

Variáveis de controle sobre o responder ordinal: Revisitando estudos empíricos

Controlling variables of ordinal response: Revisiting empirical studies

Mariana Miccione, Grauben Assis e Thiago Dias Costa¹

[1] Universidade Federal do Pará (UFPA), Brasil | Título abreviado: Responder ordinal | Endereço para correspondência: Av. José Bonifácio, 1130, Apto. 201. CEP: 66063-010. Belém, PA. | E-mail: mariana@miccione.com.br

Resumo: Verificaram-se os determinantes pragmáticos de conceitos relacionados ao responder ordinal e investigaram-se seus níveis de instrumentalidade, a partir da especificação das variáveis controladoras nos procedimentos aplicados na Análise Experimental do Comportamento. As palavras-chave *aprendizagem serial*, *aquisição repetida*, *encadeamento*, *cadeia comportamental*, *classes ordinais*, *sequência* e *ordenar/ordenação* determinaram a busca em bancos de dados de periódicos científicos e livros. Seis grupos diferentes foram organizados, de acordo com a semelhança em seus títulos e resumos. Foram selecionados 82 trabalhos, 14 artigos nacionais, 65 estrangeiros e 3 capítulos de livro, um nacional e dois estrangeiros. No interior dos três grupos denominados *aquisição repetida*, *relações ordinais* (sem descrição das propriedades) e *relações ordinais* (com as propriedades) foi possível acessar informações comuns a todos os estudos. O modelo analítico-comportamental de cadeia de respostas pareceu ser evidente nos estudos dos quatro primeiros grupos. Portanto, a identificação das variações de procedimento possibilitou a organização e a delimitação das variáveis envolvidas nos estudos sobre o tema. Constatou-se que um termo pode ser definido pelo contexto no qual o conhecimento é produzido, pois os determinantes de um termo científico são produtos da complexidade de um contexto social que engendra mudanças no modo de tratar um objeto de estudo.

Palavras-chave: cadeia comportamental, comportamento ordinal, ordem, posição, análise experimental do comportamento

Abstract: The pragmatic determiners of concepts related to ordinal responding were verified. Their levels of instrumentality were investigated through the specification of controlling variables in procedures applied in the Experimental Analysis of Behavior. The keywords *serial learning*, *repeated acquisition*, *chaining*, *behavioral chain*, *ordinal classes*, *sequence and order/ordering*, determinate the search in scientific journals databanks and books. Six different groups were organized, according to the similarities in their titles and abstracts. Eighty two papers were selected, 14 national articles, 65 foreign and 3 book chapters, 1 national and 2 foreign. It was possible to access into of three groups named *repeated acquisition*, *ordinal relations* (without describe the ordinal proprieties) and *ordinal relations* (with proprieties) common information in all studies. The behavior-analytical model of response chains seemed evident in studies of the four first groups. Therefore, the verification of procedure variations made it possible to organize and bound the variables involved in studies of this area. It was observed that the use of a term can be defined by the context in which the knowledge is produced, because the determinants of a scientific term are products of the complexity of a social context that engenders changes in the treatment of a study object.

Keywords: behavioral chain, ordinal behavior, order, position, experimental analysis of behavior

O objetivo deste artigo é discutir o uso de alguns termos referentes ao comportamento ordinal no contexto da Análise Experimental do Comportamento. Constatou-se na literatura que autores têm empregado termos distintos ao abordarem esse tema de pesquisa. Para compreender tal questão, os estudos foram identificados e distribuídos em alguns grupos. Conforme as características que definem trabalhos acadêmicos do tipo *conceitual*, inicialmente serão descritas as estratégias utilizadas e, em seguida, as variáveis investigadas nas pesquisas serão conjuntamente apresentadas e discutidas.

Harzem e Miles (1978) defendem a revisão conceitual como forma de se alterar terminologias ou propor inovações conceituais. Em outras palavras, ela se faz necessária quando o pesquisador conclui que determinado termo não pode ser contemplado no âmbito dos conceitos presentes, quando divergências acerca dos conceitos são verificadas e/ou quando modificações conceituais são sugeridas. Por outro lado, estudos de análise conceitual buscam verificar quais os termos que não fazem parte de um conceito, a aplicação correta de um conceito já existente e em quais casos esse conceito pode ser aplicado. Em termos analítico-comportamentais, visam à discriminação entre classes de eventos e à generalização intraclasse.

De forma sucinta, Harzem e Miles (1978) distinguem *análise conceitual* de *revisão conceitual* da seguinte maneira, respectivamente: “aquelas que se referem ao comportamento¹ lógico dos conceitos e aquelas que primam por mudanças conceituais” (p. 15). Afirmam ainda que definições conceituais tecidas em trabalhos de mesma categoria não são por si só indicadoras de verdade. É necessário que ocorra a demarcação dos determinantes dos conceitos, uma vez que os termos não carregam consigo os seus significados, e sim são determinados pelo contexto de uso, isto é, pelas variáveis determinantes.

Responder ordinal ou ordinalmente na presença de estímulos apresentados simultaneamente implica responder sob o controle da propriedade

relacional *ordem dos estímulos*. Segundo a definição fornecida por um dicionário da língua portuguesa (Houaiss, 2007), “ordem é uma relação inteligível estabelecida entre uma pluralidade de elementos” (p. 2076), enquanto *ordenar* diz respeito a “colocar (série de pessoas ou coisas) em certa ordem, dispor de forma organizada” (p. 2077).

Dessa forma, a aprendizagem de um comportamento do tipo *ordinal* se mostra relevante no contexto da aprendizagem humana devido à sua relação com a aquisição de habilidades matemáticas (Carmo, 2002; Kahhale, 1993; Prado & de Rose, 1999) e linguísticas (Ribeiro, Assis & Enumo, 2005). Por exemplo, uma criança que está aprendendo a falar terá suas vocalizações reforçadas diferencialmente e, portanto, modeladas em função do ajuste das mesmas a sequências de sons definidos pela comunidade verbal. Quando ela começar a aprender a contar, deverá responder à sequência dos números.

A temática do responder ordinal, a aquisição e a manutenção de cadeias comportamentais têm recebido o nome de *encadeamento*, referindo-se a sucessões de respostas, nas quais uma delas produz as condições de estímulo para a seguinte (Keller & Schoenfeld, 1950; Millenson, 1967/1975; Skinner, 1938/1991; Staats & Staats, 1966/1973). Algumas definições distintas para se referir ao comportamento ordinal são encontradas em manuais e artigos. No caso do presente artigo, essas diferenças se devem principalmente à função exercida por esses estímulos, sendo descritas a seguir.

Os estímulos de ligação podem exercer dupla função: (1) reforçadores condicionados para as respostas precedentes e (2) estímulos discriminativos para as respostas subsequentes (Catania, 1998/1999; Culbertson, Ferster, & Boren, 1968/1979; Kelleher, 1966; Keller & Schoenfeld, 1950; Millenson, 1967/1975; Skinner, 1938/1991).

Nos parágrafos abaixo, diferentes trabalhos exemplificarão como procedimentos distintos resultam em diferentes terminologias para o mesmo conceito de responder ordinal. Por exemplo, alguns estudos experimentais foram conduzidos para avaliar diferentes procedimentos de instalação de cadeias comportamentais em humanos (Assis, 1987; Borges & Todorov, 1985; Brito, Amorim & Simões-Fontes, 1994; Weiss, 1978). Segundo esses autores, a aquisição das propriedades reforçadoras dos estí-

1 O termo extraído da referência citada difere da maneira como ele é usado no contexto histórico da análise do comportamento, em cuja definição refere-se à interação entre organismo e ambiente. Nesta análise, trata-se de uma expressão de cunho metafórico.

mulos depende do desenvolvimento de sua função discriminativa. Entre os dois procedimentos avaliados (i.e., *forward* e *backward*) por Assis (1987), o procedimento de ensino para frente (*forward*) mostrou-se mais eficiente para estabelecer cadeias comportamentais devido a três prováveis fatores: (a) o reforço era liberado diretamente para cada resposta ao longo do processo de aprendizagem; (b) na história dos participantes, a aprendizagem por conceitos verbais envolveu tal procedimento; (c) à dificuldade de aquisição das propriedades discriminativas dos estímulos no procedimento para trás (*backward*), visto que na presença de um mesmo estímulo da cadeia uma resposta era reforçada numa tentativa, mas o mesmo não acontecia na tentativa seguinte.

Outro exemplo de diferenças terminológicas no conceito de responder ordinal é encontrado em diversos trabalhos (e.g., Assis, 1987; Deitz, Frederick, Quinn & Brasher, 1986; Deitz et al., 1987; Richardson & Wazzak, 1981) nos quais os autores, ao descreverem o procedimento em que as contingências programadas produzem discriminação simultânea em função da apresentação conjunta de todos os estímulos, denominaram-no *comportamento de ordenação*.

Por sua vez, Ebbinghaus (1885/1971) conduziu estudos sobre responder ordinal utilizando o termo *aprendizagem serial*, referindo-se a associações arbitrárias de sílabas sem sentido. Posteriormente, algumas formas sobre a teoria de encadeamento foram desenvolvidas a partir do pressuposto de que a aprendizagem de sequências deriva diretamente da relação de unidades discretas de estímulos e respostas. Sobre isso, Catania (1998/1999) relata que nesse procedimento a variável *ordem* é o fator manipulado, ou seja, o experimentador busca arranjar uma série de itens dentro de uma ordem pré-determinada como, por exemplo, o ensino dos nomes dos dias da semana. A análise do reforço condicionado em cadeias comportamentais também se faz nesse tipo de procedimento, uma vez que cada item da sequência constitui a ocasião para o seguinte (para uma revisão sobre esse tema, ver Tomanari, 2000).

Esse mesmo raciocínio se daria para a aprendizagem de *pares associados*, considerado na presente análise um repertório ordinal (Calkins, 1894, 1896 citado por Catania, 1998/1999), visto que a presença de um estímulo estabeleceria a ocasião para uma

resposta verbal. Por exemplo, na presença da cor verde, dizer o número “dois”; na presença da cor azul, dizer o número “sete”. Duas classes de itens se estabeleceriam: a dos estímulos (cores) e a das respostas (números), onde cada item de estímulo ocasiona um único item de resposta, sendo irrelevante a ordem de apresentação dos itens.

Em um estudo apresentado por Oliveira-Castro e Campos (2004), os autores verificaram os efeitos de diferentes dimensões discriminativas e de probabilidades programadas de reforços sobre o processo de aprendizagem em tarefas de pares associados. Analisando os resultados, constataram a ocorrência de comportamentos precorrentes (Skinner, 1953/2003, 1957/1992, 1969/1980), ou seja, aqueles cuja emissão pode resultar no aumento da probabilidade de reforçamento do comportamento seguinte ou na diminuição ou eliminação de estimulações aversivas no decorrer de um procedimento de treino. Os resultados obtidos nesse estudo sugerem proporcionalidade entre o nível de complexidade da tarefa e a ocorrência de tais comportamentos. Nesse sentido, a aprendizagem aconteceria mais rapidamente quando há paridade entre o número de estímulos e de respostas ensinadas.

Como pode ser observado acima, por meio de uma análise preliminar de alguns estudos sobre comportamento ordinal², é possível constatar que esse responder vem sendo investigado a partir do efeito de diferentes variáveis. Novos termos são introduzidos sem que explicitações adequadas acerca das propriedades definidoras sejam determinadas ou operacionalizadas. Desse modo, a utilização de diferentes termos e procedimentos para se referir ao fenômeno do comportamento ordinal demonstrou a necessidade de um estudo que preenchesse essa lacuna conceitual.

Para atender a essa demanda, a presente pesquisa se propôs a investigar o comportamento lógico³ de alguns conceitos, isto é, a coerência prática/função

2 No desenvolvimento do presente trabalho, alguns termos diferentes foram destacados e serviram como base para a formação dos seis grupos apresentados a seguir. Porém, ao analisar e discutir as informações contidas nos estudos pertencentes a cada grupo, optou-se por utilizar apenas os termos *comportamento ordinal* e *responder ordinal* como forma de padronização.

3 Vide nota de rodapé 1.

nal entre as variáveis determinantes dos diferentes termos. Para isso, foi examinado o nível de instrumentalidade por meio da especificação das variáveis controladoras presentes nos procedimentos dos estudos sobre responder ordinal, no âmbito da Análise Experimental do Comportamento. Skinner (1945) assinala que o exame desse nível possibilita ao cientista agir sobre uma parte da realidade – objeto de estudo – no sentido de facultar-lhe as premissas de um saber científico, a previsão e o controle sobre um determinado fenômeno. Ao mesmo tempo, proporciona o acesso às condições experimentais sob as quais os pesquisadores estavam sob controle ao mencionar um determinado termo, assim como a sua utilização futura de forma sistemática e fidedigna.

Método

Material bibliográfico

O conteúdo da literatura investigado nesta pesquisa envolveu artigos publicados em periódicos científicos brasileiros e estrangeiros, bem como livros e manuais de consulta. O material foi selecionado de acordo com palavras ou termos relacionados à proposta do estudo. De forma geral, foram escolhidos trabalhos empíricos que mantivessem relação com o estudo. Por outro lado, foram excluídos aqueles que não tratavam de pesquisa experimental e/ou que abordavam a temática sob uma perspectiva distinta da Análise Experimental do Comportamento.

Procedimento

As fontes de artigos foram bancos de dados disponíveis na internet a partir das palavras-chave⁴: *aprendizagem serial*, *aquisição repetida*, *encadeamento*, *cadeia comportamental*, *classes ordinais*, *sequencia* e *ordenar/ordenação*, assim como possíveis combinações entre elas. O critério de escolha dessas palavras baseou-se no contato prévio com o material sobre o tema. Portanto, foram empregadas as palavras mais utilizadas para se referir ao comportamento ordinal.

4 Para os periódicos estrangeiros, a busca se deu utilizando as respectivas palavras-chave: *serial learning*, *repeated acquisition*, *chaining*, *behavioral chain*, *ordinal classes*, *sequence*, *order*, *ordering*, *ordination* e *string*.

É importante destacar que, por conta do contato prévio, alguns trabalhos foram buscados por meio da consulta às seções de Referências, isto é, apenas após esse procedimento iniciou-se a coleta inserindo as palavras-chave nos bancos de dados.

Selecionou-se e analisou-se o material adequado por meio da leitura dos respectivos títulos e resumos/*abstract*. Além disso, foram consultados livros, manuais e algumas produções acadêmicas relacionadas.

Extração das informações

Os periódicos internacionais consultados foram escolhidos de acordo com o contato prévio com a literatura (ver Tabela 1 do Anexo I). Os artigos foram pesquisados pelo sistema de busca presente no portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)⁵. Foram consultadas as seguintes bases de dados: Pubmed, PsycINFO e Medline. Outros artigos foram buscados em seus próprios sites⁶, como os do *Journal of Applied Behavior Analysis* (JABA), *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* (JEAB), *The Analysis of Verbal Behavior* e *The Behavior Analyst* (TBA), além da base de dados Google acadêmico.

As seções de Referências dos artigos também foram consultadas como um mecanismo de busca. Com relação aos periódicos científicos brasileiros (ver Tabela 2 do Anexo I), as buscas foram conduzidas em revistas nacionais disponíveis na *Scientific Electronic Library Online* (SciELO)⁷ ou em sites dos próprios periódicos.

Foram consultados os periódicos nacionais que receberam o conceito A, de acordo com a classificação realizada pela CAPES (QUALIS) e ANPEPP (2007), e/ou os que são representativos da área delimitada pelos autores, isto é, aqueles mais consultados no contexto acadêmico analítico-comportamental.

5 www.periodicos.capes.gov.br

6 Periódicos disponíveis online nos seguintes endereços: <http://seab.envmed.rochester.edu/jaba/> (JABA); <http://seab.envmed.rochester.edu/jeab/> (JEAB); <http://www.abainternacional.org/journals.asp> (*The Analysis of Verbal Behavior* e *The Behavior Analyst*).

7 www.scielo.br

Da obra completa de Skinner, foram consultadas aquelas que continham informações necessárias para a construção da pesquisa. A lista desses livros encontra-se na Tabela 3 do Anexo I. Outros materiais incluindo manuais, livros e produções acadêmicas (dissertações) que tratavam do tema foram consultados com o objetivo de fornecer a base conceitual referente às variáveis envolvidas no fenômeno do comportamento ordinal.

Análise das informações

O material bibliográfico foi organizado e distribuído em seis grupos, de acordo com os termos usualmente utilizados no contexto científico relativos ao responder ordinal. Entre eles: Grupo 1: Aprendizagem Serial; Grupo 2: Aquisição Repetida; Grupo 3: Cadeia Comportamental; Grupo 4: Sequência Comportamental; Grupo 5: Relações Ordinais (sem descrição das propriedades ordinais) e Grupo 6: Relações Ordinais (com descrição das propriedades ordinais). Os estudos foram inicialmente alocados com base na semelhança entre seus títulos. Em alguns casos, um segundo critério foi adotado. Isso porque, após refinar a leitura dos trabalhos, eles foram recolocados em grupos distintos em virtude da semelhança dos métodos empregados.

A formulação dos grupos teve como parâmetro as diferentes denominações já presentes na literatura, fornecidas pelos autores para os procedimentos de ensino do responder ordinal. Em seguida, os estudos foram incluídos em seis tabelas comparativas, nas quais informações como *título do trabalho*, *objetivo*, *tipo de participante*, *variável independente*, *variável dependente*, *manipulação de reforços* e *número de sequências ensinadas no experimento* foram catalogadas.

A seguir, serão descritas conjuntamente as seções de Resultados e Discussão.

Resultados e Discussão

No total, 82 trabalhos foram selecionados, sendo 14 artigos nacionais (ver Tabela 4 do Anexo I), 65 estrangeiros (ver Tabela 5 do Anexo I) e 3 capítulos de livro, um nacional e dois estrangeiros. As listas de Referências dos mesmos encontram-se no Anexo II, organizadas por grupos.

Grupo 1: Aprendizagem Serial

Algumas peculiaridades puderam ser atribuídas aos estudos direcionados ao grupo 1 (Tabela 1 do Anexo II). Além do fato de utilizarem a terminologia *aprendizagem serial*, também coincidiram em relação ao tipo de participante, ao tipo de estímulos e à topografia da resposta exigida. As três pesquisas desse grupo (Mackay & Brown, 1971; Richardson & Warzak, 1981; Sidman & Rosenberger, 1967)⁸ foram conduzidas com sujeitos não humanos, aos quais foram requeridas respostas sequenciais com topografias iguais, descritas neste trabalho como *respostas homogêneas*. Ao utilizarem esse termo, os pesquisadores provavelmente estavam sob controle do comportamento ordinal demandado dos sujeitos durante as sessões experimentais. Os delineamentos experimentais visavam apenas à formação de métodos de ensino para o responder ordinal a estímulos dispostos em série por meio de treino discriminativo, embasando, provavelmente, a eleição pelo uso de estímulos fisicamente iguais (homogêneos).

Grupo 2: Aquisição Repetida

A literatura contida nas pesquisas endereçadas ao grupo 2 (Tabela 2 do Anexo II), sobre aquisição repetida de sequências de respostas, aponta que os estudos anteriores que investigaram a aprendizagem de comportamentos complexos envolvendo cadeias comportamentais (e.g., aprendizagem em labirinto e sequências de sílabas sem sentido) deixaram algumas lacunas no sentido de não terem avaliado diferentes métodos para verificar a estabilidade do comportamento enquanto linha de base. Por conseguinte, o primeiro estudo (Boren & Devine, 1968)⁹ que utilizou o termo *aquisição repetida* teve por objetivo mostrar experimentalmente o estado estável do comportamento por meio da manipulação de algumas variáveis que controlavam a instalação de cadeias comportamentais.

Dessa forma, assim como enfatizado no estudo de Boren e Devine (1968), todos os trabalhos incluídos no grupo 2 focaram a estabilidade no repertório como condição *sine qua non* antes da introdução da variável de interesse enquanto medi-

8 Referências disponíveis na Tabela 1 do Anexo II.

9 Referência disponível na Tabela 2 do Anexo II.

da de comportamento. Assim sendo, a unidade de análise era medida pelos desempenhos individuais sob variadas condições experimentais.

Nos procedimentos de ensino que envolveram aquisição repetida de sequências de respostas, o reforçamento era contingente à aquisição de uma nova sequência pré-determinada pelo experimenter. Após um treino consistente, a taxa de respostas e o número de erros tornavam-se estáveis, proporcionando uma linha de base sólida, sobre a qual diversas variáveis puderam ser manipuladas e seus efeitos, observados.

Relacionando esses estudos àqueles do grupo 1, observou-se que, no caso da aprendizagem serial, manipulações no procedimento eram executadas desde o início do experimento, como o *fading*. Em contrapartida, na aquisição repetida (grupo 2), uma vez atingido o padrão estável de aprendizagem, introduziam-se as variáveis para verificar seus efeitos sobre o desempenho já observado durante a linha de base. A similaridade dos estudos desses dois grupos estaria no estabelecimento de repertórios ordinais e na verificação dos efeitos da manipulação de variáveis.

A esse respeito, Sidman (1960) descreve que o fenômeno de estado estável retrata a estabilidade comportamental como um estado de equilíbrio entre o comportamento e as variáveis que atuam sobre ele. Dessa forma, a busca pela estabilidade reflete o controle do efeito das variáveis relevantes sobre o comportamento dentro das condições estabelecidas experimentalmente entre as sessões ou em replicações posteriores sob as mesmas condições. Esse controle se evidencia pelas mudanças sistemáticas do comportamento através dos níveis das diferentes variáveis independentes, assegurada sua estabilidade no interior de cada nível.

De certa forma, a caracterização de um estado estável também pôde ser observada nos estudos sobre aprendizagem serial. Ao estabelecer que o participante deveria responder ordinalmente três vezes consecutivas (sem erro) para ter acesso ao reforço final, o pesquisador estaria buscando também atingir a estabilidade do comportamento investigado no decorrer das sessões experimentais. Isso sem desconsiderar a permanência no tipo de sequência nos estudos de aprendizagem serial, nem a constatação dos efeitos das variáveis.

Desse modo, a aplicação do procedimento de aquisição repetida, enquanto linha de base comportamental, foi largamente empregada para verificar o efeito de diferentes variáveis que influenciam a aprendizagem. Também se observou a manipulação de diversas drogas (i.e., dosagens) como parâmetro para observar seus efeitos sobre a aprendizagem. Os autores verificavam o tempo necessário para se obter diferenças na curva de aprendizagem de um comportamento operante complexo, gerando dados sobre interação medicamentosa e farmacocinética.

Os dados dessas pesquisas mostraram a relevância metodológica de uma linha de base mais estável e sensível para ter acesso aos efeitos de drogas sobre a aprendizagem em organismos individuais (e.g., Thompson, 1973, 1974, 1975; Moerschbaeche, Boren, Schrot, & Fontes, 1979; Moerschbaeche & Thompson, 1980; Thompson & Moerschbaeche, 1980)¹⁰.

Ainda sobre os trabalhos do grupo 2, a aprendizagem foi mencionada enquanto conceito referente ao fenômeno de mudança de desempenho produzida por qualquer transição do reforçamento de uma classe de operante para outra, sendo o critério de aprendizagem medido a partir da diminuição no número de erros no decorrer das tentativas de uma sessão experimental. A cada sessão, portanto, uma sequência diferente era manipulada.

Grupo 3: Cadeia Comportamental

A característica mais relevante dos estudos alocados no grupo 3 (Tabela 3 do Anexo II), sobre cadeia comportamental, se refere ao tipo de participante, a exemplo do grupo 1. Com exceção de uma pesquisa (Lattal & Crawford-Godbey, 1985)¹¹, as nove restantes contaram com a participação de humanos. As demais variáveis analisadas variaram e, por isso, não apresentaram consistência entre os estudos.

Nelas, os autores ratificaram a noção tradicional do modelo de cadeia, ou seja, destacaram a possibilidade de observar cadeias de respostas enquanto uma sequência ordenada de respostas, onde cada uma delas produz o estímulo discriminativo para a seguinte.

10 Referências disponíveis na Tabela 2 do Anexo II.

11 Referência disponível na Tabela 3 do Anexo II.

Grupo 4: Sequência Comportamental

Nos trabalhos endereçados ao grupo 4 (Tabela 4 do Anexo II), verificou-se que a variável compartilhada na metade dos estudos foi a programação de contingências de reforçamento para a instalação de respostas estereotipadas sequenciais em pombos, enquanto unidades comportamentais funcionais. Os autores sugeriram que sequências comportamentais podem ser vistas como unidades comportamentais complexas integradas e que os dados produzidos fornecem a interpretação de que tais unidades de comportamentos são produzidas pelas contingências de reforçamento. As demais pesquisas visaram a verificar o efeito de: (1) dois tipos de procedimento de ensino em humanos; (2) uma droga em ratos; (3) condições de *feedback* em humanos; (4) respostas sequenciais em procedimento de pareamento ao modelo em pombos. Dessa forma, assim como observado nos grupos anteriores, as contingências de reforçamento exerceram função indispensável no desenvolvimento do controle discriminativo sobre o responder ordinal a estímulos dispostos sequencialmente.

Grupo 5 e 6: Relações Ordinais

Nos estudos endereçados ao grupo 5, de relações ordinais (Tabela 5 do Anexo II), foi observada a programação de várias sequências de estímulos numa mesma sessão experimental. Tal produção deveu-se ao fato de que o foco nesses estudos estava na formação de classes de estímulos, ou seja, sequências de estímulos independentes foram ensinadas para verificar a emergência de classes ordinais. Para isso, programaram-se de forma sistemática testes específicos de relações ordinais entre os estímulos que ocuparam uma mesma posição em diferentes sequências.

O paradigma de equivalência de estímulos mostrou-se também como um modelo para a instalação de repertório gramatical por meio do responder ordinal. Algumas pesquisas indicaram que a análise funcional de sequências simples pode ser análoga às estruturas gramaticais, de modo que a transferência de funções ordinais através das relações de classes de equivalência pode contribuir para uma abordagem analítico-comportamental ao campo da semântica e da gramática gerati-

va (e.g., Lazar, 1977; Lazar & Kotlarchyk, 1986; Wulfert & Hayes, 1988)¹².

Ainda sobre os estudos que abordaram o repertório gramatical e sintático pertencentes ao grupo 5, uma questão relevante foi o tipo de participante, isto é, humanos com desenvolvimento típico. Os autores admitiram a possibilidade de comprometimento dos dados devido à pré-existência do repertório gramatical nos participantes. O comportamento de leitura já poderia ocorrer de maneira ordinal. Por outro lado, alguns estudos mostraram que o desenvolvimento de habilidades linguísticas em pessoas portadoras de autismo pode ser explicitado a partir do modelo de relações de equivalência (Yamamoto, 1994; Yamamoto & Miya, 1999).

Nessa direção, a extensão do paradigma de equivalência proposto por Sidman (1994) aponta para implicações conceituais e práticas ao estudo do comportamento gramatical e sintático, assim como aos comportamentos conceituais numéricos. A exemplo dos estímulos que se tornam membros de uma classe de equivalência, palavras que ocorrem numa mesma posição ordinal em diferentes sentenças tornam-se mutuamente intercambiáveis (e.g., Assis, Élleres, & Sampaio, 2006; Sampaio & Assis, 2008; Sampaio, Assis, & Baptista, no prelo). Os processos envolvidos no desenvolvimento do responder ordinal forneceriam subsídios à compreensão do comportamento sintático.

É plausível concluir, portanto, que o ambiente é capaz de estabelecer o controle sobre o responder ordinal por meio do ensino de algumas sequências e, assim, gerar um responder ordinal não ensinado diretamente. Os resultados dos estudos analisados no grupo 5 demonstraram que diferentes fontes de controle combinadas na geração de modalidades do responder ordinal apontam para uma possível explicação da ocorrência de formas elaboradas de controle sobre o comportamento novo em adultos verbalmente capacitados.

Os estudos presentes nos grupos 5 e 6 (Tabela 6 do Anexo II) descreveram os comportamentos sob controle de relações entre estímulos. Seus procedimentos buscaram estabelecer diferentes tipos de relações sobre as quais variáveis eram manipuladas para verificar a formação de classes derivadas de

12 Referências disponíveis na Tabela 5 do Anexo II.

repertórios sequenciais. Todavia, esses trabalhos foram distribuídos em grupos independentes apenas por diferirem com relação à presença ou ausência de descrição das propriedades ordinais no desenvolvimento de cada experimento.

Os trabalhos contidos em ambos os grupos verificaram as fontes de controle para a formação de classes de estímulos, não se restringindo ao procedimento de emparelhamento ao modelo. Resultados de testes comportamentais que documentam a formação de classes de estímulos demonstraram a emergência de relações condicionais e ordinais entre estímulos que ocuparam uma mesma posição em diferentes sequências não relacionadas previamente. Em outras palavras, os estudos avaliaram se duas ou mais sequências independentes de estímulos que ocuparam a mesma posição ordinal tornavam-se funcionalmente equivalentes em classes ordinais (e.g., Nunes & Assis, 2006¹³; Sigurdardottir, Green, & Saunders, 1990)¹⁴.

Portanto, a formação de classes de estímulos inclui o fato de que os estímulos pertencentes a uma dada classe são substituíveis e exercem o controle sobre o mesmo comportamento. Uma vez estabelecida uma propriedade controladora para um membro, a mesma também passará a controlar os demais membros da classe.

A descrição operacional das propriedades envolvidas nas relações ordinais, nos trabalhos analisados do grupo 6, demonstra a proposta de expansão do paradigma de Sidman (1986, 1994) no que se refere à relação entre estímulos em classes de estímulos equivalentes. De acordo com o levantamento realizado pela presente pesquisa, a partir do estudo de Green, Stromer e Mackay (1993), algumas táticas vêm sendo utilizadas para analisar esse tipo de relação *intra* e *intersequências*. Nelas, as relações ordinais ocorrem a partir de arranjos experimentais de treino e testes que visam verificar a emergência do responder ordinal na ausência de qualquer treino adicional.

Os estudos que trataram sobre inferência transitiva (Holcomb, Stromer, & Mackay, 1997; Lopes Junior & Agostini, 2004; Stromer & Mackay, 1993)¹³, pertencentes ao grupo 6, buscaram investigar se,

dado o ensino de duas ou mais relações ordinais, um mesmo estímulo presente nessas relações poderia exercer funções ordinais distintas, de *primeiro* e *segundo*, por exemplo. Nesses casos, verificou-se que a relação de funcionalidade ocorria em sequências separadas, não havendo a formação de classes ordinais entre os elementos que partilham da mesma posição ordinal às relações de ensino. Contudo, o responder ordinal a pares de estímulos não adjacentes emergiu sem qualquer ensino adicional.

Grupos 1 a 6

Após a análise descritiva dos estudos presentes nos seis grupos, foi verificado que alguns deles não mostraram consistência nas variáveis presentes nos experimentos. Essas diferentes variáveis encontram-se descritas nos parágrafos a seguir.

O uso de diferentes contingências de reforçamento nos estudos do grupo 3 talvez deveu-se à regularidade no tipo de participante (i.e., humanos). A esse respeito, alguns autores apontam que um maior número de diferenças em métodos de pesquisas realizadas com participantes humanos pode ser identificado, se comparado aos métodos usados nos estudos com não humanos (Bersntein, 1988; Galizio & Buskist, 1988). Eles também assinalam que fatores como disponibilidade do participante e desempenho não padronizado podem ser elencados como variáveis determinantes para a adoção de procedimentos distintos em pesquisas com participantes humanos. Tal análise corrobora a regularidade de procedimento encontrada nos estudos do grupo sobre aprendizagem serial, visto que todas as pesquisas direcionadas a ele foram realizadas com não humanos.

No entanto, Sidman (1960) aponta a necessidade de uma padronização nas técnicas utilizadas dentro de áreas e temas de pesquisa, para minimizar a ocorrência de diferenças nos resultados decorrentes de variações metodológicas não replicadas sistematicamente. Ele afirma ainda que os pesquisadores deveriam adotar convenções de método sob as quais suas decisões pudessem ser controladas, o que proporcionaria um alto nível de controle experimental.

Nos trabalhos direcionados aos grupos 2, 5 e 6, foi possível identificar informações comuns entre os estudos de cada grupo, possibilitando atribuir-lhes algumas peculiaridades. No caso do grupo 2, des-

13 Referência disponível na Tabela 6 do Anexo II.

14 Referência disponível na Tabela 5 do Anexo II.

taque para o dado relativo à estabilização do repertório após a introdução de variáveis entre sessões. No grupo 5, vale ressaltar a formação de classes de estímulos, sejam elas de equivalência ou funcionais. Já as pesquisas do grupo 6 continham informações sobre formação de classes ordinais, subsidiadas por suas propriedades definidoras.

Os resultados dos estudos deste último grupo mostraram a incompatibilidade entre a noção tradicional de cadeia comportamental e os desempenhos gerativos devido à ausência do controle discriminativo presente nessa teoria (cf. Green, Stromer, & Mackay, 1993). Tal informação baseia-se no fato de que as contingências da fase de ensino não estabilizariam esse tipo de controle discriminativo, pois os estímulos eram apresentados em sequências separadas. Dessa forma, o responder ordinal estabilizado durante essa fase baseou-se na relação entre estímulos e no controle exercido pela posição ocupada por cada estímulo entre sequências.

Em contrapartida, o modelo analítico-comportamental de cadeia de respostas (Keller & Schoenfeld, 1950; Millenson, 1967/1975; Skinner, 1938/1991; Staats & Staats, 1966/1973), no qual a presença de um estímulo em um determinado ponto de uma sequência exerce função discriminativa à resposta seguinte, pareceu ser evidente nos estudos dos quatro primeiros grupos. Por exemplo, a seleção sequencial a uma chave ou alavanca no painel de respostas na presença de um estímulo discriminativo, no estudo de Sidman e Rosenberger (1967), fez-se possível por meio da programação de contingências de reforçamento formadas por reforços condicionados seguidos de reforços incondicionados ao término da tentativa.

Assim, quando o desempenho mostrou-se consistente ao que fora planejado experimentalmente, supõe-se que os estímulos já exerciam uma função discriminativa e reforçadora condicionada por precederem consistentemente a ocorrência do estímulo reforçador primário.

Considerações finais

Alguns autores têm demonstrado especificidades com relação às fontes de controle no uso dos termos, quando se referem a cadeias ou sequências comportamentais (c.f. Binder, 1996; Johnson & Laying, 1996; Lindsley, 1996). O termo *fluência*, por

exemplo, tem sido utilizado na literatura operante para se referir a desempenhos do tipo *operantes livres* que ocorrem com certa proficiência em termos de precisão e velocidade. Supondo que a fonte de controle prevalecente estaria nos estímulos proprioceptivos, a interpretação dos autores se aproximaria de uma abordagem mediacional de cadeia comportamental (Burns, Johnson, Harris, Kinney, & Wright, 2004; Capaldi & Miller, 2001; Chen, Swartz, & Terrace, 1997; D'Alamato & Colombo, 1988; Straub, Seidenberg, Bever, & Terrace, 1979; Straub & Terrace, 1981; Terrace, 1991, 2005; Tomonaga & Matsuzava, 2000).

Catania (1998/1999) descreve o comportamento de tocar um instrumento musical como um exemplo de comportamento que não poderia ser explicado tomando-se a noção tradicional de cadeia comportamental. Entretanto, vale ressaltar que nos comportamentos nomeados *fluentes*, como o descrito por Catania, o desempenho observado é o resultado de uma longa história de exposição às contingências de reforçamento. Certamente, no contato inicial com os estímulos componentes da cadeia comportamental, o desempenho não se mostrou em iguais dimensões àquele observado enquanto produto dessa história.

Carmo (2002) operacionaliza a diferença entre ordem e sequência. Defende que a fonte de controle do comportamento de sequenciar encontra-se em dimensões ou características de estímulos, como tamanho, forma, substância e numerosidade, enquanto no comportamento de ordenar o controle estaria na ordem de ocorrência de respostas sucessivas. Entretanto, uma análise mais rigorosa sobre essa hipótese torna novamente possível questionar o conceito. Implicitamente, o sequenciar também requereria o controle pela ordem, pois sequenciar elementos de um determinado tipo de dimensão ou entre dimensões distintas implicaria temporalidade de respostas, ou seja, a ocorrência de primeiro uma e depois a outra.

Entretanto, conforme proposto por Carmo (2002), essa noção de sequência não exigiria aquelas propriedades matemáticas definidoras de uma relação ordinal (Green, Stromer, & Mackay, 1993). Por exemplo, quando na presença de um conjunto de peças de roupas uma pessoa faz escolhas baseada na modalidade da vestimenta (e.g., blusa, calça

e saia), selecionando primeiro as blusas e depois as saias, a variável de controle no momento da escolha seria o tipo de vestimenta, por exemplo. O tipo de seleção da vestimenta poderia ser qualquer uma das peças, primeiro as blusas e em seguida as saias, ou vice-versa.

Portanto, a análise proposta por Carmo (2002) envolveria um tipo de controle diferente, sendo o sequenciar um tipo de responder sob controle de relações singulares entre estímulos; no ordenar, haveria um responder de igual natureza ao exigido nos procedimentos dos estudos dos grupos 5 e 6 (i.e., relacional). Nessa categoria de relações entre estímulos, diferentes rótulos verbais têm sido aplicados pela comunidade verbal (ver Assis, Baptista & Souza, 2006). Por exemplo: *maior que, menor que, próximo, distante, atrasado, adiantado, ao lado de, acima de, antes de, no interior de*, etc. Ou seja, de acordo com as propriedades ordinais apresentadas por Green, Stromer e Mackay (1993) e propostas por Stevens (1951), a saber: a propriedade de irreflexividade prevê que, dada a sequência de estímulos $A \rightarrow B \rightarrow C$, qualquer um dos membros não pode anteceder ou seguir a si próprio.

Em outras palavras, a relação *antes de* não pode ser verdadeira para um dado estímulo em relação a si próprio, isto é, A não vem antes dele mesmo, B não vem antes dele mesmo, etc. O mesmo vale para a relação *segue após*. A assimetria refere-se à não inversão de ordem espacial ou temporal entre os membros de uma dada sequência. Se $A \rightarrow B$, então B não pode vir antes de A. Assim, na relação *antes de*, se A vem antes de B, não é possível a relação simétrica, isto é, B vir antes de A. Na transitividade, dadas as sequências $A \rightarrow B$ e $B \rightarrow C$, logo $A \rightarrow C$, tendo as duas primeiras sequências um estímulo comum, é possível a formação de um novo par de estímulos. Desse modo, na relação *vem antes de*, se A vem antes de B, e B vem antes de C, então A vem antes de C. Testes adicionais podem documentar a formação de classes ordinais equivalentes. Acerca da utilidade dessas propriedades, Green et al. (1993) argumentam que a associação dos paradigmas de equivalência e de relações ordinais, aliada ao uso de uma tecnologia de controle de estímulos, pode ser eficaz na constatação e descrição da aquisição de relações ordinais e, portanto, na formação de classes ordinais equivalentes.

Como pôde ser visto até aqui, o estudo do comportamento ordinal representa um problema complexo devido às variáveis que interagem na sua instalação e manutenção. De maneira geral, os objetivos dos estudos foram o de buscar mostrar os efeitos dessas diferentes variáveis sobre o responder ordinal, algumas vezes de forma separada, outras vezes de forma combinada nos organismos.

A identificação das variações de procedimento presentes nos experimentos possibilitou a organização e a delimitação das variáveis envolvidas nos estudos sobre responder ordinal, a partir da formação de grupos fundamentada nos diferentes termos encontrados na literatura. Tal organização poderá auxiliar no desenvolvimento de um parâmetro de controle experimental para estudos futuros, no sentido de auxiliar na escolha de quais variáveis adotar e, consequentemente, de qual termo empregar na efetivação de um estudo dentro desse tema de pesquisa.

Além disso, poderá subsidiar investigações futuras que busquem verificar o efeito de variações de procedimento dentro de um mesmo grupo sobre o desempenho encontrado nos resultados dos estudos, uma vez que a presente pesquisa não se propôs a abranger a funcionalidade das variáveis envolvidas sobre a natureza dos resultados engendrados.

O desenvolvimento deste trabalho possibilitou ainda a constatação de que o emprego de um termo pode ser definido pelo contexto no qual o conhecimento é produzido, pois os determinantes de um termo científico são produtos da complexidade de um contexto social que produz mudanças no modo de tratar um determinado objeto de estudo.

Referências

- Assis, G. J. A. (1987). Comportamento de ordenação: Uma análise experimental de algumas variáveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 3(3), 197-302.
- Assis, G. J. A., Baptista, M. Q. G., & Souza, C. B. A. (2006). Procedimento de sobreposição de estímulos como base para a análise experimental de relações ordinais. *Resumos de Comunicações Científicas*. XXXV Reunião Anual de Psicologia, Sociedade Brasileira de Psicologia, Salvador, Bahia.
- Bersntein, D. J. (1988). Laboratory lore and research practices in the experimental analysis of human

- behavior: Designing session logistics-how long, how often, how many? *The Behavior Analyst*, 11(1), 51-58.
- Binder, C. (1996). Behavioral fluency: Evolution of a new paradigm. *The Behavior Analyst*, 19(2), 163-197.
- Borges, M. M., & Todorov, J. C. (1985). Aprendizagem de cadeias comportamentais: Uma comparação entre dois procedimentos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 1(3), 237-248.
- Brito, R. C. S., Amorim, A. C. F., & Simões-Fontes, J. C. (1994). Consequenciação de respostas corretas e incorretas na solução de um problema seqüencial. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 10(2), 167-177.
- Burns, R. A., Johnson, K. S., Harris, B. A., Kinney, B. A., & Wright, S. E. (2004). Functional cues for position learning effects in animals. *The Psychological Record*, 54, 233-254.
- Capaldi, E. J., & Miller, R. M. (2001). Stimulus control of anticipatory responding in instrumental learning as revealed in serial learning tasks. *Animal Learning and Behavior*, 29(2), 165-175.
- Carmo, J. S. (2002). Definições operacionais de habilidades matemáticas elementares. Em H. Guilhardi, M. B. B. Madi, P. P. Queiroz, & Scoz, M. C. (Orgs.), *Sobre comportamento e cognição: A aplicação da análise do comportamento* (Vol. 3; pp. 181-191), Santo André, SP: ESETec.
- Catania, C. A. (1999). *Aprendizagem: Comportamento, linguagem e cognição* (4a ed.; D. G. Souza, Trad.). Porto Alegre, RS: Arte Médicas. (Trabalho original publicado em 1998)
- Chen, S., Swartz, K. B., & Terrace, H. S. (1997). Knowledge of ordinal position of list items in rhesus monkeys. *Psychological Science*, 8(2), 80-86.
- Culbertson, S., Ferster, L. D., & Boren, M. C. P. (1979). *Princípios do comportamento* (M. I. R. Silva, M. A. C. Rodrigues, & M. B. L. Prado, Trans.). São Paulo, SP: Hucitec. (Trabalho original publicado em 1968)
- D'Amato, M. R. & Colombo, M. (1988). Representation of serial order in monkeys (*Cebus paella*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 14(2), 131-139.
- Deitz, S. M., Fredrick, L. D., Quinn, P. C., & Brasher, L. D. (1986). Comparing the effects of two corrections procedures on human acquisition of sequential behavioral patterns. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46(1), 1-14.
- Deitz, S. M., Gaydos, G. R., Lawrence, A. D., Quinn, P. C., Brasher, L. D., & Fredrick, L. D. (1987). Feedback effects on sequential ordering in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48(2), 209-220.
- Ebbinghaus, H. (1971). A aprendizagem de sílabas sem sentido. Em R. J. Herrnstein, & E. G. Boring (Eds.), *Textos básicos de história da psicologia* (pp. 639-654) (D. M. Leite, Trad.). São Paulo, SP: Herder e Editora da USP. (Trabalho original publicado em 1885)
- Galizio, M., & Buskist, W. (1988). Laboratory lore and research practices in the experimental analysis of human behavior: Selecting reinforcers and arranging contingencies. *The Behavior Analyst*, 11(1), 65-69.
- Green, G., Stromer, R., & Mackay, H. (1993). Relational learning in stimulus sequences. *The Psychological Record*, 43, 599-616.
- Harzem, P., & Miles, T. R. (1978). *Conceptual issues in operant psychology*. New York, NY: John Wiley & Sons.
- Houaiss, A. (2007). *Dicionário Houaiss da língua portuguesa*. Rio de Janeiro, RJ: Objetiva.
- Johnson, K. R., & Layng, T. V. J. (1996). On terms and procedures: Fluency. *The Behavior Analyst*, 19(2), 281-288.
- Kahhale, E. M. S. P. (1993). *Comportamento matemático: Formação e ampliação do conceito de quantidade e relações de equivalência* (Tese de Doutorado não publicada). Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Kelleher, R. T. (1966). Chaining and conditioned reinforcement. Em W. K. Honig (Ed.), *Operant behavior: Areas of research and application* (pp.160-212). New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Keller, F. S. & Schoenfeld, W. N. (1950). *Principles of psychology*. New York, NY: Appleton-Century-Crofts.
- Lindsley, O. R. (1996). Is fluency free-operant response chaining? *The Behavior Analyst*, 19(2), 211-224.

- Millenson, J. R. (1975). *Princípios de análise do comportamento* (A. A. Souza & D. Rezende, Trans.). Brasília, DF: Editora Coordenada. (trabalho original publicado em 1967)
- Oliveira-Castro, J. M., & Campos, A. P. M. (2004). Comportamento precorrente auxiliar: Efeitos do número de dimensões discriminativas da tarefa. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 20(2), 191-199.
- Prado, P. S. T., & de Rose, J. C. C. (1999). Conceito de número: Uma contribuição da análise comportamental da cognição. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15(3), 227-235.
- Ribeiro, M. P. L., Assis, G. J. A., & Enumo, S. R. F. (2005). Controle do comportamento por relações ordinais: Questões conceituais e metodológicas. Em E. B. Borloti, S. R. F. Enumo, & M. L. P. Ribeiro (Eds.), *Análise do comportamento: Teorias e práticas* (pp. 117-132). Santo André, SP: ESETec.
- Richardson, W. K., & Warzak, W. J. (1981). Stimulus stringing by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36(2), 267-276.
- Sampaio, M. E. C., & Assis, G. J. A. (2008). Composição e compreensão de sentenças em crianças com fracasso escolar. Em A. I. A. Oliveira, J. M. Q. Lourenço, & M. G. Aragão (Orgs.), *Tecnologia e inclusão social da pessoa deficiente* (pp. 86-99). Belém, PA: Editora da Universidade do Estado do Pará.
- Sampaio, M. E. C., Assis, G. J. A., & Baptista, M. Q. G. (no prelo). Variáveis de procedimentos de ensino e de testes na construção de sentenças com compreensão. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research*. New York, NY: Basic Books.
- 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, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M., & Rosenberger, P. B. (1967). Several methods for teaching serial position sequences to monkeys. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 10(5), 467-478.
- Skinner, B. F. (1945). The operational analysis of psychological terms. *Psychological Review*, 52(5), 270-277/291-294.
- Skinner, B. F. (1980). *Contingências do reforço: Uma análise teórica* (R. Moreno, Trad.). São Paulo, SP: Abril Cultural. (Trabalho original publicado em 1969)
- Skinner, B. F. (1991). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. Acton, MA: Copley. (Trabalho original publicado em 1938)
- Skinner, B. F. (1992). *Verbal behavior*. Acton, MA: Copley. (Trabalho original publicado em 1957)
- Skinner, B. F. (2003). *Ciência e comportamento humano* (11a ed.; J. C. Todorov, & R. Azzi, Trans.) São Paulo, SP: Martins Fontes. (Trabalho original publicado em 1953)
- Staats, A. W., & Staats, C. K. (1973). *Comportamento humano complexo* (C. M. Bori, Trad.). São Paulo, SP: E.P.U. (Trabalho original publicado em 1966).
- Stevens, J. (1951). Mathematics, measurement, and psychophysics. Em S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology* (pp. 1-49). New York, NY: John Wiley and Sons.
- Straub, R. O., & Terrace, H. S. (1981). Generalization of serial learning in the pigeon. *Animal Learning and Behavior*, 9, 454-468.
- Straub, R. O., Seidenberg, M. S., Bever, T. G., & Terrace, H. S. (1979). Serial learning in pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32(2), 137-148.
- Terrace, H. S. (1991). Chunking during serial learning by a pigeon: Basic evidence. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 17(1), 81-93.
- Terrace, H. S. (2005). The simultaneous chain: A new approach to serial learning. *Trends in Cognitive Sciences*, 9(4), 202-210.
- Tomonaga, M., & Matsuzava, T. (2000). Sequential responding to arabic numerals with wild cards by the chimpanzee (*Pan troglodytes*). *Animal Cognition*, 3, 1-11.
- Weiss, K. M. (1978). A comparison of forward and backward procedures for the acquisition of response chains in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 29(2), 255-259.

Anexos

Anexo I: Listas dos periódicos usados na etapa de coleta de dados

Tabela 1. Periódicos Científicos Selecionados em Língua Estrangeira.

Periódicos
Acta Comportamentalia
Animal Learning and Behavior
Behavior and Philosophy / Behaviorism
Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin
Journal of Applied Behavior Analysis
Journal of Experimental Child Psychology
Journal of the Experimental Analysis of Behavior
Psychonomic Science
The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics
The American Journal of Occupational Therapy
The Behavior Analyst
The Behavioral and Brain Sciences
The Psychological Record
European Journal of Behavior Analysis
Research in Developmental Disabilities

Tabela 2. Periódicos Científicos Selecionados em Língua Portuguesa.

Periódicos
• Arquivos Brasileiros de Psicologia – editado pelo Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)
• Estudos de Psicologia – editado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
• Estudos de Psicologia – editado pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)
• Interação em Psicologia – editado pela Universidade Federal do Paraná (UFPR)
• Psicologia em Estudo – editado pela Universidade Estadual de Maringá (UEM)
• Psicologia: Reflexão e Crítica – editado pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS)
• Psicologia: Teoria e Pesquisa – editado pelo Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília (UnB)
• Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva – editada pela Associação Brasileira de Psicoterapia e Medicina Comportamental (ABPMC)
• Temas em Psicologia – editado pela Sociedade Brasileira de Psicologia (SBP)
• Cadernos de Análise do Comportamento – editado pela Associação Brasileira de Modificação do Comportamento (extinta)
• Psicologia – editado pela Sociedade de Estudos Psicológicos (extinta)
• Revista Brasileira de Análise do Comportamento – editada por um consórcio de programas de pós-graduação e centros de pesquisa em análise do comportamento

Tabela 3. Livros Consultados de B. F. Skinner.

Modalidade	Título
Livros	<ul style="list-style-type: none"> • The Behavior of Organisms (1938/1991^a) • Ciência e Comportamento Humano (1953/2003) • Verbal Behavior (1957/1992) • Cumulative Record (1959/1999) • Contingencies of Reinforcement (1969) • About Behaviorism (1974) • Upon Further Reflection (1987)

a A primeira data refere-se ao ano de publicação original; a segunda, ao ano da obra consultada.

Tabela 4. Número de Artigos Nacionais Selecionados Utilizando as Palavras-chave e as Seções de Referências, por Periódico Consultado.

Periódicos (ano da primeira publicação)	Artigo (s) Selecionado (s)
Arquivos Brasileiros de Psicologia (2003) ^a	
Cadernos de Análise do Comportamento (1981) ^c	
Estudos de Psicologia – UFRN (1997)	1
Estudos de Psicologia – Campinas (2004)	
Interação em Psicologia (1997)	3
Psicologia em Estudo (2001)	1
Psicologia: Reflexão e Crítica (1997)	1
Psicologia - Sociedade de Estudos Psicológicos (1975) ^c	
Psicologia: Teoria e Pesquisa (1985/2000) ^c	6
Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva (1999)	
Revista Brasileira de Análise do Comportamento (2005)	1
Temas em Psicologia (1983/2003) ^b	1
Total	14

a Periódico disponibilizado na internet somente a partir desta data.

b A primeira data se refere ao ano da primeira publicação; a segunda, ao ano em que o periódico foi disponibilizado para consulta na internet.

c Periódicos disponíveis apenas na versão impressa.

Tabela 5. Número de Artigos Estrangeiros Selecionados Utilizando as Palavras-chave e as Seções de Referências, por Periódico Consultado.

Periódicos (ano da primeira publicação)	Artigo(s) Selecionado (s)
Acta Comportamentalia (1992) ^a	0
Animal Learning and Behavior (2001-2002)	2
Behavior and Philosophy / Behaviorism (1972/1990) ^b	0
Behavioural Processes ^c	1
European Journal of Behavior Analysis (2000)	0
Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin (1993)	4
Journal of Applied Behavior Analysis (1968)	4
Journal of Experimental Child Psychology (1964-1992)	1
Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior processes ^c	1
Journal of the Experimental Analysis of Behavior (1958)	37
Journal of Intellectual Disability Research ^c	1
Psychological Reports ^c	1
Psychonomic Science (1963)	2
Research in Developmental Disabilities (1987- 1994)	1
Research in Developmental Retardation ^c	1
The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics ^c	2
The American Journal of Occupational Therapy (1980)	1
The Behavior Analyst (1978)	0
The Behavioural and Brain Sciences (1978)	0
The Psychological Record (1950/1993) ^b	6
Total	65

a Periódico veiculado apenas na modalidade impressa.

b A primeira data se refere ao ano da primeira publicação; a segunda, ao ano em que o periódico foi disponibilizado para consulta na internet.

c Periódicos consultados de maneira direcionada, isto é, com referência bibliográfica identificada previamente em seção de Referências de outro artigo.

Anexo II: Lista de Referências dos seis grupos

Tabela 1. Lista das Referências do Grupo 1: Aprendizagem Serial (G1).

1	Mackay, H. A. & Brown, S. M. (1971). Teaching serial position sequences to monkeys with a delayed matching-to-sample procedure. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 15, 335-345.
2	Richardson, W. K. & Warzak, W. J. (1981). Stimulus stringing by pigeons. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 36, 267-276.
3	Sidman, M. & Rosenberger, P. B. (1967). Several methods for teaching serial position sequences to monkeys. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 10, 467-478.

Tabela 2. Lista das Referências do Grupo 2: Aquisição Repetida (G2).

1	Bickel, W. K., Higgins, S. T., & Griffiths, R. R. (1989). Repeated diazepam administration: effects on the acquisition and performance of response chains in humans. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 52, 47-56.
2	Bickel, W. K., Higgins, S. T., & Hughes, J. R. (1991). The effects of diazepam and triazolam on repeated acquisition and performance of response sequences with an observing response. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 56, 217-237.
3	Boren, J. J. (1969). Some variables affecting the superstitious chaining of responses. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 12, 959-969.
4	Boren, J. J., & Devine, D. D. (1968). The repeated acquisition of behavioral chains. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 11(6), 651-660.
5	Campbell, U. C., Winsauer, P. J., Stevenson, M. W., & Moerschbaecher, J. M. (2004). Effects of GABA _A modulators on the repeated acquisition of response sequences in squirrel monkeys. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 82, 37-56.
6	Dermer, N. S. & Dermer, M. L. (2000). Chains: a Quickbasic 4.5 program for studying variables affecting human learning. <i>Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin</i> , 18, 23-27.
7	Harting, J. & McMillan, D. E. (1976). Repeated acquisition of responses by pigeons under chained and tandem schedules with reset and non-reset contingencies. <i>The Psychological Record</i> , 26, 361-367.
8	Higgins, S. T., Woodward, B. M., & Henningfield, J. E. (1989). Effects of antipine on the repeated acquisition and performance of response sequences in humans. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 51, 5-15.
9	Hursh, S. R. (1977). The conditioned reinforcement of repeated acquisition. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 27, 315-326.
10	Kelly, T.H., Fischman, M. W., Foltin, R. W., & Brady, J. V. (1991). Response patterns and cardiovascular effects during response sequence acquisition by humans. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 56, 557-574.
11	Moerschbaecher, J. M. & Thompson, D.M. (1980). Effects of <i>d</i> -amphetamine, cocaine and phencyclidine on the acquisition of responses sequences with and without stimulus fading. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 33, 369-381.
12	Moerschbaecher, J. M., Boren, J. J., & Schrot, J. (1978). Repeated acquisition of conditional discriminations. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 29, 225-232.
13	Moerschbaecher, J. M., Boren, J. J., Schrot, J., & Fontes, C. S. (1979). Effects of cocaine and <i>d</i> -amphetamine on the repeated acquisition and performance of conditional discriminations. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 31, 127-140.
14	Peele, D. B. & Baron, S. P. (1988). Effects of scopolamine on repeated acquisition of radial-arm maze performance by rats. <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 49, 275-290.
15	Schrot, J., Boren, J. J., & Moerschbaecher, J. M. (1976). Sequential reacquisition as a function of timeout from avoidance. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 25, 303-310.
16	Snodgrass, S. H. & McMillan, D. E. (1989). Repeated acquisition of behavioral chains: responses sequences or conditional discriminations? <i>Journal of the Experimental Analysis of Behavior</i> , 51, 233-241.

- 17 Thompson, D. M. & Moerschbaeche, J. M. (1980). Effects of *d*-amphetamine and cocaine on strained ratio behavior in a repeated-acquisition task. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 141-148.
- 18 Thompson, D. M. & Moerschbaeche, J. M. (1981). Selective antagonism of the error-increasing effect of morphine by naloxone in a repeated-acquisition task. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 36, 371-380.
- 19 Thompson, D. M. (1970). Repeated acquisition as a behavioral baseline. *Psychonomic Science*, 21, 156-157.
- 20 Thompson, D. M. (1971). Transition to a steady state of repeated acquisition. *Psychonomic Science*, 24, 236-238.
- 21 Thompson, D. M. (1973). Repeated acquisition as a behavioral base line for studying drug effects. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 184, 506-514.
- 22 Thompson, D. M. (1974). Repeated acquisition of behavioral chains under chronic drug conditions. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 188, 700-713.
- 23 Thompson, D. M. (1975). Repeated acquisition of responses sequences: stimulus control and drugs. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 23, 429-436.
- 24 Thompson, D. M. (1980). Selective antagonism of the rate-decreasing effect of *d*-amphetamine chlorpromazine in a repeated-acquisition task. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 87-92.
- 25 Thompson, D. M., Moerschbaeche, J. M., & Winsauer, P. J. (1983). Drug effect on repeated acquisition: comparison of cumulative and non-cumulative dosing. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 39, 175-184.
- 26 Vaughan, M. E. (1985). Repeated acquisition in the analysis of rule-governed behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 44, 175-184.

Tabela 3. Lista das Referências do Grupo 3: Cadeia Comportamental (G3).

- 1 Assis, G. J. A. (1987). Comportamento de ordenação: uma análise experimental de algumas variáveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 3, 224-238.
- 2 Borges, M. M., & Todorov, J. C. (1985). Aprendizagem de cadeias comportamentais: uma comparação entre dois procedimentos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 1(3), 237-248.
- 3 Brito, R. C. S., Amorim, A. C. F., & Fontes, J. C. S. (1994). Consequenciação de respostas corretas e incorretas na solução de um problema sequencial. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 10, 167-177.
- 4 Hagopian, L.P., Farrell, D. A., & Amary, A. (1996). Treating total liquid refusal with backward chaining and fading. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 573-575.
- 5 Jerome, J., Frantino, E. P., & Sturmey, P. (2007). The Effects of errorless learning and backward chaining on the acquisition of internet skills in adults with developmental disabilities. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 40, 185-189.
- 6 Lattal, K. A., & Crawford-Godbey, C. L. (1985). Homogeneous chains and delay of reinforcement. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 44(3), 337-342.
- 7 Luyben, P. D., Funk, D. M., Morgan, J. K., Clark, K. A., & Delulio, D. W. (1986). Team sports for the severely retarded: training a side-of-the-foot soccer pass using a maximum-to-minimum prompt reduction strategy. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 19(4), 431-436.
- 8 Reilly, T., Whelan, R., & Barnes-Holmes, D. (2005). The effect of training structure on the latency of responses to a five-term linear chain. *The Psychological Record*, 55, 233-249.
- 9 Van Den Pol, R. A., Iwata, B. A., Ivancic, M. T., Page, T. J., Neef, N. A., & Whitley, F. P. (1981). Teaching the hand-capped to eat in public places: acquisition, generalization and maintenance of restaurant skills. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 14, 61-69.
- 10 Weber, N. J. (1978). Chaining strategies for teaching sequenced motor tasks to mentally retarded adults. *The American Journal of Occupational Therapy*, 32, 385-389.
- 11 Weiss, K. M. (1978). A comparison of forward and backward procedures for the acquisition of response chains in humans. *Journal of The Experimental Analysis of Behavior*, 29, 255-259.

Tabela 4. Lista das Referências do Grupo 4: Seqüência Comportamental (G4).

1	Damiani, K., Passos, M. L. R. F., & Matos, M. A. (2002). Seqüência de estímulos durante o fortalecimento da resposta de bicar: efeitos sobre a aquisição de desempenho em matching e oddity. <i>Psicologia: Reflexão e Crítica</i> , 15, 465-473.
2	Deitz, S. M., Frederick, L. D., Quinn, P. C., & Brasher, L. D. (1986). Comparing the effects of two correction procedures on human acquisition of sequential behavior patterns. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 46, 11-14.
3	Deitz, S. M., Gaydos, G. R., Lawrence, A. D., Quinn, P. C., Brasher, L. D., & Fredrick, L. D. (1987). Feedback effects on sequential ordering in humans. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 48, 209-220.
4	Grayson, R. J. & Wasserman, E. A. (1979). Conditioning of two-response patterns of key packing in pigeons. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 31, 23-29.
5	Pisacreta, R. (1982). Some factors that influence the acquisition of complex, stereotyped, response sequences in pigeons. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 37, 359-369.
6	Polidora, V. J. (1963). A sequential response method of studying complex behavior in animals and its application to the measurement of drug effect. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 6, 271-277.
7	Richardson, W. K. & Bittner, B. J. (1982). Stimulus stringing by pigeons: effect of feedback for correct selections. <i>Animal Learning and Behavior</i> , 10, 35-38.
8	Richardson, W. K. & Kresch, J. A. (1983). Stimulus string by pigeons: conditional strings. <i>Animal Learning and Behavior</i> , 11, 19-26.
9	Schwartz, B. (1980). Development of complex, stereotyped behavior in pigeons. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 33, 153-166.
10	Schwartz, B. (1981). Control of complex, sequential operants by systematic visual information in pigeons. <i>Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes</i> , 7, 31-44.
11	Schwartz, B. (1982). Interval and ratio reinforcement of a complex sequential operant in pigeons. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 37, 349-357.
12	Sidman, M. & Stoddard, L. T. (1967). The effectiveness of fading in programming a simultaneous form discrimination for retarded children. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 10, 3-15.
13	Yamazaki, Y. & Sato, M. (2001). Effects of sequential responding on spacial delayed matching-to-sample in pigeons. <i>The Psychological Record</i> , 51, 271-285.

Tabela 5. Lista das Referências do Grupo 5: Relações/Classes Ordiniais (G5), sem incluir as propriedades das Relações Ordiniais.

1	Green, G., Sigurdardottir, Z. G., & Saunders (1991). The role of instructions in the transfer of ordinal functions through equivalence classes. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 55, 287-304.
2	Lazar, R. & Kotlarchyk, B. J. (1986). Second-order control of sequence-class equivalences in children. <i>Behavioural Processes</i> , 13, 205-215.
3	Lazar, R. (1977). Extending sequence-class membership with matching to sample. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 27, 381-392.
4	Mackay, H., Kotlarchyk, B., & Stromer, R. (1997). Stimulus classes, stimulus sequences and generative behavior. Em D. Baer & E. M. Pinkston, (Eds.) <i>Environment and behavior</i> (pp. 124-137). Boulder, CO: Westview Press.
5	Sigurdardottir, Z. G., Green, G., & Saunders, R. R. (1990). Equivalence classes generated by sequence training. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 53, 47-63.
6	Tomonaga, M. (1999). Establishing functional classes in a chimpanzee (<i>pan troglodytes</i>) with a two-item sequential-responding procedure. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 72, 57-79.
7	Wulfert, E. & Hayes, S. C. (1988). Transfer of a conditional ordering response through conditional equivalence class. <i>Journal of The Experimental Analysis of Behavior</i> , 50, 125-144.
8	Yamamoto, J. & Miya, T. (1999). Acquisition and transfer of sentence construction in autistic students: analysis by computer-based teaching. <i>Research in Developmental Retardatio</i> , 20(5), 355-377.
9	Yamamoto, J. (1994). Functional analysis of verbal behavior in handicapped children. <i>Behavior analysis of language and cognition</i> (pp.107-122). Em S. Hayes, L. Hayes, M. Sato, K. Ono (Orgs.). Reno, NV: Context Press.

Tabela 6. Lista das Referências do Grupo 6 – Relações/Classes Ordinais (G6), explicitando as propriedades das Relações Ordinais.

1	Assis, G. J. A. & Costa, L. C. A. (2004). Emergência de relações ordinais em crianças. <i>Interação em Psicologia</i> , 8, 199-216.
2	Assis, G. J. A. & Sampaio, M. E. C. (2003). Efeitos de dois procedimentos para formação de classes seqüenciais. <i>Interação em Psicologia</i> , 7, 53-62.
3	Assis, G. J. A., Élleres, C. F., & Sampaio. (2006). Emergência de relações sintáticas em pré-escolares. <i>Interação em Psicologia</i> , 10(1), 19-29.
4	Galy, E., Camps, J. F., & Melan, C. (2003). Sequence class formation following learning of short sequences. <i>The Psychological Record</i> , 53, 635-645.
5	Holcomb, W. L., Stromer, R., & Mackay, H. A. (1997). Transitivity and emergent sequence performances in young children. <i>Journal of Experimental Child Psychology</i> , 65, 96-124.
6	Lima, M. & Assis, G. (2003). Emergência de classes seqüenciais após treino com pareamento consistente. <i>Psicologia: Teoria e Pesquisa</i> , 19, 75-84.
7	Lopes Junior, J. & Agostini, M. F. (2004). Aquisição e emergência de relações ordinais por crianças da segunda série do ensino fundamental. Em O. M. P. R. Rodrigues, T. G. M. Valle, A. C. M. A. Verdu, J. L. Junior, & M. R. Cavalcante, (Eds.) <i>Psicologia do desenvolvimento e aprendizagem: investigações e análises</i> (pp. 95-127). São Carlos: Rima.
8	Mackay, H. A., Stoddard, L. T., & Spencer, T. J. (1989). Symbols and meaning classes: multiple sequence production and the emergence of ordinal stimulus classes. <i>Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin</i> , 7(2), 16-17.
9	Maydak, M., Stromer, R., Mackay, H. A., & Stoddard, L. T. (1995). Stimulus classes in matching to sample and sequence production: the emergence of numeric relations. <i>Research in Developmental Disabilities</i> , 16, 179-204.
10	Nunes, A. L. M. & Assis, G. J. A. (2006). Emergência de classes ordinais após o ensino de relações numéricas. <i>Revista Brasileira de Análise do Comportamento</i> , 2, 203-219.
11	Ribeiro, M. P. L., Assis, G. J. A., & Enumo, S. R. F. (2007). Comportamento matemático: relações ordinais e inferência transitiva em pré-escolares. <i>Psicologia: Teoria e Pesquisa</i> , 23, 25-32.
12	Souza, J. A. N & Assis, G. J. A. (2005). Efeito de dois procedimentos de ensino sobre o comportamento de ordenar. <i>Psicologia em Estudo</i> , 10, 527-536.
13	Souza, R. D. C & Assis, G. J. A. (2005). Emergência de relações numéricas sob controle condicional em crianças surdas. <i>Psicologia: Teoria e Pesquisa</i> , 21, 297-308.
14	Souza, R. D. C, Assis, G. J. A., & Magalhães, P. G. S. (2005). Equivalência numérica em crianças surdas. <i>Temas em Psicologia</i> , 13, 113-127.
15	Stomer, R. & Mackay, H. A. (1993). Human sequential behavior: relations amongs stimuli, class formation, and derived sequences. <i>The Psychological Record</i> , 43, 107-131.
16	Stromer, R. & Mackay, H. A. (1990). A note on the study of transitive relations in stimulus sequences. <i>Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin</i> , 8(1), 2-5.
17	Stromer, R. & Mackay, H. A. (1992a). Conditional stimulus control of children's sequence production. <i>Psychological Reports</i> , 70, 903-912.
18	Stromer, R. & Mackay, H. A. (1992b). Some effects of presenting novel stimuli on a child's sequence production. <i>Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin</i> , 10, 21-25.
19	Stromer, R., Mackay, H. A., Cohen, M., & Stoddard, L. T. (1993). Sequence learning in individuals with behavioral limitations. <i>Journal of Intellectual Disability Research</i> , 37, 243-261.
20	Verdu, A. C. M. A., Souza, D. G., & Lopes Junior, J. (2006). Formação de classes ordinais após a aprendizagem de seqüências independentes. <i>Estudos de Psicologia</i> , 11, 87-99.