingiu prontamente os critérios de acerto de testes de emparelhamento de acordo com o modelo e de produção de seqüência de numerais e formas abstratas. O segundo participante alcançou com dificuldade a linha de base de emparelhamento de acordo com o modelo e apresentou um baixo índice de acerto em testes de seqüência. Uma das questões identificadas é que nos testes de emparelhamento havia reforçamento diferencial e isso pode ter influenciado os resultados. Além disso, não foram verificadas as propriedades de relações ordinais entre seqüências não treinadas.

Mackay e cols. (1997) ensinaram uma criança com paralisia cerebral a ordenar letras formando palavras, através de um ensino por resposta construída (*anagram construction*). O estímulo modelo nessa tarefa era uma palavra ditada de um número. Esse estudo permitiu a ampliação do repertório de emparelhamento de acordo com o modelo, baseado em uma rede de relações e de nomeação de numerais, palavras escritas e seqüência oral de “zero” a “nove”.

Um ensino de seqüenciação de numerais impressos (de 0 a 3) foi realizado no segundo estudo, ampliando as classes. Esses resultados corroboram a hipótese de que o ensino de uma seqüência com um estímulo de cada classe de equivalência pode levar os demais estímulos de cada classe a adquirirem a mesma função ordinal.

Uma característica relevante nesses dois estudos é que relações condicionais já estabelecidas envolvendo estímulos familiares eram algumas das relações pré-requisitos para a emergência de novos comportamentos. Tem sido sugerido que a adição de estímulos em classes já existentes pode ocorrer de forma mais rápida do que o desenvolvimento de classes desde o início (O'Donnel & Saunders, 2003).

A partir dos resultados dos estudos aqui descritos, pesquisas adicionais seriam necessárias para identificar ou explicitar fontes de controle sobre as relações entre classes de equivalência e classes ordinais. Quais as propriedades e funções de eventos ambientais no controle desses comportamentos? A substitutabilidade de estímulos que ocorre no formato de emparelhamento de acordo com o modelo também pode ser demonstrada no contexto de produção de seqüências sob contingências simples de reforçamento? Resultados anteriores com pessoas com atraso no desenvolvimento poderiam ser replicados?

O objetivo do presente trabalho foi investigar se classes ordinais poderiam emergir após o ensino por emparelhamento arbitrário de acordo com o modelo e produção de seqüências. Ou seja, classes de estímulos equivalentes poderiam fornecer a base para a emergência de classes ordinais? Classes ordinais também poderiam se transferir para novos contextos? A transferência é observada quando uma variável aplicada a um dado membro da classe afeta, do mesmo modo, os demais membros da classe.

## Método

### *Participantes*

Participaram do estudo, 3 alunos com atraso no desenvolvimento, em fase de alfabetização. Os participantes foram recrutados na própria escola (Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais, APAE – Belém). O recrutamento era organizado através de um contato prévio com as professoras. A pesquisadora informava às professoras que se tratava de uma pesquisa sobre métodos de ensino de relações numéricas. Os critérios para o recrutamento eram que o aluno não tivesse participado de pesquisas anteriores desenvolvidas pelo mesmo grupo de pesquisa; e que não apresentasse o repertório a ser ensinado.

A seleção ocorreu com base nos repertórios comportamentais apresentados pelos participantes no pré-teste. Os responsáveis pelos participantes também eram informados que se tratava de uma pesquisa sobre métodos de ensino de conceitos matemáticos. Um termo de consentimento livre e esclarecido era assinado pelo responsável, autorizando a participação do aluno no estudo conforme exigência da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde. (ver Anexos 1 e 2).

### *Descrição dos participantes*

DR, 14 anos de idade, sexo masculino, diagnosticado com Síndrome de Down através de exame do cariótipo no primeiro ano de vida, quando passou a frequentar a APAE. Durante a pesquisa, pertencia à turma de escolarização de jovens e adultos.

LB, 17 anos de idade, sexo feminino, diagnosticada com atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, passou a frequentar a APAE a partir de quatro anos de idade. Durante a pesquisa estava matriculada na turma de oficina profissionalizante.

IJ, 24 anos de idade, sexo masculino, diagnosticado com Síndrome de Down, passou a frequentar a APAE a partir de nove anos de idade. Durante a pesquisa estava matriculado na turma de educação profissionalizante.

#### *Ambiente Experimental e Equipamento*

Os materiais utilizados nos pré-testes foram: um jogo de peças madeira com numerais cardinais, conjuntos de elementos e nomes escritos dos numerais, lápis, folhas de papel A4 em branco, manuais de aplicação e avaliação dos respectivos testes: Instrumento de Avaliação do Repertório Básico para Alfabetização (Leite, 1984) e *Peabody Picture Vocabulary Test* (Dunn & Dunn, 1981).

Nas sessões experimentais, o equipamento era um microcomputador Pentium de 300 MHz, usado para controle da apresentação dos estímulos, números de tentativas, números de posições de cada estímulo na tela e registro das respostas corretas e incorretas. O programa utilizado (REL na versão 3.0) foi elaborado em linguagem VISUAL BASIC 6.0 por João Vicente do Nascimento e desenvolvido especialmente para este tipo de pesquisa.

As sessões experimentais eram realizadas em uma sala de pesquisa medindo aproximadamente 6m X 3m, refrigerada e com relativo isolamento acústico, na APAE-Belém. O participante sentava-se em frente ao microcomputador e a pesquisadora permanecia ao seu lado monitorando a sessão experimental. A duração de cada sessão era de aproximadamente 30 minutos e era realizada de dois a quatro dias na semana, ou conforme a frequência do aluno na instituição. As sessões eram individualizadas.

#### *Estímulos*

Três conjuntos, com seis estímulos cada foram utilizados. Os estímulos estão identificados de forma alfanumérica (conforme a Figura 1). O conjunto designado pela letra

“A”, era representado por um elemento em diferentes numerosidades. O conjunto “B” era de numerais cardinais (de 1 a 6). O conjunto “C” era de nomes escritos de numerais cardinais (UM a SEIS).

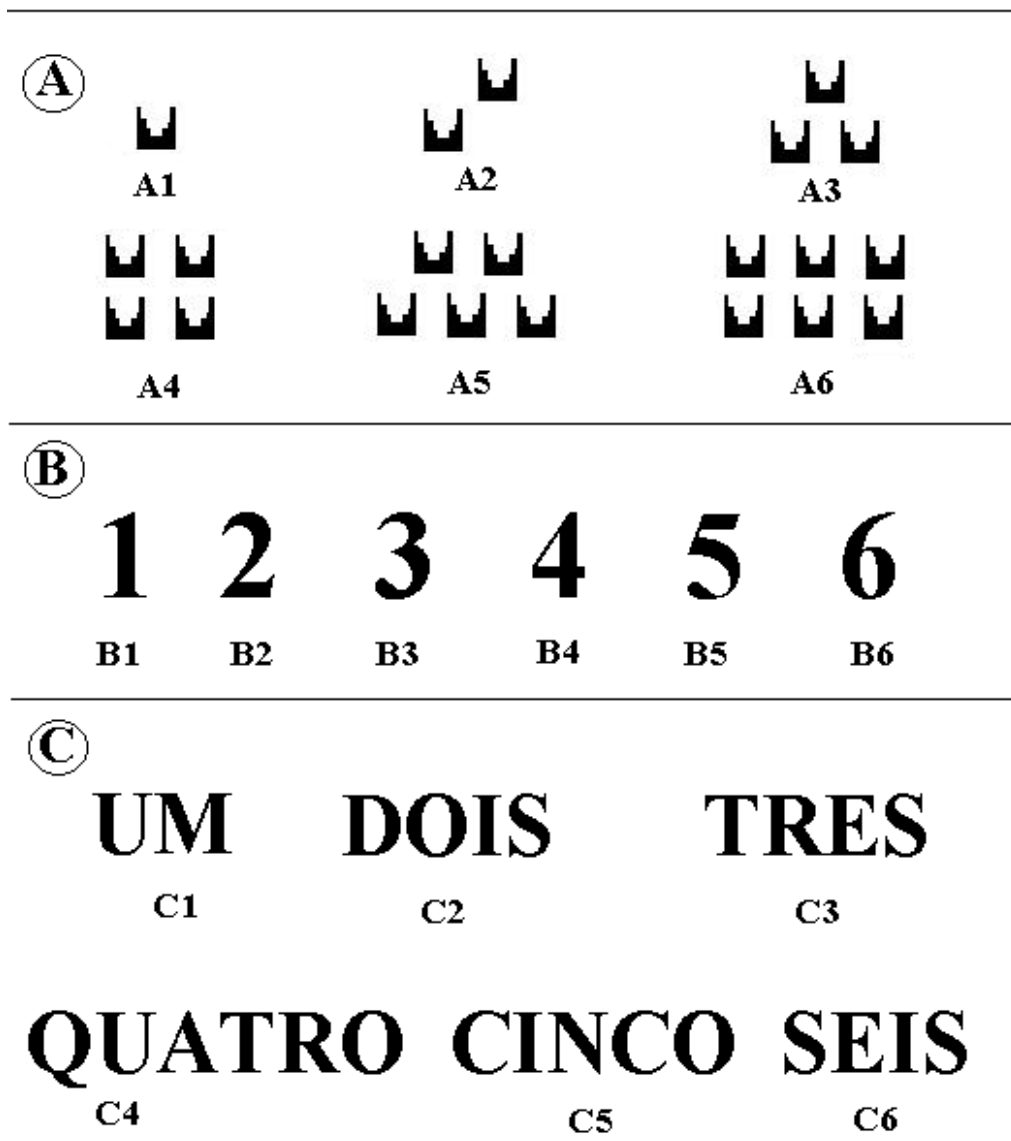


Figura 1 – Conjuntos de estímulos usados nas primeiras fases do experimento.

Três conjuntos, com quatro estímulos cada, foram utilizados na fase de generalização. Os conjuntos designados pela letra “E”, “F” e “G” eram representados por um elemento em diferentes numerosidades (ver figura 2).

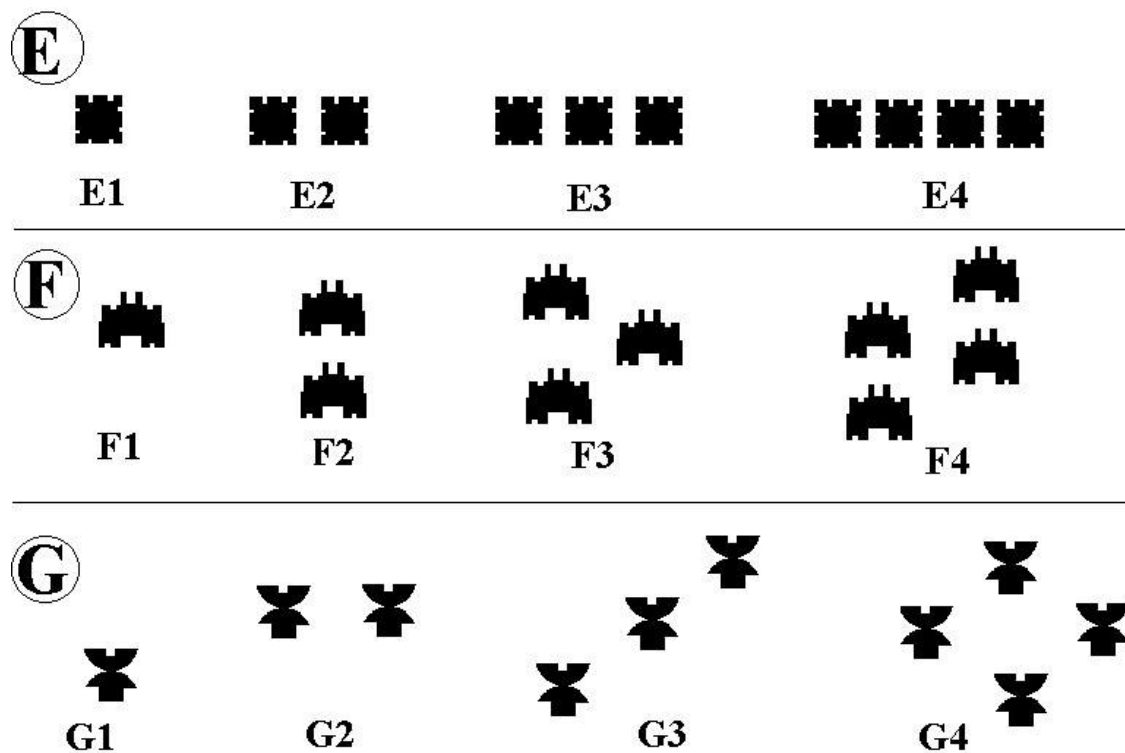


Figura 2 – Conjuntos de estímulos usados na fase de generalização.

### *Procedimento Geral*

Pré-testes foram aplicados inicialmente para se verificar o repertório numérico dos participantes. Após a seleção do participante, as sessões experimentais eram realizadas com a apresentação de tentativas em blocos. O procedimento foi dividido em quatro fases: emparelhamento por identidade, emparelhamento arbitrário, seqüências e generalização. Um sumário do procedimento encontra-se na Tabela 1. Nos pré-testes, nas sondas e nos testes, as respostas não eram conseqüenciadas. Durante as sessões de ensino, as respostas corretas eram conseqüenciadas com reforço verbal fornecido pela pesquisadora, com a apresentação de uma animação gráfica (Mickey) e de um som gerado pelo computador (aplausos). Após uma resposta incorreta a pesquisadora dizia: “*Não apareceu o Mickey. Não era essa a resposta. Vamos tentar de novo?*”. Em seguida, apresentava-se uma nova tentativa.



Tabela 1: Sumário do procedimento geral de ensino e teste.

| Fase | Tipo de relações ensinadas ou testadas                                       |
|------|--|
| 1    | Emparelhamento por identidade  |
| 1.1  | Ensino por emparelhamento de acordo com o modelo por identidade (AA, BB, CC) |
| 1.2  | Teste de identidade generalizada   |
| 2    | Emparelhamento arbitrário  |
| 2.1  | Ensino por emparelhamento arbitrário AB                                      |
| 2.2  | Teste simples de simetria BA   |
| 2.3  | Linha de base AB   |
| 2.4  | Teste de simetria BA   |
| 2.5  | Emparelhamento arbitrário AC   |
| 2.6  | Teste simples de simetria CA   |
| 2.7  | Linha de base AC   |
| 2.8  | Teste de simetria CA   |
| 2.9  | Linha de base AB/AC  |
| 2.10 | Testes de transitividade e equivalência BC/CB                                |
| 3    | Seqüências   |
| 3.1  | Ensino com estímulos do conjunto "A" por encadeamento                        |
| 3.2  | Sonda com estímulos do conjunto "A"  |
| 3.3  | Teste de seqüenciação com estímulos do conjunto "A"                          |
| 3.4  | Revisão de linha de base AB/AC e sonda com estímulos do conjunto "A"         |
| 3.5  | Teste de nova seqüência com estímulos do conjunto "B"                        |
| 3.6  | Teste de nova seqüência com estímulos do conjunto "C"                        |
| 3.7  | Teste de substitutabilidade com estímulos dos conjuntos "A", "B" e "C"       |
| 4    | Teste de generalização   |
| 4.1  | Teste de novas seqüências com estímulos do conjunto "E"                      |
| 4.2  | Teste de novas seqüências com estímulos do conjunto "F"                      |
| 4.3  | Teste de novas seqüências com estímulos do conjunto "G"                      |
| 4.4  | Teste de substitutabilidade com estímulos dos conjuntos "E", "F" e "G"       |

*Pré-testes.*

Foi aplicado o *Peabody Picture Vocabulary Test* (Dunn & Dunn, 1981), para avaliar o nível de desempenho equivalente, a partir do repertório verbal do participante. O Instrumento de Avaliação de Repertório Básico para Alfabetização (IAR) também foi aplicado, para se verificar o repertório do participante quanto à lateralidade, discriminação visual, orientação espacial, noção de conceitos relacionais abstratos, como: acima, abaixo, grande, pouco, etc. (Leite, 1984). Ambos os testes tinham protocolos específicos de aplicação e avaliação.

No pré-teste foi verificado se cada participante apresentava o comportamento de nomear numerais cardinais, conjuntos e palavras escritas de numerais cardinais, além do comportamento de contagem. Um jogo com peças de madeira de 10 cm X 7 cm foi utilizado. Cada peça continha um numeral de 1 a 6 (1, 2, 3, 4, 5 e 6), um conjunto de figuras usuais<sup>1</sup> (de um a seis elementos) ou uma palavra escrita de um número, também de um a seis (UM, DOIS, TRES, QUATRO, CINCO e SEIS). As peças de nomes escritos dos numerais, numerais cardinais e conjuntos de figuras usuais foram apresentadas uma a uma aleatoriamente. Na apresentação de nomes escritos e numerais cardinais, a instrução foi: “*Vou mostrar uma figura para você e você dirá o nome dela*”. Para as peças com conjuntos de figuras usuais, perguntava-se: “*Quantos têm aqui?*”. Após os pré-testes, iniciava-se o ensino de relações condicionais. A seguir, uma descrição geral do procedimento de emparelhamento de acordo com o modelo.

*Fase 1: Emparelhamento de Acordo com o Modelo*

Todas as fases do ensino de emparelhamento de acordo com o modelo foram dispostas em blocos de tentativas, com reforçamento contínuo, ou seja, todas as respostas corretas eram reforçadas. No início de cada tentativa, o estímulo modelo aparecia no centro da tela. As

---

<sup>1</sup> Figuras que faziam parte do repertório do aluno (ex: um conjunto de figuras de casas).

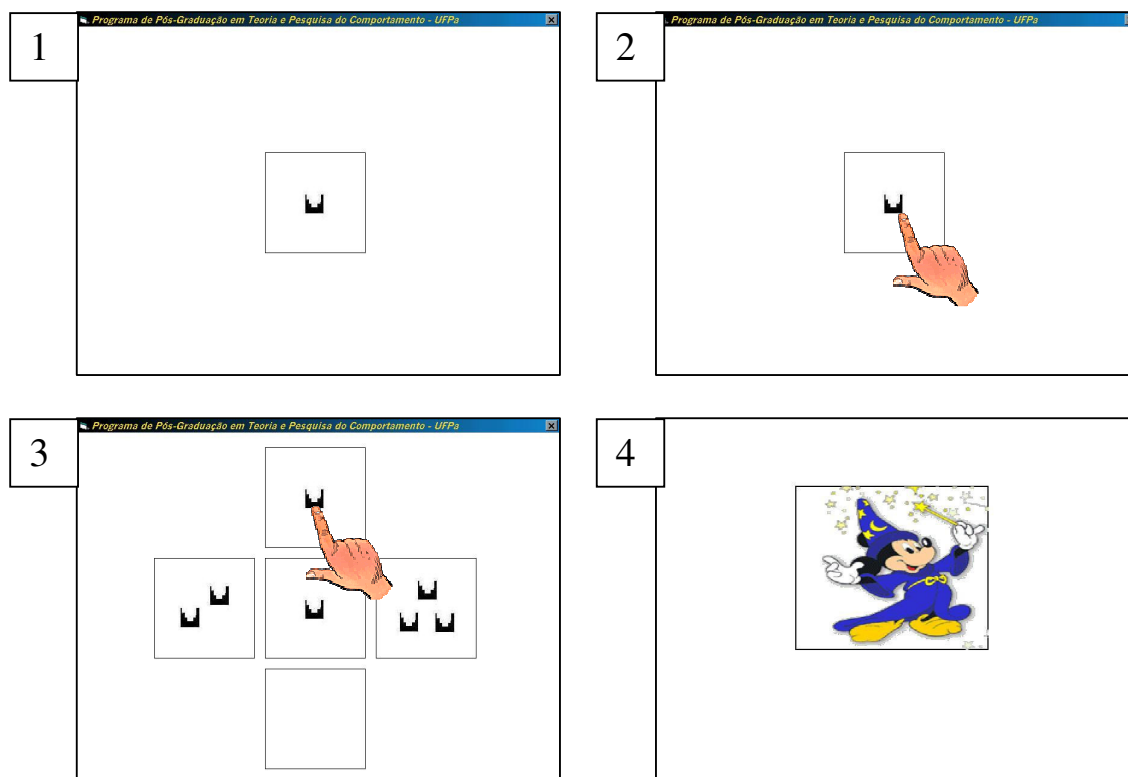
instruções mínimas, dadas pela pesquisadora, eram: *“Toque na figura”*. A resposta do participante era a de tocar na tela, em cima do estímulo modelo (resposta de observação). Tocar no modelo produzia um, dois ou três estímulos de comparação, dependendo do passo em que estivesse. O participante deveria tocar no estímulo de comparação considerado correto, de acordo com o modelo. A pesquisadora controlava o mouse e clicava onde o participante tocasse na tela. Se o participante respondesse corretamente, uma animação gráfica aparecia na tela do computador com o som de aplausos, com duração de dois segundos e a pesquisadora conseqüenciava com um reforço verbal (ex.: *“Muito bem!”*; *“Ótimo!”*, *“Parabéns!”*). Para detalhes sobre a configuração da tela de apresentação dos estímulos, ver figura 3.

Em seguida, uma nova tentativa era iniciada. Caso a resposta fosse incorreta, não havia conseqüência reforçadora e uma nova tentativa era apresentada. Se o participante tocasse em alguma “janela” desativada, não havia conseqüência reforçadora e a configuração de estímulos permanecia até que ocorresse a resposta de tocar em um estímulo de comparação. A posição dos estímulos de comparação mudava de tentativa para tentativa, para evitar o efeito do controle pela posição dos estímulos de comparação. Na programação dos blocos, foi feito um balanceamento das tentativas apresentadas.

Uma relação era ensinada por bloco (não condicional). A cada relação ensinada era apresentado um bloco misto (condicional). Os blocos condicionais eram com duas ou três relações, em tentativas apresentadas de forma randômica. Os blocos de linha de base eram com todas as relações já ensinadas em tentativas com três estímulos de comparação. O critério de acerto era de 100% por bloco. Tendo alcançado esse critério, ocorria a exposição ao bloco seguinte. Se o participante não atingisse o critério, era reexposto ao mesmo bloco. Se ainda não atingisse o critério, a sessão era interrompida. Na sessão seguinte, o participante era

exposto ao bloco em que ocorreu o erro. Todos os blocos de ensino de emparelhamento de acordo com o modelo (identidade e arbitrário) tinham o mesmo critério de apresentação.

Foi usado um procedimento de introdução gradual dos estímulos de comparação. Inicialmente, houve um bloco com apresentação do estímulo modelo e um estímulo de comparação. A resposta do participante de tocar no modelo produzia a apresentação do estímulo de comparação correto. Tocar no estímulo de comparação correto era conseqüenciado. Este bloco servia para o ensino das respostas de tocar no estímulo modelo e em seguida no estímulo de comparação.



**Figura 3:** Tentativa de um ensino por emparelhamento de acordo com o modelo por identidade.

Nos blocos seguintes, a resposta do participante de tocar no modelo produzia a apresentação de dois estímulos de comparação (S+ e S-). Esse tipo de bloco tinha oito tentativas. Ao final do ensino de cada relação, havia um bloco de sonda com quatro tentativas

com relações já ensinadas sem reforçamento diferencial. A sonda tinha o objetivo de verificar se o responder do participante permanecia estável mesmo na ausência do reforçamento diferencial. Após as relações serem ensinadas, era introduzido mais um estímulo de comparação ( $S^+$ ,  $S^-$  e  $S^{\sim}$ ). Nesse passo, os blocos eram de doze tentativas. Ao final do ensino de cada relação, apresentava-se um bloco de sonda com seis tentativas.

Outro procedimento utilizado foi o ensino da contagem dos elementos dos estímulos modelo (conjunto “A”), seja na fase de emparelhamento por identidade ou emparelhamento arbitrário. A introdução desse procedimento variou em função do desempenho dos participantes em cada tipo de tarefa. Essa variação é descrita nos resultados. Tal resposta de observação diferencial foi solicitada para que aumentasse a probabilidade de acerto nas tentativas de discriminação condicional dos blocos mistos, já que os estímulos modelo mudavam de tentativa para tentativa. Ao aparecer o estímulo modelo, era dito ao participante “*Conte*”. A pesquisadora esperava que o participante contasse corretamente os elementos para que produzisse o aparecimento dos estímulos de comparação. Se a resposta não fosse correta, a pesquisadora apresentava um modelo de contagem para que o participante imitasse (procedimento de correção). A resposta esperada era que o participante tocasse uma vez em cada elemento, falando em voz alta a quantidade correspondente.

Todos os testes eram sem reforçamento diferencial. A instrução para cada teste era: “*Agora você terá que responder sem o Mickey. Entendeu? Então, toque na figura*”. Um resultado que não alcançasse 100% de acerto implicaria em apenas uma reexposição ao teste. Caso alcançasse o critério, o participante era exposto ao bloco seguinte de ensino. A seguir, encontram-se as descrições detalhadas de cada fase.

*Fase 1.1: ensino por emparelhamento de acordo com o modelo por identidade. O ensino por emparelhamento de acordo com o modelo envolvia a apresentação dos três*

primeiros estímulos experimentais dos conjuntos “A”, “B” e “C” (ex: A1, A2, A3; B1, B2, B3; C1, C2, C3). O objetivo era instalar a discriminação condicional por identidade.

*Fase 1.2: teste de identidade generalizada.* Ao final de cada ensino, havia um bloco de teste de identidade generalizada com estímulos novos, para se verificar a emergência do responder generalizado. O teste era sem reforçamento diferencial. Ao final do ensino A1A1, A2A2 e A3A3, havia o teste A4A4, A5A5 e A6A6. O mesmo ocorria com “B” (B4, B5 e B6) e “C” (C4, C5, C6). Variações de procedimento estão descritas nos resultados.

#### *Fase 2: Emparelhamento Arbitrário*

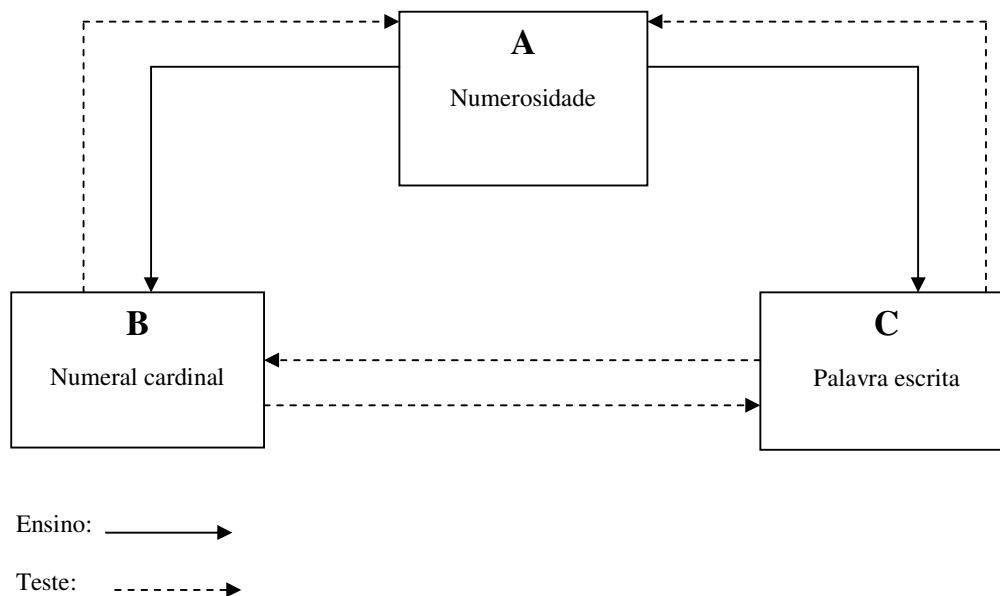
*Fase 2.1: ensino de relações condicionais por emparelhamento arbitrário AB.* Havia um procedimento de emparelhamento arbitrário, com a finalidade de se estabelecer o desempenho de discriminação condicional com os estímulos dos conjuntos “A” e “B”. Por se tratar de emparelhamento arbitrário, o estímulo modelo era de um conjunto diferente dos estímulos de comparação.

No terceiro passo (emparelhamento de acordo com o modelo com três estímulos de comparação), havia blocos (não condicionais) em que o ensino de cada relação tinha seis tentativas, depois três tentativas e por último, apresentava-se o bloco misto. Por exemplo, após o ensino A1B1 e o ensino A2B2, de doze tentativas cada, havia um bloco com seis tentativas A1B1 e outro com seis de A2B2. Em seguida, havia um bloco com três tentativas A1B1 e logo em seguida, outro com três tentativas de A2B2. Então, o participante era exposto a um bloco misto em que as tentativas A1B1 e A2B2 eram apresentadas randomicamente. Da mesma forma, relação A3B3 era ensinada inicialmente em um bloco não condicional de doze tentativas, até chegar ao bloco condicional com as três relações apresentadas de forma randômica. Após o bloco condicional com todas as relações AB, havia o bloco condicional de

sonda e o teste de simetria. A direcionalidade dos ensinos e testes pode ser visualizada na figura 4.

*Fase 2.2: teste não condicional de simetria BA.* O teste não condicional de simetria era um teste com uma relação por bloco. Por exemplo: após o ensino A1B1, havia o teste B1A1 logo em seguida. O estímulo modelo do ensino passava a ser estímulo de comparação no teste. O bloco seguinte era do ensino da relação A2B2, seguido do teste B2A2 e da mesma forma com A3B3 (teste B3A3).

*Fase 2.3: linha de base AB.* Após o ensino de uma relação por bloco e do teste simples de simetria, havia o bloco de linha de base. Esse bloco era misto, ou seja, o estímulo modelo mudava de tentativa para tentativa, mudando também, os estímulos de comparação correto (S+) e incorretos (S-).



**Figura 4** - Direcionalidade do ensino (linhas contínuas) de emparelhamento arbitrário e testes (linhas tracejadas) de simetria, transitividade e equivalência.

*Fase 2.4: teste de simetria BA.* O teste de simetria também foi apresentado em um bloco misto. O estímulo modelo do ensino passava a ser estímulo de comparação no teste. Nesse tipo de bloco, cada relação testada aparecia duas vezes, de forma aleatória e balanceada.

*Fase 2.5: emparelhamento arbitrário AC.* Foi realizado um bloco de ensino de emparelhamento arbitrário AC, para o estabelecimento das relações condicionais (vide fase 2.1).

Fase 2.6: teste simples de simetria CA. Vide fase 2.2.

Fase 2.7: linha de base AC. Vide fase 2.3

*Fase 2.8: teste de simetria CA.* Vide fase 2.4

*Fase 2.9: linha de base AB/AC.* Havia dois blocos mistos de linha de base (um AB e outro AC), com as respectivas relações condicionais ensinadas, apresentadas aleatoriamente.

*Fase 2.10: testes de transitividade e equivalência BC/CB.* Havia testes de transitividade e equivalência, dispostos em dois blocos mistos para verificar a emergência das relações condicionais: BC/CB.

### *Fase 3: Ensino e Testes de Sequências*

*Fase 3.1: ensino com estímulos do conjunto "A" por encadeamento de respostas.* Nesta fase era realizado um ensino de encadeamento para frente com o conjunto de estímulos



“A”. Nesse tipo de ensino, cada estímulo era adicionado um a um. O participante deveria responder ordinalmente. Cada tentativa iniciava com um quadrado cinza escrito “Toque”, na parte superior da tela. Ao tocar o quadrado, o primeiro estímulo (A1) aparecia em uma das oito “janelas” da área de escolha, na parte inferior da tela. O participante deveria tocar nesse estímulo. A pesquisadora fornecia as seguintes instruções ao participante: “*Vai aparecer uma figura*” (a pesquisadora apontava a parte inferior da tela). “*Toque na figura*” (a pesquisadora esperava o participante tocar na figura). Um toque na figura produzia seu deslocamento da “área de escolha” para o primeiro dos oito quadrados (da esquerda para a direita) da “área de construção” (acima da área de escolha). Após a resposta correta do participante, uma figura (personagem Mickey) aparecia na tela do computador, juntamente com o som de aplausos e o reforço verbal dado pela pesquisadora (e.g. “Muito bem!”, “Parabéns!”). Em seguida, o segundo estímulo era adicionado. Ao tocar no quadrado cinza, apareciam dois estímulos (A1 e A2) em posições aleatórias na área de escolha. O participante deveria tocar primeiro A1 e depois A2. A instrução era a seguinte: “*Vão aparecer as figuras na tela. Toque em uma figura e depois na outra.*” Ao tocar A1, o mesmo deslocava-se para a área de construção. Ao tocar A2, o segundo estímulo também se deslocava para a área de construção, permanecendo ao lado direito de A1. Se o participante respondesse corretamente, havia a mesma consequência reforçadora já descrita. O critério de acerto era a formação correta da seqüência três vezes consecutivas. Quando a resposta fosse incorreta (por exemplo, A2→A1), não havia consequência reforçadora, a tentativa se encerrava e os mesmos estímulos reapareciam na “área de escolha” aleatoriamente em uma nova tentativa. O participante era exposto à mesma seqüência até 10 vezes, no máximo. Após alcançar o critério, uma outra figura era adicionada e era apresentada simultaneamente, por exemplo, A1, A2 e A3, e assim sucessivamente, com cada figura sendo introduzida gradativamente nesta seqüência: A1, A2, A3/A4. O estímulo

A4 funcionava como um estímulo “distrator”, para que a resposta ao terceiro estímulo da seqüência (A3) não fosse por exclusão.

Dessa forma, os estímulos da seqüência eram adicionados um a um. Caso o participante não formasse a seqüência prevista, não era exposto à sonda de seqüenciação, sendo reexposto à seqüência anterior. Uma tentativa da seqüência completa (A1→A2→A3/A4) pode ser visualizada na figura 5.

*Fase 3. 2: sonda com estímulos do conjunto “A”.* Após cada estímulo ser adicionado à seqüência, havia uma sonda com uma tentativa de ensino, mas sem reforçamento diferencial. Após o ensino A1→A2, havia uma sonda A1→A2; após o ensino A1→A2→A3, havia a sonda A1→A2→A3; após o ensino A1→A2→A3 / A4, havia o teste de seqüenciação. Se o participante errasse a primeira tentativa, havia uma segunda chance. Antes de apresentar a sonda, a pesquisadora dizia ao participante: *“Você deverá tocar uma figura de cada vez. Agora não haverá aplausos e nem o Mickey, mas o computador continuará gravando suas respostas. Você entendeu?”*.

*Fase 3.3: teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “A”.* Nessa fase, o participante era submetido ao teste de seqüenciação. Todos os estímulos do conjunto “A” eram apresentados em “janelas” dispostas lado a lado, simultaneamente, na “área de escolha”. Na primeira tentativa, todos os estímulos apareciam na “área de escolha” da tela do computador. O participante precisava responder ordinalmente tocando em todos os estímulos apresentados até que nenhum mais restasse na “área de escolha”. Cada vez que o participante tocasse uma figura, essa desaparecia da “área de escolha” e reaparecia na “área de construção” e as demais figuras que restassem na “área de escolha” não mudavam de posição durante a tentativa, independentemente se a resposta do participante estivesse correta ou incorreta.



Figura 5: Exemplo de uma tentativa de ensino de produção da seqüência “A”.

O participante tinha mais uma oportunidade, caso não acertasse na primeira tentativa. A instrução era a mesma das sondas. O teste tinha como objetivo verificar a efetividade do ensino por encadeamento e a estabilidade do responder na ausência de reforçamento.

*Fase 3.4: Revisão de linha de base AB/AC.* Vide fase 2.9. O objetivo era retomar a linha de base, garantindo a estabilidade das discriminações condicionais antes da introdução dos testes.

*Fase 3.5: teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “B”.* Nessa fase, na presença dos estímulos do conjunto “B” ( $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3/B4$  dispostas aleatoriamente), o participante deveria responder ordinalmente sem reforçamento diferencial (figura 6). Dada a história anterior de ensino por emparelhamento arbitrário, esse teste tinha como objetivo avaliar se estímulos equivalentes passariam a ter funções ordinais (de acordo com a seqüência “A”), sem qualquer ensino adicional.

*Fase 3.6: teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “C”.* Nessa fase, na presença dos estímulos do conjunto “C” ( $C1 \rightarrow C2 \rightarrow C3/C4$ ), o participante deveria responder ordinalmente, assim como descrito acima (fase 3.5).

*Fase 3.7: teste de substitutabilidade com estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”.* Esta fase previa a exposição ao teste de substitutabilidade com estímulos da seqüência “A” ( $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3/A4$ ), “B” ( $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3/B4$ ) e “C”; ( $C1 \rightarrow C2 \rightarrow C3/C4$ ). Durante esses testes, as seqüências “A”, “B” e “C” foram misturadas, por exemplo,  $A1 \rightarrow B2 \rightarrow C3/C4$  (figura 6). Esses estímulos eram apresentados aleatoriamente em janelas dispostas lado a lado. Todos os estímulos estavam presentes na “área de escolha” da tela do computador e a pesquisadora

dizia ao participante a mesma instrução dos blocos de sonda e de teste de seqüenciação. A tarefa do participante era a de tocar todos os estímulos apresentados até que nenhum mais restasse na “área de escolha”. O participante deveria tocar todos os estímulos que formam a seqüência na ordem correta prevista (vide figura 6). Os blocos previstos eram  $A1 \rightarrow B2 \rightarrow C3/C4$ ,  $B1 \rightarrow C2 \rightarrow A3/A4$ ,  $C1 \rightarrow A2 \rightarrow B3/B4$ ,  $B1 \rightarrow A2 \rightarrow C3/C4$ ,  $A1 \rightarrow C2 \rightarrow B3/B4$  e  $C1 \rightarrow B2 \rightarrow A3/A4$ .

Esse teste tinha o objetivo de analisar a formação de classes ordinais derivadas dos ensinos por emparelhamento arbitrário e por encadeamento de respostas. Dessa forma, poderia ser demonstrada a substitutabilidade de estímulos entre as seqüências, sendo apenas uma ensinada (com estímulos do conjunto “A”). Os estímulos que exerciam a mesma posição ordinal deveriam tornar-se substituíveis uns pelos outros nas seqüências.

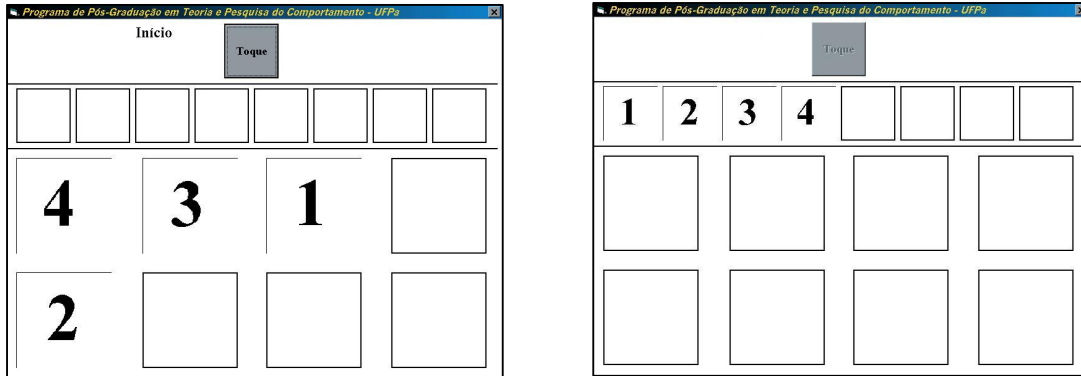
#### *Fase 4: Testes de Generalização*

*Fase 4.1: teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “E”.* Essa fase teve como objetivo verificar a emergência de um responder generalizado a numerosidades, utilizando-se novos estímulos (formas abstratas em diferentes numerosidades) no contexto de seqüenciação. Na presença dos estímulos do conjunto “E”, o participante deveria responder ordinalmente sem reforçamento diferencial (e.g.  $E1 \rightarrow E2 \rightarrow E3/E4$ ).

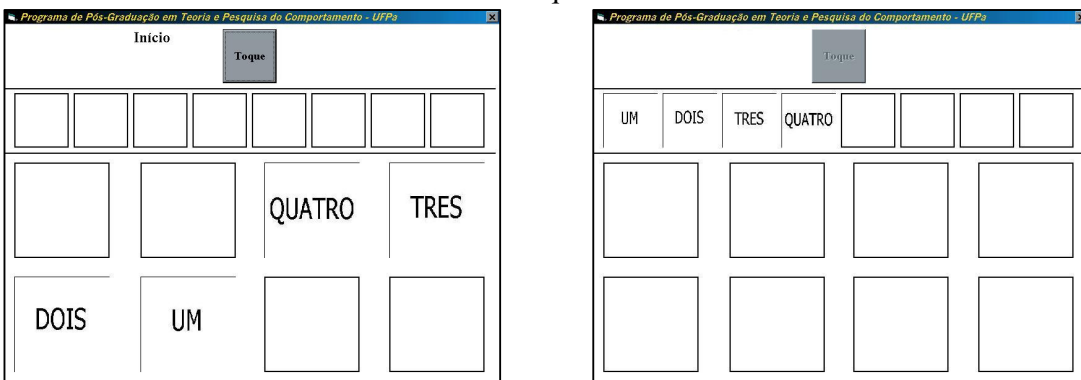
*Fase 4.2: teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “F”.* Vide fase 4.1.

*Fase 4.3: teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “G”.* Vide fase 4.1.

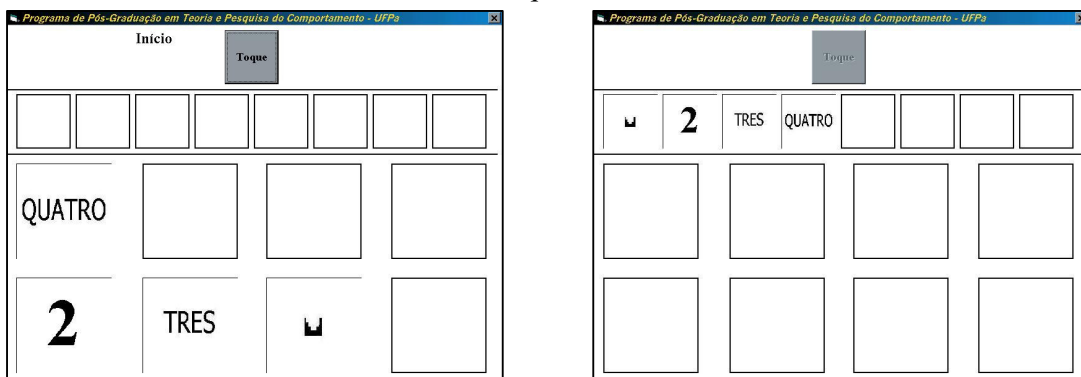
### Teste da seqüência “B”



### Teste da seqüência “C”



### Teste da seqüência “ABC”



**Figura 6:** Exemplo de configuração dos testes das seqüências “B”, “C”, “ABC” e as respectivas respostas esperadas.

*Fase 4.4: teste de substitutabilidade com estímulos dos conjuntos “E”, “F” e “G”.*

Essa fase previa a exposição ao teste de substitutabilidade de estímulos das seqüências

testadas:  $E1 \rightarrow E2 \rightarrow E3/E4$  e  $F1 \rightarrow F2 \rightarrow F3/F4$  e  $G1 \rightarrow G2 \rightarrow G3/G4$ . Durante esse teste, as seqüências “E”, “F” e “G” foram misturadas: das seguintes formas:  $E1 \rightarrow F2 \rightarrow G3/G4$ ;  $E1 \rightarrow G2 \rightarrow F3/F4$ ;  $F1 \rightarrow G2 \rightarrow E3/E4$ ;  $F1 \rightarrow E2 \rightarrow G3/G4$ ;  $G1 \rightarrow E2 \rightarrow F3/F4$ ;  $G1 \rightarrow F2 \rightarrow E3/E4$  (vide fase 3.1).

## Resultados

### *Pré-testes*

Através do *Peabody Picture Vocabulary Test*, verificou-se que a idade de desempenho verbal dos participantes DR, LB e IJ foi equivalente a 4 anos e 5 meses; 4 anos e 6 meses, 6 anos e 10 meses, respectivamente.

No IAR, as áreas avaliadas foram: lateralidade, posição, direção, espaço, tamanho, quantidade e discriminação visual. Nos exercícios de lateralidade, avaliou-se que o desempenho do participante DR foi de 100% de acerto, de LB foi de 25% e de IJ foi de 100%. Nos exercícios de posição, as relações abstratas como: acima, abaixo, ao lado, dentro e em frente, foram avaliadas. O desempenho do participante DR foi de 100% de acerto, de LB foi de 75% e de IJ foi de 83%. O exercício de direção avaliou conceitos de: para cima e para baixo. Nessa área, os desempenhos de DR e IJ atingiram 100% de acerto. LB não acertou esse exercício. O quesito espaço envolveu conceitos como longe e perto. DR e IJ não responderam corretamente ao conceito de longe, acertando apenas a metade do exercício, enquanto que LB acertou 100%. Com relação ao tamanho (maior, menor, grande, pequeno, grosso, fino, alto e baixo), o desempenho do participante DR foi de 75% de acerto, tendo dificuldade em responder ao conceito de alto. IJ não respondeu corretamente ao exercício envolvendo o conceito de alto, quanto o de baixo. LB não respondeu aos exercícios envolvendo os conceitos de grosso e fino e atingiu 75% de acerto na referida área. Com relação à quantidade, os itens avaliados foram: mais, menos, cheio, vazio, muito e nenhum. DR acertou 50% dos exercícios, tendo dificuldade com conceitos de mais e menos. LB não respondeu corretamente ao exercício envolvendo o conceito de menos e IJ o conceito de nenhum. Ambos acertaram 83% nessa área. Na parte de discriminação visual, os conceitos avaliados foram: igual e diferente. Todos os participantes erraram mais da metade do exercício. A folha geral de registro dos participantes pode ser visualizada na figura 7.



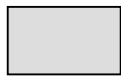
| ALUNO | Lateralidade | Posição | Direção | Espaço | Tamanho | Quantidade | Discriminação Visual |
|-------|--------------|---------|---------|--------|---------|------------|----------------------|
| DR    | ■            | ■       | ■       | ■      | ■       | ■          | ■                    |
| LB    | ■            | ■       | ■       | ■      | ■       | ■          | ■                    |
| IJ    | ■            | ■       | ■       | ■      | ■       | ■          | ■                    |



Aluno acertou 100%.



Aluno respondeu pelo menos 50% (metade dos exercícios).



Aluno respondeu menos de 50% (metade dos exercícios).

**Figura 7:** Folha geral de registro das áreas avaliadas com o Instrumento de Avaliação do Repertório Básico para a Alfabetização (IAR).

No pré-teste de habilidades numéricas, verificou-se que o participante DR nomeou o numeral 1 e contou até duas unidades. LB também contou até duas unidades. IJ também nomeou o numeral 1 e a contagem de um elemento. As respostas às demais figuras foram incorretas. Nenhum dos participantes apresentou comportamento de leitura com relação às palavras do pré-teste.

#### *Emparelhamento de acordo com o modelo*

A seguir, apresentam-se os resultados dos blocos mistos de linha de base, dos testes de identidade generalizada, de simetria e de equivalência. Os demais blocos da aquisição não estão descritos, porém seus critérios foram atingidos, já que eram requisitos para as mudanças de fase.

Todos os participantes alcançaram o critério de acerto das relações condicionais de identidade (conjunto “A”). O resultado dos testes de identidade generalizada do participante DR pode ser visualizado na Tabela 2. Na fase 1.1 (emparelhamento de identidade com os estímulos do conjunto “A”) o desempenho do participante DR atingiu o critério de 100% de acerto apenas na segunda exposição do bloco de tentativa da linha de base com os três primeiros estímulos experimentais (A1, A2 e A3). No teste de identidade generalizada com novos estímulos do conjunto “A” (A4, A5 e A6), verificou-se que não houve a emergência do comportamento esperado nem no segundo bloco de tentativas. Devido a esse resultado, essas relações foram ensinadas posteriormente. Então, o participante obteve 100% de acerto no segundo bloco. Ele acertou 100% já na primeira exposição ao ensino de emparelhamento por identidade e teste de identidade generalizada com estímulos do conjunto “B”. O mesmo ocorreu no ensino e teste de identidade do conjunto “C”.

Tabela 2 – Número de acertos sobre o número de tentativas nos blocos da fase 1 do estudo (ensino de linha de base e testes de emparelhamento por identidade com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”) do participante DR.

| Blocos | Fase 1                     |   |                            |                            |   |                            |   |
|--------|----------------------------|---|----------------------------|----------------------------|---|----------------------------|---|
|        | Ensino<br>(A1, A2 e<br>A3) | Teste<br>identidade<br>(A4, A5 e<br>A6) | Ensino<br>(A4, A5<br>e A6) | Ensino<br>(B1, B2 e<br>B3) | Teste<br>identidade<br>(B4, B5 e<br>B6) | Ensino<br>(C1, C2 e<br>C3) | Teste<br>identidade<br>(C4, C5 e<br>C6) |
| 1      | 11/12                      | 4/12                                    | 11/12                      | 12/12                      | 12/12                                   | 12/12                      | 12/12                                   |
| 2      | 12/12                      | 7/12                                    | 12/12                      |                            |   |                            |   |

Os participantes LB e IJ foram expostos somente ao ensino por emparelhamento por identidade com estímulos do conjunto “A” (A1, A2 e A3) e expostos aos testes de identidade generalizada com estímulos dos conjuntos “B” (B1, B2 e B3) e “C” (C1, C2 e C3) em função

de mudanças no procedimento nas fases de ensino e teste de seqüências (fases 3 e 4) . Inicialmente, adotar-se-ia um procedimento de ensino de uma seqüência com seis estímulos ( $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5 \rightarrow A6$ ). Posteriormente, dotou-se um procedimento de ensino e teste de seqüências curtas com três estímulos, que possibilitavam usar um estímulo de cada conjunto. O número de acertos nos blocos de tentativas dos participantes LB e IJ está descrito na Tabela 3.

Tabela 3: Número de acertos sobre o número de tentativas nos blocos da fase 1 do estudo (linha de base e testes de emparelhamento por identidade com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”) dos participantes LB e IJ.

| Blocos | Fase 1               |                                |                                |                           |
|--------|----------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------|
|        | Ensino (A1, A2 e A3) | Teste identidade (B1, B2 e B3) | Teste identidade (C1, C2 e C3) | Ensino (CC) (C1, C2 e C3) |
| LB     |                      |                                |                                |                           |
| 1      | 12/12                | 6/6                            | 6/6                            |                           |
| IJ     |                      |                                |                                |                           |
| 1      | 12/12                | 4/6                            | 4/6                            | 5/6                       |
| 2      |                      | 6/6                            | 3/6                            | 6/6                       |

Durante o estabelecimento de relações de emparelhamento por identidade, a maioria dos erros de LB era em tentativas em que apareciam A2 e A3 como estímulos de comparação. Por exemplo: A2, como modelo, tocava em A3 como estímulo de comparação. O desempenho de LB na linha de base e nos testes de identidade generalizada foi de 100% de acerto. O participante IJ foi o único ensinado a contar a quantidade de elementos dos estímulos do conjunto “A” durante a fase 1. A contagem foi ensinada com o objetivo de estabelecer uma

resposta de observação diferencial do estímulo modelo para aumentar a probabilidade de controle condicional.

Na fase 2, no ensino de emparelhamento arbitrário com os elementos dos conjuntos os demais participantes DR e LB foram ensinados a contar a quantidade de elementos dos estímulos modelo (conjunto “A”), pelo mesmo motivo já descrito. O participante DR respondeu prontamente na primeira exposição do bloco misto de linha de base (AB). Na fase 2.2, no teste de simetria “BA” o participante atingiu o critério de acerto na segunda exposição ao teste. No ensino por emparelhamento arbitrário com os estímulos dos conjuntos “A” e “C” o participante acertou 11/12 no terceiro e no quarto bloco. Ainda que não fosse 100%, esse desempenho foi considerado. Já que atingiu o critério de acerto da sonda, o participante passou para próxima fase do procedimento. No teste de simetria “CA”, atingiu até 81% de acerto (primeiro bloco). Depois das revisões de linha de base “AB” e “AC”, houve o teste de equivalência “BC”, o participante DR respondeu com 100% de acerto na primeira exposição do teste, diferente de “CB”, que respondeu na segunda exposição (ver Tabela 4).

O participante LB atingiu o critério de linha de base e acertou 91% do teste de simetria “BA” no primeiro bloco. LB atingiu o critério de 100% de acerto na linha de base “AC” e 91% de acerto no teste de simetria “CA”. Mesmo com alguns erros (até dois em cada bloco), o participante realizou os testes “BC” e “CB”, acertando 83% e 91% respectivamente.

Após atingir o critério de linha de base, IJ respondeu 66% corretamente no bloco de simetria “BA” e 91% no bloco “CA”. Em um dos blocos do teste de simetria, acertou 4/12 tentativas. Nesse bloco o participante contou a quantidade dos estímulos modelo (estímulos do conjunto “B”, que eram numerais cardinais). Posteriormente, solicitou-se que o participante não contasse a quantidade de elementos dos estímulos modelo e sim que respondesse à instrução: “*Este (pesquisadora referia-se ao estímulo modelo), vai com qual?*”, quando do aparecimento dos estímulos de comparação. Essa instrução foi mantida nos demais

testes. O participante IJ atingiu 100% de acerto nos testes de transitividade e de equivalência (BC e CB). Os resultados da linha de base e dos testes de simetria, transitividade e equivalência podem ser visualizados na Tabela 4.

Tabela 4 - Número de acertos sobre o número de tentativas nos blocos da fase 2 do estudo (linha de base e testes de emparelhamento arbitrário com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”).

| Fase 2 |                |                           |                |                           |                 |                 |                                      |                                    |
|--------|----------------|---------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|------------------------------------|
| Blocos | Ensino<br>(AB) | Teste<br>Simetria<br>(BA) | Ensino<br>(AC) | Teste<br>Simetria<br>(CA) | Revisão<br>(AB) | Revisão<br>(AC) | Teste<br>Transiti-<br>vidade<br>(BC) | Teste<br>Equiva-<br>lência<br>(CB) |
| DR     |                |                           |                |                           |                 |                 |                                      |                                    |
| 1      | 12/12          | 11/12                     | 11/12          | 10/12                     | 12/12           | 11/12           | 12/12                                | 10/12                              |
| 2      |                | 12/12                     | 10/12          | 8/12                      |                 | 12/12           |                                      | 12/12                              |
| 3      |                |                           | 11/12*         |                           |                 |                 |                                      |                                    |
| 4      |                |                           | 11/12*         |                           |                 |                 |                                      |                                    |
| LB     |                |                           |                |                           |                 |                 |                                      |                                    |
| 1      | 12/12          | 11/12                     | 12/12          | 12/12                     | 11/12           | 11/12           | 10/12                                | 11/12                              |
| 2      |                | 10/12                     |                |                           | 11/12           | 10/12           | 8/12                                 | 10/12                              |
| IJ     |                |                           |                |                           |                 |                 |                                      |                                    |
| 1      | 11/12          | 7/12                      | 11/12          | 11/12                     | 12/12           | 12/12           | 12/12                                | 12/12                              |
| 2      | 12/12          | 4/12                      | 12/12          | 11/12                     |                 |                 |                                      |                                    |
| 3      |                | 8/12*                     |                |                           |                 |                 |                                      |                                    |
| 4      |                | 8/12*                     |                |                           |                 |                 |                                      |                                    |

\* Indica que esse desempenho foi apresentado após o participante ter sido reexposto a blocos separados de relações condicionais do ensino correspondente, conforme o que foi programado.

*Ensino e teste de seqüências*

Todos os participantes alcançaram o critério de aprendizagem no ensino por encadeamento com estímulos do conjunto “A” (ver Tabela 5). O primeiro bloco apresentado era  $A1 \rightarrow A2$ . DR alcançou logo o critério em três tentativas. Porém, os participantes LB e IJ levaram quatro tentativas para atingir tal critério, já que na primeira tentativa a resposta dos mesmos foi a de tocar em A2 e depois em A1. Todos acertaram a sonda  $A1 \rightarrow A2$  na primeira tentativa.

Ao acrescentar o estímulo A3, LB e IJ alcançaram logo o critério (três acertos consecutivos) no bloco  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$ . DR não acertou a terceira tentativa do ensino  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$  e atingiu o critério ao acertar as tentativas 4, 5 e 6. Apenas LB e DR acertaram a respectiva tentativa de sonda. IJ foi reexposto a esse bloco de ensino por não ter acertado nenhuma das duas tentativas de sonda. Na reexposição, IJ errou a segunda, a terceira e a sexta tentativa, atingindo o critério de acerto na nona tentativa. No bloco de sonda, IJ acertou a segunda tentativa.

No bloco de tentativas  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3/A4$ , DR atingiu o critério na sétima tentativa. A respectiva sonda foi apresentada e esse participante acertou a segunda tentativa. LB não atingiu o critério de acerto em dez tentativas e o bloco encerrou-se. Na segunda exposição, LB atingiu o critério na quinta tentativa, já que havia errado a segunda tentativa. IJ errou a tentativa 1, 3 e 5. Esse participante atingiu o critério na oitava tentativa e acertou a respectiva sonda na primeira tentativa. O número de tentativas necessárias para se atingir o critério de acerto pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 – Número de acertos sobre o número de tentativas nos blocos de ensino e de sonda durante a aquisição do desempenho de ordenação dos estímulos do conjunto “A” para o critério de acertos (três tentativas consecutivas) na fase 3 do estudo.

| Tipo de bloco | Tipo de tentativa | Número de acertos sobre o número de tentativas |      |     |
|---------------|-------------------|--|------|-----|
|               |                   | DR   | LB   | IJ  |
| Encadeamento  | A1→A2             | 3/3  | 3/4  | 3/4 |
| Sonda         | A1→A2             | 1/1  | 1/1  | 1/1 |
| Encadeamento  | A1→A2→A3          | 5/6  | 3/3  | 3/3 |
| Sonda         | A1→A2→A3          | 1/1  | 1/2  | 0/2 |
| Encadeamento  | A1→A2→A3/A4 *     | 4/7  | 7/10 | 5/8 |
| Sequenciação  | A1→A2→A3/A4 *     | 1/2  | 1/1  | 1/1 |

\* O estímulo A4 era considerado um estímulo “distrator”, para que último estímulo (A3) não fosse tocado por exclusão.

O teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “B” foi apresentado após a revisão de linha de base dos blocos condicionais AB/AC e da sonda A1→A2→A3/A4. Cada bloco de teste de seqüenciação tinha duas tentativas. O participante DR acertou logo na primeira tentativa. LB acertou a segunda tentativa da quarta exposição a esse bloco de teste. IG acertou a segunda tentativa na terceira apresentação do bloco. Todos acertaram a primeira tentativa do teste de seqüenciação com estímulos do conjunto “C”. Os desempenhos nesses dois testes podem ser visualizados na Tabela 6.

Tabela 6 – Número de acertos sobre o número de tentativas nos blocos de testes apresentados após a revisão de linha de base de emparelhamento e encadeamento.

| Teste                                      | Tipo de tentativa | Número de acertos sobre o número de tentativas |      |       |
|--|-------------------|--|------|-------|
|  |                   | DR   | LB   | IJ    |
| Seqüenciação com estímulos do conjunto “B” | B1→B2→B3/B4       | 1/1  | 0/2  | 0/2   |
|  |                   |  | 0/2* | 0/2*  |
|  |                   |  | 0/2* | 1/2*  |
|  |                   |  | 1/2* |       |
| Seqüenciação com estímulos do conjunto “C” | C1→C2→C3/C4       | 1/1  | 1/1  | 1/1   |
| Substitutabilidade “ABC”                   | A1→B2→C3/C4       | 1/2  | 1/1  | 0/2   |
|  |                   |  |      | 0/2** |
| Substitutabilidade “BCA”                   | B1→C2→A3/A4       | 1/1  | 1/1  | 0/2   |
|  |                   |  |      | 0/2** |
| Substitutabilidade “CAB”                   | C1→A2→B3/B4       | 1/1  | 1/1  | 0/2   |
|  |                   |  |      | 0/2** |
| Substitutabilidade “BAC”                   | B1→A2→C3/C4       | 1/1  | 1/1  | 1/2   |
|  |                   |  |      |       |
| Substitutabilidade “ACB”                   | A1→C2→B3/B4       | 1/2  | 1/2  | 1/2   |
|  |                   |  |      |       |
| Substitutabilidade “CBA”                   | C1→B2→A3/A4       | 0/2  | 1/1  | 0/2   |
|  |                   |  |      | 0/2** |

\* Desempenho apresentado após revisões de linha de base “AB” e da seqüência “A”.

\*\* Desempenho apresentado após revisões de linha de base “AB” e “AC” e da seqüência “A”.



Após os testes das seqüências “B” e “C”, testes de substitutabilidade foram apresentados. O participante LB acertou todos os testes de substitutabilidade. LB respondeu como o esperado logo na primeira tentativa da maioria dos testes, exceto em “ACB”. O participante DR acertou a primeira tentativa dos testes “BCA”, “CAB” e “BAC”, a segunda tentativa dos testes “ABC” e “ACB”, mas não acertou o teste “CBA”. O participante IJ acertou os testes “BAC” e “ACB” na segunda tentativa. Mesmo após a revisão de linha de base dos blocos de discriminação condicional e de seqüência, IJ não acertou nenhum dos demais testes. O número de acertos nos testes de substitutabilidade pode ser visualizado na Tabela 6 e a duração da latência das respostas por pode ser visualizada na Tabela 7.

Tabela 7: Latência das respostas dos participantes em cada tentativa dos blocos das seqüências de teste.

| Seqüência<br>testada | Bloco | Tentativa | Duração em segundos por tentativa |    |    |
|----------------------|-------|-----------|-----------------------------------|----|----|
|                      |       |           | DR                                | LB | IJ |
| “B”                  | 1     | 1         | 21                                | 21 | 42 |
|                      |       | 2         |                                   | 12 | 13 |
|                      | 2     | 1         |                                   | 16 | 14 |
|                      |       | 2         |                                   | 6  | 39 |
|                      | 3     | 1         |                                   | 12 |    |
|                      |       | 2         |                                   | 8  |    |
|                      | 4     | 1         |                                   | 6  |    |
|                      |       | 2         |                                   | 8  |    |
| “C”                  | 1     | 1         | 21                                | 11 | 42 |
|                      |       | 2         |                                   | 10 |    |

|       |   |   |    |    |    |
|-------|---|---|----|----|----|
| “ABC” | 1 | 1 | 20 | 12 | 53 |
|       |   | 2 | 16 |    | 12 |
|       | 2 | 1 |    |    | 22 |
|       |   | 2 |    |    | 8  |
| “BCA” | 1 | 1 | 21 | 9  | 26 |
|       |   | 2 |    |    | 16 |
|       | 2 | 1 |    |    | 14 |
|       |   | 2 |    |    | 14 |
| “CAB” | 1 | 1 | 35 | 7  | 14 |
|       |   | 2 |    |    | 7  |
|       | 2 | 1 |    |    | 12 |
|       |   | 2 |    |    | 11 |
| “BAC” | 1 | 1 | 20 | 6  | 9  |
|       |   | 2 |    | 9  | 15 |
| “ACB” | 1 | 1 | 14 | 10 | 12 |
|       |   | 2 | 26 |    | 16 |
| “CBA” | 1 | 1 | 26 | 15 | 40 |
|       |   | 2 | 38 |    | 41 |
|       | 2 | 1 |    |    | 30 |
|       |   | 2 |    |    | 15 |

---

### *Generalização*

Os participantes DR e LB acertaram as seqüências “E”, “F” e “G” de teste de generalização. DR acertou a seqüência E na primeira tentativa e a seqüência “G” na segunda tentativa. DR também acertou a seqüência “F”, porém na segunda exposição a esse bloco. LB acertou a segunda tentativa da seqüência “E” e a primeira tentativa das seqüências “F” e “G”.

O participante IJ não acertou nenhuma tentativa dos blocos de teste das seqüências “E”, “F” e “G” na primeira exposição do bloco. IJ acertou a seqüência “E” na segunda exposição (ver Tabela 8). Após a reexposição da seqüência “A” por encadeamento de respostas, IJ respondeu novamente aos testes “E”, “F” e “G”, mas não como o esperado. IJ acertou apenas a seqüência “E”.

Nos testes de substitutabilidade da generalização, o participante DR acertou o teste “EFG” na segunda tentativa e os testes “FGE” e “EGF” na segunda exposição a esses blocos. O participante LB acertou as seqüências “EFG”, “FEG” e “FGE” logo na primeira tentativa; e a seqüência “GFE” na segunda tentativa. Após a revisão da seqüência  $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3/A4$  e da exposição à sonda, LB acertou as seqüências “EGF” e “GEF”. O participante IJ acertou a seqüência “EFG” na segunda tentativa. Após revisão da seqüência “A”, IJ acertou as seqüências “EGF”, “GEF” e “GFE”.

Tabela 8: Número de acertos sobre o número de tentativas para o critério de acertos na fase 4 do estudo – testes de Generalização com os estímulos dos conjuntos “E”, “F” e “G”.

| Bloco de Teste               | Tipo de tentativa                                  | Número de acertos sobre o número de tentativas |     |             |
|------------------------------|--|--|-----|-------------|
|                              |  | DR   | LB  | IJ          |
| Sequenciação do conjunto “E” | $E1 \rightarrow E2 \rightarrow E3/E4$              | 1/1  | 1/2 | 0/2<br>1/2* |
| Sequenciação do conjunto “F” | $F1 \rightarrow F2 \rightarrow F3/F4$              | 0/2<br>1/1*                                    | 1/1 | 0/2<br>0/2* |
| Sequenciação do conjunto “G” | $G1 \rightarrow G2 \rightarrow G3 \rightarrow /G4$ | 1/2  | 1/1 | 0/2<br>0/2* |

|                              |  |     |     |      |
|------------------------------|--|-----|-----|------|
| Sequenciação do conjunto “G” | $G1 \rightarrow G2 \rightarrow G3 \rightarrow /G4$ |     |     | 0/2* |
| Substitutabilidade “EFG”     | $E1 \rightarrow F2 \rightarrow G3/G4$              | 1/2 | 1/1 | 1/2  |
| Substitutabilidade “FGE”     | $F1 \rightarrow G2 \rightarrow E3/E4$              | 0/2 | 1/1 | 0/2  |
| Substitutabilidade “GEF”     | $G1 \rightarrow E2 \rightarrow F3/F4$              | 0/2 | 0/2 | 0/2  |
| Substitutabilidade “EGF”     | $E1 \rightarrow G2 \rightarrow F3/F4$              | 1/1 | 0/2 | 0/2  |
| Substitutabilidade “FEG”     | $F1 \rightarrow E2 \rightarrow G3/G4$              | 0/2 | 1/1 | 0/2  |
| Substitutabilidade “GFE”     | $G1 \rightarrow F2 \rightarrow E3/E4$              | 0/2 | 1/2 | 0/2  |
|                              |  |     |     | 1/1* |

---

\* Desempenhos apresentados após revisão da seqüência “A”.

## Discussão

O objetivo do presente estudo foi investigar se classes ordinais poderiam emergir após o ensino por emparelhamento arbitrário de acordo com o modelo e produção de seqüências. Os resultados apresentados mostraram que as classes formadas a partir do emparelhamento de acordo com o modelo poderiam ser a base para a emergência de classes ordinais. No procedimento adotado, novas relações condicionais foram estabelecidas, porque o ensino não era baseado em relações pré-existentes ou na familiaridade dos participantes com os estímulos experimentais.

A substitutabilidade de estímulos que caracteriza o fenômeno da equivalência também foi demonstrada na produção de novas seqüências. Green e cols. (1993) propuseram uma análise de desempenhos emergentes derivados de contingências que estabelecem a produção de seqüências. Esses autores sugeriram duas táticas para avaliar a formação de classes ordinais. A primeira é através do ensino de pelo menos duas seqüências separadamente e testes para a verificação de propriedades ordinais e de substitutabilidade. A segunda é através do ensino de uma seqüência com membros de classes de equivalência estabelecidas. Nesse último caso, os testes avaliam se os participantes respondem a novas seqüências com base na ordinalidade. Após o ensino de relações condicionais AB/AC e da seqüência “A” ( $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3/A4$ ) por encadeamento de respostas, verificou-se que os participantes responderam aos testes das seqüências “B” ( $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3/B4$ ) e “C” ( $C1 \rightarrow C2 \rightarrow C3/C4$ ) prontamente ou com emergência gradual (cf. Green & Saunders, 1998). Os resultados aqui apresentados estendem os estudos anteriores (e. g. Maydack e cols., 1995) sobre produção de seqüência e formação de classes ordinais com estímulos numéricos.

A transferência de funções discriminativas condicionais para funções ordinais e vice-versa tem sido demonstrada por alguns estudos (Green, Sigurdardottir & Saunders, 1991; Lazar, 1977; Lima & Assis, 2003; Mackay e cols., 1997; Maydack e cols., 1995;

Sigurdardottir, Green & Saunders, 1990). Dentre eles, poucos exploraram a segunda tática descrita por Green e cols. (1993). Por exemplo, a principal contribuição no estudo de Lima e Assis (2003) foi demonstrar o controle estabelecido através de pareamento consistente sem conseqüências diferenciais imediatas sobre a produção de classes ordinais. No estudo apresentado por Green e cols. (1991), os autores exploraram o efeito de instruções sobre a transferência de funções ordinais através de classes de equivalência estabelecidas. Entretanto, as propriedades ordinais não foram descritas (cf. Green e cols., 1993) e os testes de substitutabilidade não eram no formato descrito por Galy, Camps e Melan (2003). O estudo de Maydack e cols. (1995) foi o que mais se aproximou da segunda tática proposta por Green e cols. (1993). Porém, a diferença no repertório inicial dos participantes devido à história pré-experimental com estímulos numéricos pode ter influenciado os resultados. A introdução de seqüências com substitutabilidade de estímulos e de testes de generalização foi uma contribuição do presente estudo em comparação com os estudos apresentados por Maydack e cols. (1995) e Mackay e cols. (1997).

O principal ponto em comum com Maydack e cols. (1995) foi o procedimento de linha de base de emparelhamento de acordo com o modelo com estímulos numéricos e testes de seqüências. Um dos participantes produziu prontamente novas seqüências com formas abstratas (que não faziam parte da história pré-experimental) a partir da linha de base com emparelhamento arbitrário. Esse dado de Maydak e cols. (1995) foi similar aos dados com os três participantes do presente estudo, que produziram novas seqüências com estímulos do conjunto “C” (nomes escritos). A falta de emergência de seqüências de numerais do segundo participante de Maydak e cols. (1995) depois do ensino de seqüência de quantidades é evidência de que as classes ordinais não se formaram naquele ponto, assim como ocorreu com os participantes LB e IJ nos primeiros testes da seqüência “B”. A adição de estímulos em classes já existentes torna os dados da fase 1 de Maydak e cols. (1995) discutíveis.

A ordem de apresentação do procedimento parece ser uma variável importante. Alguns estudos (Lazar, 1977; Sigurdardottir e cols., 1990) adotaram o seguinte procedimento: ensino de pelo menos duas seqüências independentes e testes de discriminações condicionais. Quando o ensino é iniciado por seqüências para posterior verificação de discriminações condicionais, o responder do participante pode ficar sob controle condicional (e. g. se A1 como estímulo modelo, dentre B1 e B2, escolher B1 como estímulo de comparação), ou sob controle ordinal, mesmo no formato de emparelhamento arbitrário (e.g. se A1 como estímulo modelo, dentre B1 e B2, escolher B2 como estímulo de comparação). Por exemplo, em algumas tentativas, os participantes de Maydack e cols. (1995) escolheram o estímulo que era o próximo na seqüência ao modelo, na fase em que o ensino de seqüência precedeu os testes de emparelhamento. Nesse caso, haveria mais de uma topografia de controle de estímulos em vigor. Se o participante for ensinado a responder sob controle ordinal, provavelmente continuará a responder ordinalmente. Além disso, se a substitutabilidade de estímulos entre seqüências é demonstrada e há formação de classes ordinais, o teste no formato de discriminações condicionais torna-se desnecessário, já que a equivalência também pode ser demonstrada em contingências simples (cf. Sidman, 2000).

O tipo de procedimento de ensino também é uma variável importante em estudos sobre formação de classes ordinais. Estudos anteriores demonstraram a efetividade no estabelecimento de seqüências através de encadeamento de respostas (e. g. Assis & Costa, 2004; Galy e cols., 2003; Stromer & Mackay, 1993). Há dois aspectos relevantes nesse tipo de procedimento. O primeiro é que os estímulos são adicionados uma a um à seqüência e são apresentados simultaneamente de forma que há continuidade de exposição dos estímulos até a formação completa da seqüência. Esse desempenho é mais semelhante ao desempenho final previsto do que aquele estabelecido através do procedimento de justaposição. Parece que a justaposição é o procedimento mais indicado porque os membros de uma mesma seqüência

ensinada nunca apareceram juntos anteriormente (Holcomb, Stromer & Mackay, 1997; Lockerbie, Mahon & Mackay, 2004; Stromer & Mackay, 1993). Como o objetivo do presente estudo era verificar a emergência de classes ordinais após o ensino de discriminações condicionais, o encadeamento era o procedimento mais indicado para se garantir a estabilidade da linha de base com a menor probabilidade de erros (cf. Sampaio & Assis, 2004; Souza & Assis, submetido).

Neste estudo, utilizou-se o mesmo procedimento de sondas adotado por Souza e Assis (submetido). Durante o ensino da seqüência do conjunto de estímulos “A”, houve a manutenção de respostas sob controle ordinal na ausência do reforçamento. As sondas têm sido usadas para garantir que o desempenho do participante seja mantido nos testes em uma probabilidade similar ao do ensino. A retirada abrupta do reforço pode ter um efeito similar ao efeito de uma punição negativa com a diminuição da freqüência de acertos e aumento na ocorrência de erros.

No estudo aqui apresentado, a substitutabilidade de estímulos foi examinada de forma similar à usada por Gally e cols. (2003). Esses autores utilizaram uma versão simplificada do procedimento desenvolvido por Sigurdardottir e cols. (1990), ao ensinarem três seqüências diferentes com três estímulos ( $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$ ;  $B1 \rightarrow B2 \rightarrow B3$ ;  $C1 \rightarrow C2 \rightarrow C3$ ) e testarem as seqüências com um estímulo de cada seqüência de linha de base (e.g.  $A1 \rightarrow C2 \rightarrow B3$ ). Esse tipo de teste evitou que os participantes ordenassem os estímulos pelos seus conjuntos correspondentes como ocorreu em Stromer e Mackay (1993) (e.g.  $A1 \rightarrow A3 \rightarrow B2 \rightarrow B4 \rightarrow B5$ ). O tipo de seqüência curta apresentada nesse ensino e os testes de substitutabilidade do presente estudo, foram adotados para se tentar aumentar a probabilidade de controle pelas topografias de controle de estímulos relevantes e evitar a ocorrência de erros.

O controle por propriedades físicas do estímulo como a numerosidade dos elementos do conjunto “A” pode ter se sobressaído, competindo com o controle pela ordem em que o



estímulo deveria ser tocado nas seqüências de teste. Os participantes DR e LB apresentaram os desempenhos previstos, com a emergência de classes ordinais. Entretanto, o participante IJ contava os elementos dos estímulos durante o ensino por encadeamento de respostas. Essa resposta foi mantida mesmo em seqüências de teste em que o controle pela posição do estímulo na seqüência deveria se sobressair, em detrimento da numerosidade de elementos dos estímulos do conjunto “B” e “C”. Portanto, não houve concordância entre as topografias de controle de estímulos na maioria dos desempenhos de IJ nos testes de substitutabilidade, envolvendo estímulos dos conjuntos “B” e “C”.

Segundo a teoria da coerência da topografia de controle de estímulos (TCE), deve haver uma concordância entre as propriedades de estímulo que controlam o comportamento do analista do comportamento e o que controla o comportamento do organismo exposto às contingências de reforçamento analisadas (McIlvane, Serna, Dube, & Stromer, 2000). Esperava-se que a ordem fosse a única TCE controladora das respostas, já que define a formação de classes ordinais. Não obstante, a numerosidade era a propriedade que controlava a ordem que os estímulos deveriam ocupar na seqüência “A”. No caso da seqüência “A” (e das demais seqüências nos testes de generalização) há coerência entre essas duas propriedades. Entretanto, a numerosidade não deveria definir o responder ordinal das seqüências de teste com estímulos dos conjuntos “B” e “C”. Um dado que pode corroborar essa hipótese é que um participante (IJ) contava os elementos de cada estímulo das seqüências de teste. Por exemplo, no teste da seqüência “B”, IJ dizia “um”, “um”, “um”, “um”, ao tocar cada estímulo aleatoriamente, assim como no teste da seqüência “ABC” (nota-se que o estímulo B2 era mais saliente que A1 nesse teste). A latência das respostas desse participante é maior do que a dos demais.

Os participantes DR e IJ não responderam corretamente quando expostos aos testes de generalização com novos conjuntos de estímulos. É possível que a contagem fosse um pré-

requisito necessário para a ordenação de estímulos envolvendo a numerosidade. De acordo com Gelman e Gallistel (1978/1986) citados por Silva e Galvão (2001), a contagem é formada por três componentes e na ausência de alguns o comportamento não pode ser descrito. Pode-se supor que esses participantes não apresentavam a regra da cardinalidade, que envolveria a discriminação da numerosidade de itens presentes em cada estímulo do teste de generalização.

Magalhães (1990) demonstrou que o número de acertos em tarefas que exigiam julgamento de numerosidade de elementos de um conjunto, variou em função de um tipo de elemento que formava os conjuntos. Além disso, Silva e Galvão (2001) demonstraram também que erros ocorreram com mais frequência em conjuntos desalinhados (elementos com disposição espacial irregular) do que alinhados (elementos com disposição espacial regular). Os dados do presente estudo confirmam esses resultados, já que os participantes apresentaram mais erros em ordenar estímulos em que os elementos eram desalinhados (e.g. estímulos dos conjuntos “F” e “G”) do que estímulos com elementos alinhados (e.g. estímulos do conjunto “E”). Entretanto, todos os participantes acertaram pelo menos três seqüências em comum: “E”, “EFG” e “EGF”.

A contagem oral pode ser facilitadora para generalização do comportamento de ordenar conjuntos de estímulos pela numerosidade (cf. Monteiro & Medeiros, 2002), apesar de não ter sido necessária para o participante LB na fase 4 do estudo. Porém, a numerosidade pode ser uma propriedade incoerente com a ordem em que os estímulos de numerais cardinais e palavras deveriam ser tocados, já que numerais e letras também eram passíveis de contagem durante os testes da fase 3.

Além disso, a organização do procedimento mostrou-se eficiente na transferência de funções ordinais em pessoas com atraso no desenvolvimento. Como sugerido pela teoria da coerência da topografia de controle de estímulos (McIlvane & Dube, 2003), a natureza das classes de estímulos estabelecidas diretamente pelo ambiente de ensino determinará se

generalizações devem ocorrer. Como afirmam os autores (McIlvane & Dube, 2003): “*caso essas generalizações ocorram, então, não haveria outras fontes competidoras de controle de estímulos*” (p. 210).

Dentre as relações componentes do comportamento conceitual numérico descritas por Carmo (2002), algumas foram estabelecidas: diante de uma coleção de objetos, escolher dentre dois ou mais nomes escritos de numerais, aquele que corresponde à quantidade apresentada; diante de uma coleção de objetos e escolher dentre dois ou mais numerais, aquele que corresponde à quantidade apresentada (de um a três). Com relação às seqüências numéricas, os desempenhos estabelecidos foram: ordenar quantidades de um a quatro, em seqüência crescente. Esses desempenhos foram apresentados por todos os participantes na linha de base.

Os desempenhos testados que fazem parte dos critérios de Carmo (2002) foram: diante de um numeral, escolher dentre dois ou mais conjuntos de objetos, aquele cuja quantidade de elementos corresponde ao numeral; diante de um numeral, escolher dentre dois ou mais nomes escritos de números, aquele que corresponde ao numeral apresentado; a partir de um nome escrito de número, escolher o numeral correspondente, dentre dois ou mais disponíveis; a partir de um nome escrito de número, escolher o conjunto com número de elementos correspondente, dentre dois ou mais disponíveis; estabelecer a correspondência entre uma quantidade determinada de objetos, um numeral e o nome escrito, tratando-os como equivalentes (de um a três); e ordenar numerais e nomes em seqüência crescente de um a quatro. Os participantes apresentaram a maioria desses desempenhos nos testes. Estudos adicionais seriam necessários para verificar a estabilidade de classes ordinais após um dado período (cf. Spradlin, Saunders & Saunders, 1992).

Os resultados mostraram que após o ensino de relações numéricas, a emergência de classes ordinais tem alta probabilidade de ocorrer depois que algumas exigências sejam

satisfeitas, como por exemplo: uma linha de base de emparelhamento arbitrário em que o controle discriminativo seja pelo S+; que as tarefas de emparelhamento e de produção de seqüências sejam relacionadas; e que haja coerência nas topografias de controle de estímulos dessas tarefas. Para o primeiro requisito, alguns autores (ver Serna, 2004) sugerem o uso de procedimento de máscara para a verificação do controle pelo S+ ou S-, o que não foi feito neste estudo. Para o segundo requisito, o tipo de instrução pode ser uma variável importante (cf. Green e cols., 1991). Já a coerência na topografia de controle de estímulos pode ser satisfeita quando não há mais de uma propriedade controladora do responder ordinal (e. g. posição X numerosidade). Sugere-se então que sejam usadas formas abstratas e não estímulos que variem em alguma dimensão física, como tamanho e intensidade (Green e cols., 1993). Estudos mais sistemáticos com essas variáveis poderiam explicitar controles mais precisos do responder ordinal.

## Referências

- Assis, G. J. A., & Costa, L. C. A. (2004). Emergência de relações ordinais em crianças. *Interação em Psicologia*, 8(2), 199-216.
- Assis, G. J. A., & Sampaio, M. E. C. (2003). Efeitos de dois procedimentos de ensino na formação de classes sequenciais. *Interação em Psicologia*, 7 (2), 53-62.
- Carmo, J. S. (2002). Definições operacionais de habilidades matemáticas elementares Em: H. J. Guilhardi (Eds.), *Sobre o comportamento e cognição: Contribuições para a construção da teoria do comportamento* (pp. 181-191). São Paulo: ESETEC Associados.
- Cumming, W. W., & Berrymann, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. Em: D. I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus generalization* (pp.284-330). Stanford: Stanford University Press.
- Dunn, L. M., & Dunn, I. M. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Galy, E., Camps, J. F., & Melan, C. (2003). Sequence class formation following learning of short sequences. *The Psychological Record*, 53, 635-645.
- Green, G. (1992). Stimulus control technology for teaching number/quantity equivalences. *Proceedings of the 1992 National Autism Conference (Australia)*. Melbourne: Victorian Autistic Children's & Adults' Association, Inc.
- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. Em K. Lattal, e M. Perone, (Eds.) *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229-262). New York: Plenum Press.
- Green, G., Sigurdardottir, Z. G., & Saunders, R. R. (1991). The role of instructions in transfer of ordinal functions through equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis*

- of Behavior*, 55, 287-304.
- 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. (1997). Transitivity and emergent sequence performance in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 65, 96-124.
- Kahhale, E. (1993). Comportamento matemático: Formação e ampliação do conceito de quantidade e relações de equivalência. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.
- Keller, F., & Schoenfeld, W. W. (1950). *Principles of Psychology*. New York: Appleton-century-crofts.
- Lazar, R. (1997). Extending sequence-class membership with matching to sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 27, 381-392.
- Leite, S. A. S. (1984). *Instrumento de Avaliação do Repertório Básico para Alfabetização*. São Paulo: Edicon.
- Lima, M. P. L., & Assis, G. J. A. (2003). Emergência de classes sequenciais após treino com pareamento consistente. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 19 (1), 75-84.
- 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.
- Mackay, H. A. (1991). Conditional stimulus control. Em: I. H. Iversen, & K. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior-Part 1* (pp.301-350), Amsterdam: Elsevier.
- Mackay, H., Kotlarchyk, B., & Stromer, R. (1997). Stimulus Classes, Stimulus Sequences, and Generative Behavior. Em: D. Baer, & E. M. Pinkston, (Eds.) *Environment and Behavior* (pp. 124-137). Boulder: Westview Press.

- Magalhães, C. M. C. (1990). Pré-requisitos do comportamento matemático: análise experimental do comportamento de contar. Dissertação de Mestrado, Belém: Universidade Federal do Pará.
- 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.
- McIlvane, W. J., & Dube, W. V. (2003). Stimulus control topography coherence theory: Foundations and extensions. *The Behavior Analyst, 26* (2), 195-213
- McIlvane, W. J., Serna, R., Dube, W. V., & Stromer, R. (2000). Stimulus control topography coherence and stimulus equivalence: Reconciling test outcomes with theory. Em: J. C. Leslie. & D. E. Blackman (Eds.), *Experimental and Applied Analysis of Human Behavior* (pp.85-110). Reno: Context Press.
- Monteiro, G. & Medeiros, J. G. (2002). A contagem oral como pré-requisito para a aquisição do conceito de número com crianças pré-escolares. *Estudos de Psicologia, 7* (1), 73-90.
- O'Donnell, J., & Saunders, K. J. (2003). Equivalence relations in individuals with language limitations and mental retardation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 80*, 131-157.
- Prado, P. S. T. (2001). Ensinando o conceito de número: Contribuições do paradigma de rede de relações. Tese de doutorado apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.
- Serna, R. (2004). Recent advances in discrimination learning with individuals with developmental disabilities. Em: L. W. Williams (Ed.), *Developmental disabilities: etiology, assessment, intervention, and integration* (pp.81-104). Reno: Context Press.

- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. Em: T. Thompson & M. D. Zeiler (Eds.). *Analysis and Integration of Behavioral Units* (pp. 213-245). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence Relations and Behavior: A Research Story*. Boston: Authors Cooperative Inc. Publishers.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination versus matching to sample: a 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.
- Silva, L. C. C., & Galvão, O. F. (2001). Tipo de elemento e desempenho em tarefas de contagem. Em: R.M. E. Figueiredo, L. C. Silva, U. R. Soares, U. R. & R. S. Barros (Eds.), *Ensino da leitura, escrita e conceitos matemáticos* (pp. 89-132). Belém: Universidade da Amazônia.
- Souza, J. A. N., & Assis, G. J. A. (submetido). Efeitos de dois procedimentos de ensino sobre o comportamento de ordenar. *Psicologia em Estudo*.
- Spradlin, J. E., Saunders, K. J. & Saunders, R. R. (1992). The stability of equivalence classes. Em: S. C. Hayes & L. Hayes. (Eds.), *Understanding verbal relations: The second and third international institute on verbal relations*. Reno: Context Press.
- Stromer, R., & Mackay, H. (1993). Human sequential behavior: relations among stimuli, class formation and derived sequences. *The Psychological Record*, 43, 107-131.



Stevens, J. (1951). Mathematics, measurement, and psychophysics. Em: S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology* (pp. 1-49). New York: John Wiley and Sons, Inc.

## ANEXOS

## ANEXO 1

**CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Ilustríssimos Senhores Pais (ou Responsáveis),

Pesquisas sobre a aprendizagem têm sido desenvolvidas na Universidade Federal do Pará, sob coordenação e supervisão do(a) professor(a): Grauben Assis, visando fornecer aos educadores e pais métodos eficazes de ensino. Esta pesquisa visa investigar os fatores que facilitam e dificultam a aprendizagem de conceitos matemáticos e desenvolver procedimentos eficientes de ensino. Assim, pretende-se melhorar o desempenho acadêmico de pessoas portadoras de necessidades educativas especiais em fase de alfabetização.

Os participantes poderão beneficiar-se dos métodos empregados, ampliando ou aperfeiçoando seus desempenhos de matemática ou diminuindo suas dificuldades nessa mesma disciplina. A situação de ensino não proporcionará nenhum risco aos participantes. Nas experiências anteriores, observou-se que os participantes ficaram muito satisfeitos durante sua participação e que não produz nenhuma interferência negativa no desempenho escolar e familiar. Tem sido observado um aumento na sua disposição para aprender e nas suas relações sociais.

Os participantes serão ensinados a relacionar quantidades de objetos a números e a figuras de palavras escritas. Além disso, serão ensinados a formarem seqüências numéricas por meio do computador. Cada sessão de ensino ou teste terá a duração de 20 a 30 minutos e o participante poderá participar das sessões diariamente ou 3 dias por semana, sempre no mesmo horário, conforme sua disponibilidade. Durante a sessão, seu filho(a) será confortavelmente acomodado em uma cadeira em frente ao computador em uma sala da escola, cuidadosamente preparada para a sessão com iluminação e ventilação adequada e o pesquisador permanecerá ao lado durante toda a sessão. Será aplicada uma avaliação das habilidades matemáticas no início e no final de sua participação. Os pais ou responsáveis poderão solicitar a qualquer momento informação sobre a pesquisa.

Esclarecemos, ainda, que os dados e resultados de cada participante serão confidenciais e sua identidade não será revelada na divulgação do trabalho em reuniões científicas ou publicações.

Estamos, então, comunicando-lhe que seu filho (a) .....foi escolhido (a) para participar da presente pesquisa. Neste sentido, solicitamos sua colaboração autorizando a participação de seu filho (a). Você tem todo o direito de não autorizar e em qualquer momento da pesquisa poderá interromper sua participação, devendo somente avisar o pesquisador da sua desistência.

Caso concorde, solicitamos a gentileza de concretizar sua concordância, assinando este termo de consentimento livre e esclarecido.

Belém, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_

---

**Assinatura do Pesquisador Responsável**

Nome: Ana Letícia Nunes

End: Universidade Federal do Pará, Centro de Filosofia e Ciências Humanas

Departamento de Psicologia Experimental.

R. Augusto Correa s/n, Laboratório de Psicologia Experimental-Guamá

Fone: 249-5871

Reg. Conselho: 1899

R.G: 3354960

**CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**Declaro** que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido(a) sobre o conteúdo da mesma, assim como seus riscos e benefícios. Declaro ainda que, por minha vontade, aceito participar da pesquisa cooperando com a coleta de material para exame.

Belém, \_\_/\_\_/\_\_

---

Assinatura do participante da pesquisa ou do responsável

## ANEXO 2

**Tabela 2:** Sumário dos procedimentos de treino e testes, tipo de tentativas, de acerto e probabilidade de reforços.

| <i>Fase</i>   | <i>Bloco de Treino</i>  | <i>Bloco de Teste</i> | <i>Tipo de tentativa</i> | <b>Número de Tentativas</b> | <b>Probabilidade de Reforço</b> |            |
|---|---|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------|
| <i>1</i>  | <i>Emparelhamento ao modelo por identidade com estímulos dos conjuntos "A".</i> |                       | <i>A1/A1+ A2 A3</i>      | <i>12</i>                   | <i>1/1</i>                      |            |
|   |   |                       | <i>A2/A2+ A1 A3</i>      | <i>12</i>                   |                                 |            |
|   |   |                       | <i>A3/A3+ A1 A2</i>      | <i>12</i>                   |                                 |            |
|   |   | <i>Reflexividade</i>  | <i>A4/A4+ A5 A6</i>      | <i>12</i>                   | -                               |            |
|   |   |                       | <i>A5/A5+ A4 A6</i>      |                             |                                 |            |
|   |   |                       | <i>A6/A6+ A5 A4</i>      |                             |                                 |            |
|   | <i>Emparelhamento ao modelo por identidade com estímulos dos conjuntos "B".</i> |                       |                          | <i>B1/B1+ B2 B3</i>         | <i>12</i>                       | <i>1/1</i> |
|   |   |                       |                          | <i>B2/B2+ B1 B3</i>         | <i>12</i>                       |            |
|   |   |                       |                          | <i>B3/B3+ B1 B2</i>         | <i>12</i>                       |            |
|   |   | Reflexividade         | <i>B4/B4+ B5 B6</i>      | <i>12</i>                   | -                               |            |
|   |   |                       | <i>B5/B5+ B4 B6</i>      |                             |                                 |            |
|   |   |                       | <i>B6/B6+ B4 B5</i>      |                             |                                 |            |
| <i>Emparelhamento ao modelo por identidade com estímulos dos conjuntos "C".</i> |   |                       | <i>C1/C1+ C2 C3</i>      | <i>12</i>                   | <i>1/1</i>                      |            |
|   |   |                       | <i>C2/C2+ C1 C3</i>      | <i>12</i>                   |                                 |            |
|   |   |                       | <i>C3/C3+ C1 C2</i>      | <i>12</i>                   |                                 |            |

|   |   |                                   |  |    |     |
|---|---|-----------------------------------|--|----|-----|
|   |   | <i>Reflexividade</i>              | $C4/C4+ C5 C6$<br>$C5/C5+ C4 C6$<br>$C6/C6+ C4 C5$ | 12 | -   |
| 2 | <i>Emparelhament<br/>o arbitrário com<br/>estímulos dos<br/>conjuntos “A” e<br/>“B” (AB).</i> |                                   | $A1/B1+ B2 B3 B4 B5 B6^*$                          | 12 | 1/1 |
|   |   | <i>Simetria BA<br/>(simples).</i> | $B1/A1+ A2 A3 A4 A5 A6^*$                          | 12 | -   |
|   | <i>AB</i>   |                                   | $A2/B2+ B1 B3 B4 B5 B6^*$                          | 12 | 1/1 |
|   |   | <i>Simetria BA<br/>(simples).</i> | $B2/A2+ A1 A3 A4 A5 A6^*$                          | 12 | -   |
|   | <i>AB</i>   |                                   | $A3/B3+ B1 B2 B4 B5 B6^*$                          | 12 | 1/1 |
|   |   | <i>Simetria BA<br/>(simples).</i> | $B3/A3+ A1 A2 A4 A5 A6^*$                          | 12 | -   |
|   | <i>AB</i>   |                                   | $A4/B4+ B2 B3 B1 B5 B6^*$                          | 12 | 1/1 |
|   |   | <i>Simetria BA<br/>(simples).</i> | $B4/A4+ A1 A3 A2 A5 A6^*$                          | 12 | -   |

|          |  |                                 |                               |           |            |
|----------|--|---------------------------------|-------------------------------|-----------|------------|
|          | <i>AB</i>  |                                 | <i>A5/B5+ B2 B3 B4 B1 B6*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|          |  | <i>Simetria BA (simples).</i>   | <i>B5/A5+ A1 A3 A2 A4 A6*</i> | <i>12</i> | -          |
|          | <i>AB</i>  |                                 | <i>A6/B6+ B2 B3 B4 B5 B1*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|          |  | <i>Simetria BA (simples).</i>   | <i>B6/A6+ A1 A3 A2 A4 A5*</i> | <i>12</i> | -          |
| <i>2</i> | <i>Emparelhamento arbitrário com estímulos dos conjuntos “A” e “B” (AB).Bloco misto de linha de base (alternado)</i> |                                 | <i>A1/B1+ B2 B3 B4 B5 B6*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|          |  |                                 | <i>A2/B2+ B1 B3 B4 B5 B6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A3/B3+ B1 B2 B4 B5 B6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A4/B4+ B2 B3 B1 B5 B6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A5/B5+ B2 B3 B4 B1 B6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A6/B6+ B2 B3 B4 B5 B1*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  | <i>Simetria BA (alternado).</i> | <i>B1/A1+ A2 A3 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> | -          |
|          |  |                                 | <i>B2/A2+ A1 A3 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>B3/A3+ A1 A2 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>B4/A4+ A1 A3 A2 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>B5/A5+ A1 A3 A2 A4 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>B6/A6+ A1 A3 A2 A4 A5*</i> | <i>12</i> |            |

|   |  |                               |                           |    |     |
|---|--|-------------------------------|---------------------------|----|-----|
| 2 | <i>Emparelhamento arbitrário com estímulos dos conjuntos “A” e “C” (AC).</i> |                               | $A1/C1+ C2 C3 C4 C5 C6^*$ | 12 | 1/1 |
|   |  | <i>Simetria CA (simples).</i> | $C1/A1+ A2 A3 A4 A5 A6^*$ | 12 | -   |
|   | AC   |                               | $A2/C2+ C1 C3 C4 C5 C6^*$ | 12 | 1/1 |
|   |  | <i>Simetria CA (simples).</i> | $C2/A2+ A1 A3 A4 A5 A6^*$ | 12 | -   |
|   | AC   |                               | $A3/C3+ C1 C2 C4 C5 C6^*$ | 12 | 1/1 |
|   |  | <i>Simetria CA (simples).</i> | $C3/A3+ A1 A2 A4 A5 A6^*$ | 12 | -   |
| 2 | AC   |                               | $A4/C4+ C2 C3 C1 C5 C6^*$ | 12 | 1/1 |
|   |  | <i>Simetria CA (simples).</i> | $C4/A4+ A1 A3 A2 A5 A6^*$ | 12 | -   |



|          |  |                                 |                               |           |            |
|----------|--|---------------------------------|-------------------------------|-----------|------------|
|          | <i>AC</i>  |                                 | <i>A5/C5+ C2 C3 C4 C1 C6*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|          |  | <i>Simetria CA (simples).</i>   | <i>C5/A5+ A1 A3 A2 A4 A6*</i> | <i>12</i> | <i>-</i>   |
|          | <i>AC</i>  |                                 | <i>A6/C6+ C2 C3 C4 C5 C1*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|          |  | <i>Simetria CA (simples).</i>   | <i>C6/A6+ A1 A3 A2 A4 A5*</i> | <i>12</i> | <i>-</i>   |
| <i>2</i> | <i>Emparelhament o arbitrário com estímulos dos conjuntos “A” e “B” (AB).Bloco misto de linha de base (alternado).</i> |                                 | <i>A1/C1+ C2 C3 C4 C5 C6*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|          |  |                                 | <i>A2/C2+ C1 C3 C4 C5 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A3/C3+ C1 C2 C4 C5 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A4/C4+ C2 C3 C1 C5 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A5/C5+ C2 C3 C4 C1 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>A6/C6+ C2 C3 C4 C5 C1*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  | <i>Simetria CA (alternado).</i> | <i>C1/A1+ A2 A3 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> | <i>-</i>   |
|          |  |                                 | <i>C2/A2+ A1 A3 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>C3/A3+ A1 A2 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>C4/A4+ A1 A3 A2 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>C5/A5+ A1 A3 A2 A4 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|          |  |                                 | <i>C6/A6+ A1 A3 A2 A4 A5*</i> | <i>12</i> |            |

|   |   |  |  |  |     |
|---|---|--|--|--|-----|
| 2 | <i>Bloco misto de revisão de linha de base das relações condicionais AB (alternado)</i> |  | <i>A1/B1+ B2 B3 B4 B5 B6*</i><br><i>A2/B2+ B1 B3 B4 B5 B6*</i><br><i>A3/B3+ B1 B2 B4 B5 B6*</i><br><i>A4/B4+ B2 B3 B1 B5 B6*</i><br><i>A5/B5+ B2 B3 B4 B1 B6*</i><br><i>A6/B6+ B2 B3 B4 B5 B1*</i>   | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12                                   | 1/1 |
|   | <i>Bloco misto de revisão de linha de base das relações condicionais AC (alternado)</i> |  | <i>A1/C1+ C2 C3 C4 C5 C6*</i><br><i>A2/C2+ C1 C3 C4 C5 C6*</i><br><i>A3/C3+ C1 C2 C4 C5 C6*</i><br><i>A4/C4+ C2 C3 C1 C5 C6*</i><br><i>A5/C5+ C2 C3 C4 C1 C6*</i><br><i>A6/C6+ C2 C3 C4 C5 C1*</i>   | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12                                   | 1/1 |
| 2 |   | <i>Transitividade e Equivalência das relações condicionais BC e CB (alternado)</i> | <i>B1/C1+ C2 C3 C4 C5 C6</i><br><i>B2/C2+ C1 C3 C4 C5 C6</i><br><i>B3/C3+ C1 C2 C4 C5 C6</i><br><i>B4/C4+ C2 C3 C1 C5 C6</i><br><i>B5/C5+ C2 C3 C4 C1 C6</i><br><i>B6/C6+ C2 C3 C4 C5 C1</i><br><br><i>C1/B1+ B2 B3 B4 B5 B6</i><br><i>C2/B2+ B1 B3 B4 B5 B6</i><br><i>C3/B3+ B1 B2 B4 B5 B6</i><br><i>C4/B4+ B2 B3 B1 B5 B6</i><br><i>C5/B5+ B2 B3 B4 B1 B6</i><br><i>C6/B6+ B2 B3 B4 B5 B1</i> | 12<br>12<br>12<br>12<br>12<br>12<br><br>12<br>12<br>12<br>12<br>12 | -   |
| 3 | <i>Encadeamento com conjunto de estímulos "A"</i>                                       |  | <i>A1 → A2</i>   | 3  | 1/1 |

|          |   |   |          |            |
|----------|---|---|----------|------------|
|          | <i>Sonda com conjunto de estímulos "A"</i>        | $A1 \rightarrow A2$   | <i>1</i> | -          |
|          | <i>Encadeamento com conjunto de estímulos "A"</i> | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$  | <i>3</i> | <i>1/1</i> |
|          | <i>Sonda com conjunto de estímulos "A"</i>        | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3$  | <i>1</i> | -          |
|          | <i>Encadeamento com conjunto de estímulos "A"</i> | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4$                               | <i>3</i> | <i>1/1</i> |
|          | <i>Sonda com conjunto de estímulos "A"</i>        | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4$                               | <i>1</i> | -          |
|          | <i>Encadeamento com conjunto de estímulos "A"</i> | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5$                | <i>3</i> | <i>1/1</i> |
|          | <i>Sonda com conjunto de estímulos "A"</i>        | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5$                | <i>1</i> | -          |
| <i>3</i> | <i>Encadeamento com conjunto de estímulos "A"</i> | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5 \rightarrow A6$ | <i>3</i> | <i>1/1</i> |
|          | <i>Seqüenciação com conjunto de estímulos "A"</i> | $A1 \rightarrow A2 \rightarrow A3 \rightarrow A4 \rightarrow A5 \rightarrow A6$ | <i>1</i> | -          |

|   |   |   |                               |           |            |
|---|---|---|-------------------------------|-----------|------------|
| 3 | <i>Bloco misto de revisão de linha de base das relações condicionais AB (alternado)</i> |   | <i>A1/A1+ A2 A3 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|   |   |   | <i>A2/A2+ A1 A3 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A3/A3+ A1 A2 A4 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A4/A4+ A2 A3 A1 A5 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A5/A5+ A2 A3 A4 A1 A6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A6/A6+ A2 A3 A4 A5 A1*</i> | <i>12</i> |            |
|   | <i>Bloco misto de revisão de linha de Base das relações condicionais AC (alternado)</i> |   | <i>A1/C1+ C2 C3 C4 C5 C6*</i> | <i>12</i> | <i>1/1</i> |
|   |   |   | <i>A2/C2+ C1 C3 C4 C5 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A3/C3+ C1 C2 C4 C5 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A4/C4+ C2 C3 C1 C5 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A5/C5+ C2 C3 C4 C1 C6*</i> | <i>12</i> |            |
|   |   |   | <i>A6/C6+ C2 C3 C4 C5 C1*</i> | <i>12</i> |            |
| 3 |   | <i>Seqüenciação com conjunto de estímulos “B”</i> | <i>B1 →B2 →B3 →B4 →B5 →B6</i> | <i>1</i>  | <i>-</i>   |
|   |   | <i>Seqüenciação com conjunto de estímulos “C”</i> | <i>C1 →C2 →C3 →C4 →C5 →C6</i> | <i>1</i>  | <i>-</i>   |
| 3 | <i>Substitutabilidad e com os estímulos dos conjuntos “A”, “B” e “C”.</i>               |   | <i>A1 →B2 →A3 →B4 →A5 →B6</i> | <i>1</i>  | <i>-</i>   |
|   |   |   | <i>B1 →A2 →B3 →A4 →B5 →A6</i> | <i>1</i>  |            |
|   |   |   | <i>A1 →C2 →A3 →C4 →A5 →C6</i> | <i>1</i>  |            |
|   |   |   | <i>C1 →A2 →C3 →A4 →C5 →A6</i> | <i>1</i>  |            |
|   |   |   | <i>B1 →C2 →B3 →C4 →B5 →C6</i> | <i>1</i>  |            |
|   |   |   | <i>C1 →B2 →C3 →B4 →C5 →B6</i> | <i>1</i>  |            |
|   |   |   | <i>A1 →B2 →C3 →A4 →B5 →C6</i> | <i>1</i>  |            |
|   |   |   | <i>B1 →C2 →A3 →B4 →C5 →A6</i> | <i>1</i>  |            |
|   |   |   | <i>C1 →A2 →B3 →C4 →A5 →B6</i> | <i>1</i>  |            |

\*Cada bloco consiste de 12 tentativas com as combinações possíveis entre Os estímulos de comparação, membros das classes.

**Tabela 3:** Sumário dos procedimentos dos testes de generalização, com a utilização de novos estímulos

| <i>Fase</i> | <i>Blocos de Treinos</i> | <i>Bloco de Teste</i>                        | <i>Tipo de tentativa</i>                                    | <b>Número de Tentativas</b> | <b>Probabilidade de Reforço</b> |
|-------------|--------------------------|--|---|-----------------------------|---------------------------------|
| <b>4.1</b>  |                          | Seqüenciação com conjuntos de estímulos “E”. | E1→E2→E3→E4→E5→E6   | 1                           | -                               |
| <b>4.2</b>  |                          | Seqüenciação com conjuntos de estímulos “F”. | F1→F2→F3→F4→F5→F6   | 1                           | -                               |
| <b>4.3</b>  |                          | Seqüenciação com conjuntos de estímulos “G”. | G1→G2→G3→G4→G5→G6   | 1                           | -                               |
| <b>4.4</b>  |                          |  | E1→F2→G3→E4→F5→G6<br>G1→E2→F3→G4→E5→F6<br>F1→G2→E3→F4→G5→E6 | 1                           |                                 |