

ARTIGOS

ANÁLISE DE ALGUMAS VARIÁVEIS RESPONSÁVEIS PELA AQUISIÇÃO DE CADEIAS COMPORTAMENTAIS

Grauben J.A. **ASSIS**
Professor do Departamento de Psicologia Experimental da UFPA.

José Carlos S. **FONTES**
Professor do Departamento de Psicologia Experimental da UFPA., Francinete M.A. **FREITAS**, Celeste Rosália T. **BATISTA**, Maria Carmen Cylbel **le ALVES**, Maria Conceição **RIBEIRO**, Ana Cláudia **PALHEIA** e Mirna **MONTEIRO**, Estudantes de Psicologia da UFPA.

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo analisar algumas variáveis responsáveis pela aquisição de cadeias comportamentais. Dois procedimentos foram usados: no procedimento para trás (T) o treino era iniciado pela última resposta da cadeia, enquanto no procedimento para frente (F) era iniciado a partir da primeira resposta da cadeia. Do primeiro experimento participaram estudantes universitários e procurou-se avaliar os efeitos de feedback na aquisição de cadeias comportamentais. Em um segundo experimento, universitários foram expostos aos dois procedimentos de treino na aquisição de longas cadeias comportamentais. Do terceiro experimento participaram universitários e analisou-se os diversos tipos de erros envolvidos na aquisição de cadeias de respostas. Em todos os três experimentos, o procedimento para frente se mostrou efetivo que o procedimento para trás, para instalar cadeias comportamentais. Conclui-se que o procedimento para frente é mais eficaz, provavelmente devido a dois fatores :

a) neste tipo de procedimento o reforço é liberado ao longo do processo de aprendizagem, diretamente para cada resposta; b) na história dos sujeitos, a aquisição de cadeias comportamentais por instruções verbais envolve este procedimento.

ABSTRACT: The present work has as its objective the analysis of some variables responsible for the acquisition of behavioral chains. Two procedures were used: in the backward-chaining procedure (I), training initiated with the response in the chain, while in the forward procedure (F), it began with the first response in the chain. Undergraduate students participated in the first experiment where we sought to evaluate feedback effects in the acquisition of behavioral chains. In the second experiment students were exposed to two training procedures for the acquisition of long response strings. In the third experiment, students also participated and an analysis focused different kind of errors during the response-chain acquisition. In all three experiments, the forward procedure proved to be more effective for installing behavior chains. It was concluded that the forward method is more efficacious, probably because of two factors: a) in this kind of procedure, reinforcement is delivered directly for each response during the course of the learning process; b) the acquisition of behavior chains for verbal instruction, as a procedure, occurred during the learning history of the subjects.

A emissão de padrões seriais organizados de comportamento tem sido tratada na literatura da Análise Experimental do comportamento através do conceito de encadeamento. O conceito de encadeamento de respostas ou cadeia comportamental implica na emissão de "uma sequência de respostas operantes e estímulos discriminativos (S^D) para a resposta subsequente. As respostas sucessivas em uma cadeia são seus membros e os estímulos discriminativos seus elos" (Millenson, 1975, p. 245).

Como bem lembrou Kelleher (1966), desde há muito tempo a Psicologia se interessou pelo desenvolvimento e aquisição de seqüências de comportamentos longas ou extensas. Kelleher afirma que o conceito de encadeamento foi introduzido por fisiólogos como Loeb (1900) e Sherrington (1906), que estudaram reflexos que se seguiam um ao outro em uma sucessão rápida. Kelleher prossegue seu histórico afirmando que psicólogos como Holt (1931) e Smith e Guthrie (1921) estenderam o conceito de encadeamento aos comportamentos aprendidos.

Em 1938, Skinner introduziu alguns aspectos importantes no conceito de encadeamento. Skinner enfatizou que no estabelecimento de uma cadeia, os estímulos (Elos exercem uma dupla função, a de reforçador condicionado e a discriminativa. É importante, antes de se descrever os procedimentos usados para desenvolver uma cadeia comportamental, discutir mais detalhadamente alguns conceitos básicos envolvidos na aquisição de cadeias. Um conceito importante é o de reforço secundário ou condicionado (S^R). Qualquer estímulo que seja, sistematicamente, emparelhado com um reforçador primário (S^R), adquire propriedades reforçadoras. Portanto, um reforçador condicionado é um estímulo cujas propriedades reforçadoras se estabelecem por meio de uma histó-

ria de condicionamento.

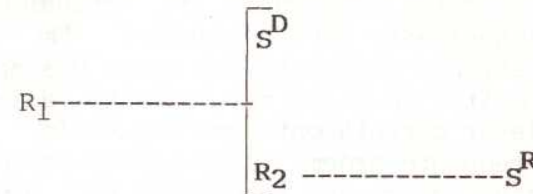
Um outro conceito é o de estímulo discriminativo (S^D). Estímulo discriminativo é, segundo as palavras de Skinner (1938) "aquele estímulo que estabelece a ocasião para que uma dada resposta seja reforçada" (p. 194).

Para se estabelecer um estímulo discriminativo (S^D) devemos reforçar a resposta na presença de uma condição de estímulo e não liberar o reforço para esta mesma resposta na presença de outro estímulo (S). Este procedimento também recebe o nome de Treino discriminativo. Todorov (1985) sugere que: "o estímulo discriminativo antecede a ocorrência da consequência para a resposta, por definição da contingência. Esse emparelhamento de estímulos, mediado pela emissão da resposta, é suficiente para que o condicionamento respondente (ou clássico ou pavloviano) ocorra. Os respondentes eliciados pelo estímulo reforçador passa a ser eliciados também pelo estímulo antecedente, que é discriminativo para o comportamento operante da contingência tríplice e estímulo condicionado para o comportamento respondente, antes eliciados pela consequência da resposta operante. O mesmo estímulo antecedente exerce simultaneamente duas funções controladoras: a função discriminativa e a função eliciadora (Keller e Schoenfeld, 1950, Skinner, 1953).

As funções discriminativas e eliciadoras do estímulo antecedente da contingência original o habilitam a uma terceira função. Esse estímulo antecedente pode estar incluído como consequência de alguma resposta em outra contingência tríplice, e aí exercer uma função reforçadora ou de consequência. Neste caso, as funções discriminativas e eliciadora na contingência original, e a função reforçadora na outra contingência, dependerão da emissão da respos

ta incluída na outra contingência (Ferster e Skinner, 1957; Kelleher, 1966) "(pág. 79).

Isto significa que, se uma dada resposta operante (R_1) for seguida pela apresentação de um S^D para outra resposta (R_2), R_1 será reforçada pela apresentação daquele S^D . Se R_2 está sob controle discriminativo do S^D ela será emitida. R_1 e R_2 assim ligadas, formam uma cadeia, como no diagrama abaixo:



R_1 é a primeira resposta da cadeia, que produz S^D . O colchete indica que o S^D marca ocasião para a emissão de R_2 . S^R é o reforçador primário. Qualquer análise experimental de cadeias comportamentais é necessariamente uma análise das funções que têm os estímulos e as respostas.

Straub, Seidenberg, Bever e Terrace (1979) e Straub e Terrace (1981) chamaram atenção para o fato de existirem deferentes tipos de cadeias de respostas.

Esses autores distinguiram cadeias sucessivas e simultâneas. No encadeamento sucessivo (tradicionalmente usado) cada resposta é seguida pela apresentação de um novo S^D e, no simultâneo todos os S^D estão disponíveis simultaneamente. Deitz, Fredrick, Quinn e Brasher (1986) fizeram também uma distinção entre tipos de cadeias de respostas. Distinguiram entre desempenhos de ordenação ou cadeia simultânea (equivalentes ao procedimento descrito por Straub e col.) aprendizagem serial ou cadeia su

cessiva.

Em um trabalho sobre a aprendizagem de cadeias seriais de respostas Straub, Seidenberg, Bever e Terrace (1979) utilizaram uma cadeia simultânea para mostrar que pombos podem aprender uma seqüência de quatro estímulos sem que um "feedback" seja apresentado após cada resposta. A tarefa do sujeito era formar uma seqüência de quatro cores, respondendo em quatro chaves de cores diferentes, que estavam disponíveis simultaneamente para o sujeito. Em cada tentativa, um arranjo diferente das cores era apresentado. Os sujeitos recebiam reforçamento alimentar, após completar corretamente uma seqüência de respostas, na seguinte ordem: verde-branco-vermelho e azul. Respostas incorretas resultavam no apagar das chaves e a seqüência reiniciava com outro arranjo, após completado um período de "timeout" de 20 segundos. No treino inicial, para estabelecer a cadeia de respostas, os experimentadores usaram um procedimento de encadeamento sucessivo para trás, no dificultando-o posteriormente para um procedimento de encadeamento sucessivo para frente, por não terem conseguido instalar a cadeia de respostas com o primeiro procedimento.

Em um segundo experimento, Straub e Terrace (1981) buscaram generalizar esses dados para outras situações, onde os sujeitos eram expostos a duas, três ou quatro configurações de cores, após serem treinados em uma linha de base de encadeamento por aproximação sucessiva com o procedimento para frente. Usando uma caixa experimental com seis chaves de respostas, os experimentadores mostraram que, para uma cadeia de quatro respostas, (A-B-C-D), os sujeitos aprenderam a relacionar elementos contíguos (por exemplo, AB) tão bem quanto elementos não contínuos (por exemplo, AD). Vale a pena lembrar

que este estudo foi planejado para estabelecer uma situação que caracterizasse o uso da "representação" no desempenho de cadeias simultâneas com pombos. Segundo os autores "na ausência de controle pela apresentação sucessiva do estímulo exteroceptivo, é necessário considerar que representações internas são usadas por pombos no desempenho de uma seqüência de quatro elementos" (P.455).

Deitz e colaboradores (1986) mostraram que algumas variáveis, tais como instruções, tipo e forma de apresentação dos estímulos, feedback para respostas corretas e incorretas e reforço, têm um importante papel na aquisição de uma série de respostas. Uma outra variável importante é o procedimento de correção para as respostas erradas. Deitz e colaboradores investigaram esse problema usando como sujeitos estudantes universitários, distribuídos aleatoriamente em quatro grupos.

Os dados obtidos indicam que no procedimento S-O (same-order) os padrões de respostas foram diferentes do procedimento N-O (new order).

Outros estudiosos, (Richardson e Warzak, 1981; Richardson e Bittner, 1982 e Richardson e Kresch, 1983), analisaram os diferentes tipos de erros que ocorrem na aprendizagem de uma série de respostas em pombos. Em um primeiro experimento (Richardson e Warzak, 1981) foram utilizados dois grupos experimentais. Para o Grupo A, as cores eram apresentadas em graduações que iam da mais fraca à mais forte, em uma seqüência espectral contínua e para o Grupo B, as mesmas cores eram apresentadas em uma seqüência espectral mista.

Em um segundo experimento (Richardson e Bittner, 1982) pombos foram expostos a períodos de adaptação de quatro a cinco minutos em uma câmara escura e ao treino inicial, por aproximação sucessiva

e encadeamento para frente aos quatro estímulos (linha de base), também, diferentes arranjos de cores eram apresentados nas chaves de respostas.

Comparando os efeitos da presença ou ausência de feedback para as respostas corretas, concluíram que o feedback não afeta a probabilidade de erros para frente nem de respostas na chave escura, mas reduz a probabilidade de erros para trás e erros repetidos. Uma explicação através da memória foi sugerida para as respostas inadequadas.

No terceiro experimento (Richardson e Kresch, 1983), procuraram estender essa análise para dois conjuntos de estímulos diferentes. Os resultados deste estudo mostraram que pombos aprendem suas seqüência com uma discriminação condicional, ou seja, a seleção dos estímulos apresentados resulta do reforçamento diferencial da seqüência na presença de dois fundos coloridos alternadamente.

Um outro tipo de procedimento usado na investigação de cadeias comportamentais tem sido o de aquisição repetida (Boren, 1963). Boren e Devine (1968) usaram essa técnica com macacos rhesus, treinando-os em diferentes cadeias de respostas.

Boren (1969) usou mesmo procedimento de aquisição repetida para estudar cadeias de respostas supersticiosas, verificando que a apresentação de um estímulo correlacionado com o não-reforço tornava mais efetiva a redução de cadeias supersticiosas. Thompson (1970, 1971), usou o procedimento de aquisição repetida para comparar variabilidade de erros no encadeamento de respostas e em um esquema tandem e para descrever características do estado de transição para um novo estado estável.

Outra variável analisada tem sido o efeito de drogas que atuam no sistema nervoso central sobre uma linha de base de aquisição repetida. Thompson

(1973, 1974 e 1975), Schrot, Boren e Moerschbaecher (1976); Schrot, Boren, Moerschbaecher e Simões Fontes (1978); Moerschbaecher, Boren, Schrot e Simões Fonte (1979); Moerschbaecher e Thompson (1980) e Jorge e Simões Fontes (1981) usaram o procedimento de aquisição repetida de cadeias de respostas para estudar, sob várias condições, o efeito de diversas drogas sobre o comportamento, usando como sujeitos pombos e primatas não humanos.

Tradicionalmente, ao se estabelecer uma cadeia comportamental, começa-se a partir da resposta mais próxima do reforçador primário (Skinner, 1938; Keller e Schoenfeld, 1950; Millenson, 1967; Ferster, Culbertson e Perrot-Boren, 1968).

Neste tipo de encadeamento a primeira resposta (R_1) a ser treinada seria a mais próxima do reforçador final (S^R), até que estivesse sob controle discriminativo de um dado estímulo (S_1^D). Após este treino, se introduziria uma nova resposta na seqüência, (R_2) que estaria sob controle de S_1^D e produziria S_1^D , que, por sua vez, seria ocasião para R_1 , e assim sucessivamente. Dessa maneira, as respostas iriam sendo gradativamente encadeadas, da resposta R_1 , mais próxima até a resposta R_n , mais distante do reforçador primário. Este procedimento usado normalmente para estabelecer cadeias comportamentais, será denominado de procedimento de trás para frente. Uma revisão nos manuais dos cursos introdutórios de Psicologia demonstra uma uniformidade entre diferentes autores na indicação deste procedimento como forma de estabelecer cadeias comportamentais (Keller e Schoenfeld, 1950; Holland e Skinner, 1961; Millenson, 1967; Ferster, Culbertson e Perrot-Boren, 1968; Whaley e Mallot, 1971; Rachlin, 1976 e Zeiler, 1978). Assim, verifica-se seu uso em estudos conduzidos com sujeitos não-humanos (Pierrel e Sherman, 1963; Boren e Devine, 1968) e com sujeitos

humanos que apresentam atraso no desenvolvimento (Ribes, 1972; Sulzer e Mayer, 1977 e Moraes, 1982).

Alguns autores (Weber, 1978; Weiss, 1978; Borges, Simonassi e Todorov, 1979; Borges e Todorov, 1985 e Assis, 1987) efetuaram experimentos procurando esclarecer a eficácia de dois procedimentos para instalar cadeias de respostas: de trás para frente, já especificado anteriormente e de frente para trás. Neste último, em diferentes momentos, cada resposta da cadeia é seguida diretamente pelo reforço primário. O treinamento é iniciado pela resposta que ao final será a mais distante do reforçador primário e a cadeia é aumentada gradativamente, até sua forma final, acrescentando-se respostas entre a última incluída e o reforçador primário.

Em um primeiro experimento, Weber (1978) procurou verificar a eficácia relativa do encadeamento de respostas motoras com os procedimentos para frente e para trás, usando como sujeitos experimentais vinte e quatro adultos com atraso no desenvolvimento. Seus resultados indicam que os sujeitos apresentaram melhor desempenho com o procedimento para trás. Vale salientar que cada sujeito foi exposto a um único procedimento de treino.

Weiss (1978) planejou um experimento usando como sujeitos dez estudantes universitários. Seu trabalho envolveu a aprendizagem de quatro seqüências de respostas (Letras e Números) duas com o procedimento para frente e duas com o procedimento para trás. A aquisição de cadeias de respostas foi julgada pela contagem de erros reais cometidos, ou seja, os erros cometidos após a descoberta correta a ser introduzida na seqüência. Weiss concluiu que o procedimento para frente era superior, pois produziu menos erros que o procedimento para trás. Explicou os resultados pelo fato de que, no procedimento pa-

ra frente ocorre reforço direto de cada uma das respostas, uma vez que, pelo menos uma vez, cada resposta que compõe a cadeia é seguida pelo reforçador final da cadeia.

Resultados semelhantes foram obtidos por Borges e colaboradores (1979) e Borges e Todorov (1985), também com estudantes universitários e utilizando cartões coloridos e reforçadores verbais. Nesses trabalhos os sujeitos recebiam seis cartões coloridos, retangulares, que deveriam ser arranjados em seqüência, sobre uma mesa. Cada seqüência era ensinada gradativamente. Respostas corretas eram seguidas da afirmação verbal "certo". No final da seqüência correta era dito "a seqüência está certa". Respostas erradas eram seguidas da afirmação verbal "errado". Em ambas as situações ocorria a remoção de todos os cartões que estavam sobre a mesa. No primeiro experimento, Borges e colaboradores (1979) ensinaram quatro seqüências de seis cores, duas com o procedimento para frente e duas com o procedimento para trás, para dois grupos de oito sujeitos cada. Todos os sujeitos foram expostos a ambos os procedimentos. No segundo experimento, Borges e Todorov (1985) utilizaram oito seqüências de seis respostas e trinta e oito sujeitos, distribuídos aleatoriamente em dois grupos experimentais de dezenove sujeitos cada. Nos dois casos, o procedimento para frente gerou menos erros.

Assis (1987) replicou ambos os procedimentos, tendo como sujeitos experimentais estudantes de alfabetização e universitários. No primeiro experimento, procurou verificar a eficácia dos dois procedimentos de cadeias com humanos adultos que apresentaram baixo nível de escolaridade, utilizando cartões coloridos. No segundo experimento, verificou a eficácia dos dois procedimentos de aquisição de ca-

deias comportamentais quando os estímulos discriminativos associados aos elos das cadeias apresentam maiores semelhanças. No terceiro experimento, investigou os dois procedimentos de treino quando as topografias das respostas são heterogêneas. Em todos os experimentos, verificou-se uma clara superioridade de do procedimento para frente na instalação de cadeias comportamentais em humanos.

Com sujeitos humanos, portanto, os dados experimentais têm mostrado ser o procedimento de encadeamento de respostas para frente mais eficaz do que o procedimento de trás para frente. Contudo, Martin e Pear (1983) em uma revisão da literatura, argumenta que não há uma técnica mais apropriada do que a outra em todas as situações.

O presente trabalho teve por objetivo estender a análise destes procedimentos de aquisição de cadeias comportamentais para outras situações com sujeitos humanos. O primeiro experimento verificou os efeitos de feedback na aquisição de cadeias comportamentais com os dois procedimentos de treino. O segundo experimento analisou a eficácia relativa dos dois procedimentos na aquisição de longas cadeias comportamentais. O terceiro experimento investigou os tipos de erros que ocorrem na aprendizagem de cadeias comportamentais.

EXPERIMENTO 1: efeitos do feedback

Este experimento teve por objetivo comparar dois procedimentos de aquisição de cadeias comportamentais quando se manipula o feedback, ou seja, a omissão deliberada, durante a execução da tarefa das expressões verbais "a sequência está certa" ou "a sequência está errada".

M É T O D O

Sujeitos - Foram usados como sujeitos experimentais dezesseis estudantes universitários do curso de graduação em Psicologia da **UFPA.**, divididos em dois grupos de oito sujeitos cada. Os sujeitos tomaram conhecimento da pesquisa através de solicitação feita verbalmente em sala de aula, de voluntários para participarem do trabalho, sem recompensa. Foram informados de que se tratava de uma pesquisa sobre métodos de ensino.

Material - Foi usado um jogo didático denominado "ábacus", confeccionado pela **FUNBEC** e adaptado no próprio laboratório de Psicologia para este experimento. O jogo consiste de um tabuleiro de madeira medindo 45cm de comprimento por 8cm de largura com seis pinos de madeira de 4cm de altura e separados um do outro por 8cm de distância e mais seis peças de madeira em forma de círculo com 1cm de espessura e 4cm de diâmetro de cores diferentes. O experimentador utilizou-se de um bloco de folhas de registro e dois protocolos contendo as sequências a serem ensinadas com os dois procedimentos. Os protocolos serviam de guia para que o experimentador reforçasse adequadamente as respostas.

Procedimento - Situação experimental - As sessões experimentais foram realizadas no Laboratório de Psicologia da **UFPA.** O sujeito ficava sentado à mesa, do lado apostado do

experimentador. Durante cada sessão experimental o experimentador lia as instruções para o sujeito e usava unicamente, durante a execução da tarefa, as expressões verbais "certo" ou "errado", contingentes às respostas do sujeito. No início da sessão experimental, após a anotação dos dados de indentificação, o sujeito recebia as seis peças de madeira e ouvia as seguintes instruções:

"Estes é um experimento para estudar a aprendizagem de seqüências de respostas. Você irá aprender quatro seqüências diferentes, cada uma consistindo de seis respostas. Cada seqüência será aprendida gradualmente. Você segura seis peças de madeira e dará a primeira resposta encaixando uma das peças em um dos pinos deste tabuleiro. Se você colocar a peça adequada eu lhe direi "certo", do contrário, lhe direi "errado". Em ambos os casos você deverá recolher a peça que estiver no tabuleiro, juntá-la às demais em sua mão e misturá-las. Depois que você tiver acertado a primeira peça, deverá colocar duas peças, em seqüência, no tabuleiro. Se você acertar as duas peças, eu lhe direi, "a seqüência está certa". Caso contrário, eu lhe direi, "a seqüência está errada". Este procedimento se repetirá para três, quatro, cinco e seis peças, isto é, até que você aprenda a seqüência completa de seis peças. Após completar a primeira seqüência, você deverá repeti-la três vezes consecutivas, sem erro, para então passar a segunda seqüên-

cia.

Eu sempre lhe direi quando formos começar uma nova seqüência. As seqüências são totalmente independentes e você aprenderá todas elas de forma gradativa.

O experimento terminará quando você tiver aprendido todas as quatro seqüências".

Condições experimentais - dois procedimentos de trei-

no foram usados para ensinar as quatro seqüências alternadamente. No procedimento para frente, o treinamento foi iniciado pela resposta mais distante do reforçador final da cadeia e progredia gradativamente, até que fosse completada a cadeia de seis respostas. (Grupo 1).

No outro procedimento, determinado para trás, o treino foi iniciado pela última resposta, a mais próxima do reforçador final e as demais foram ensinadas gradativamente, do final para o início da seqüência completa de seis respostas (Grupo 2). Cada sujeito foi submetido a uma única sessão de trabalho e todos foram expostos aos dois procedimentos com quatro seqüências de respostas alternadamente.

As respostas foram registradas manualmente e uma unidade de resposta foi de finida como colocar uma peça no tabuleiro. Cada tentativa começou com as seis peças na mão do sujeito e terminava após ter completado a seqüência de seis respostas e ouvido do experimentador a afirmação verbal "certo". Caso o sujeito não

completasse a cadeia, definiu-se como critério registrar trinta erros.

R E S U L T A D O S

Buscando eliminar os erros produzidos pelo sujeito antes da descoberta da peça correta, foi usada uma medida de erro real (Weiss, 1978). O erro real foi definido como o erro cometido pelo sujeito experimental após ter descoberto a primeira resposta correta a ser inserida na seqüência que estava sendo ensinada.

A Figura 1 mostra que o número de erros reais no procedimento para frente foi menor que no procedimento para trás, nos dois grupos experimentais. Ainda, nos dois grupos experimentais, nenhum sujeito conseguiu aprender as seqüências de respostas com o procedimento para trás. Observa-se ainda que, no Grupo 2 (sujeitos que iniciavam o treinamento com o procedimento para trás) quatro sujeitos não aprenderam as seqüências programadas com ambos os procedimentos de treino.

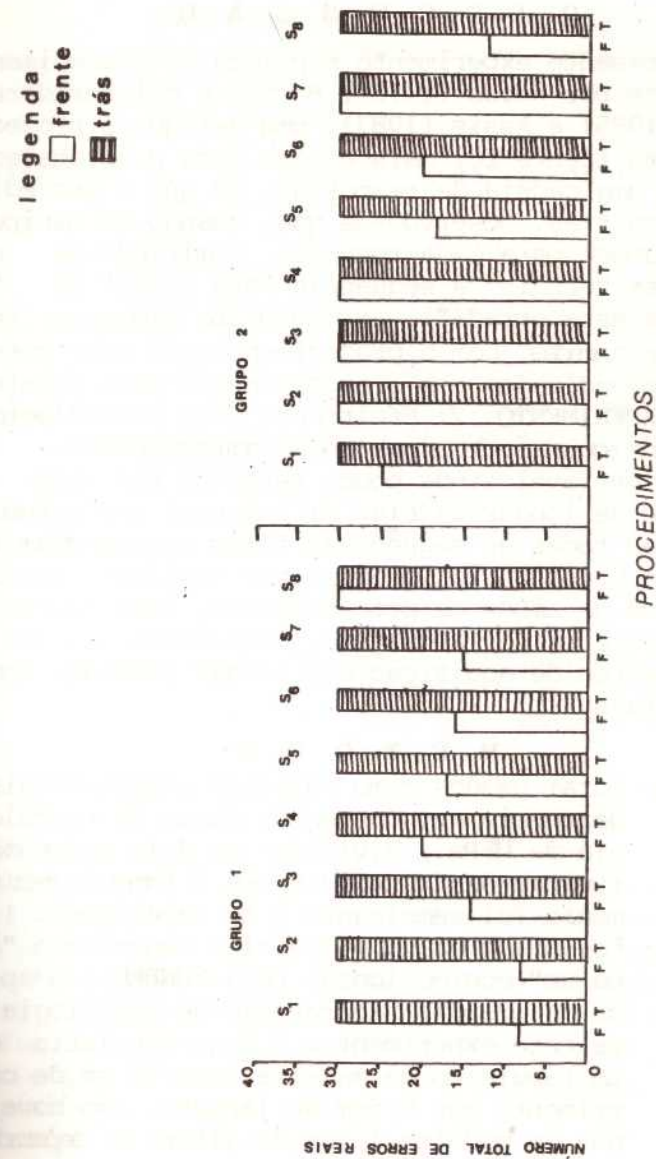


FIG. 1

Número de erros reais cometidos pelos sujeitos com os dois procedimentos de treino.

D I S C U S S Ã O

O presente experimento replicou os procedimentos usados por Weiss (1978), Borges e colaboradores (1979 e 1985) e Assis (1987), uma vez que o procedimento para frente foi mais eficaz para o estabelecimento de uma cadeia de respostas, do que o procedimento para trás. Observou-se que, quando se manipula o feedback para cada resposta (omitindo-se as expressões verbais "a sequência está certa" ou "a sequência está errada"), os sujeitos não aprendem as sequências programadas, com o procedimento para trás, porém ocorre aprendizagem com o procedimento para frente.

EXPERIMENTO 2: Efeitos de dois procedimentos de treino na aquisição de longas cadeias comportamentais.

Uma variável ainda pouco estudada tem sido a aquisição de longas cadeias em humanos; nos estudos anteriores todas as sequências foram programadas com seis respostas. Seria interessante analisar outros parâmetros de ambos os procedimentos. Para tanto, outro experimento foi planejado, comparando os dois procedimentos de aquisição com longas cadeias comportamentais.

M É T O D O

Sujeitos- Foram usados como sujeitos experimentais' dezesseis estudantes do curso de psicologia da UFPa., divididos em dois grupos experimentais de oito sujeitos cada. A forma de recrutamento foi semelhante à do experimento 1.

Material- Foi usado um jogo didático denominado "à-bacus" confeccionado pela FUNBEC e adaptado no próprio Laboratório de Psicologia para este experimento. O Jogo consistia de um tabuleiro de madeira (com 52 cm de comprimento por 9,5cm de largura, com nove pinos de madeira 1,5cm de altura e separados

um do outro por 5 cm de distância) e mais nove peças de madeira em forma de círculo com 1cm de espessura e 4cm de diâmetro de cores diferentes.

Procedimento - As sessões experimentais foram realizadas no Laboratório de Psicologia da UFPa. O sujeito ficava sentado à mesa, do lado oposto do experimentador. Durante cada sessão experimental, o experimentador lia as instruções para o sujeito e usava as expressões verbais "certo", "errado", a "a sequência está certa" ou "a sequência está errada" contingentes às respostas do sujeito. As instruções foram as mesmas usadas no Experimento 1, exceto que o número de respostas que cada sujeito tinha que emitir foi maior. O registro dos dados também foi semelhante e os dois procedimentos de treino foram os mesmos usados no Experimento anterior. Também, aqui, adotou-se como critério pela não execução da cadeia vinte erros.

R E S U L T A D O S

Os dados obtidos indicam que o número de erros com o procedimento para frente foi menor em relação ao procedimento para trás, em ambos os grupos experimentais (1 e 2), conforme pode-se observar na Figura 2. Observa-se ainda que nenhum sujeito desenvolveu a cadeia completa de nove respostas, com o procedimento para trás, em ambos os grupos experimentais.

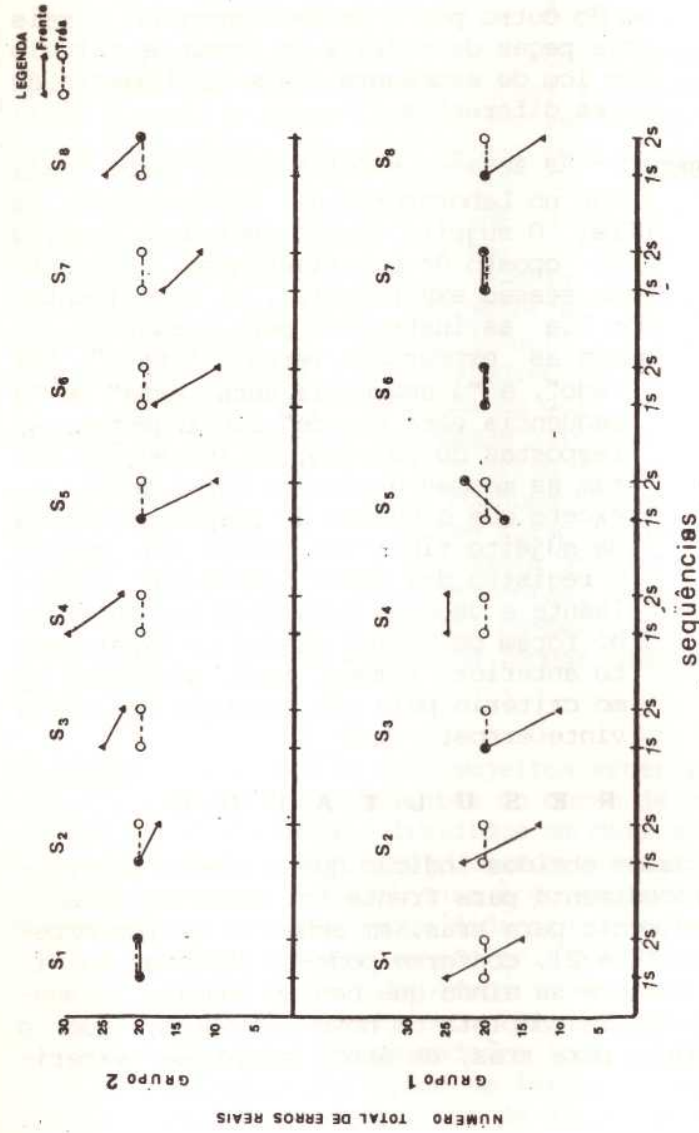


FIG. 2

Número de erros reais cometidos pelos sujeitos, em cada uma das seqüências aprendidas com os procedimentos para frente e para trás.

DISCUSSÃO

O presente experimento confirmou os dados já obtidos por Weiss (1978), Borges e colaboradores (1979; 1985), Assis (1987) e os do Experimento 1 deste trabalho.

Verificou-se que na aquisição de longas cadeias comportamentais, sujeitos humanos apresentaram um menor número de erros reais com o procedimento para frente, conforme se viu na Figura 2. Os dados obtidos previamente representam generalização para outras situações. Este experimento estendeu aquelas descobertas observando-se que, também, quando expostos a longas cadeias de respostas com o procedimento para trás, os sujeitos humanos não completaram as seqüências programadas.

EXPERIMENTO 3

Aprendizagem de cadeias comportamentais: Análise de erros:

Uma outra variável pouco estudada tem sido o tipo de erro que ocorre na aquisição de cadeias comportamentais com humanos. Richardson e colaboradores (1981, 1982 e 1983) analisaram diferentes tipos de erros que ocorrem na aquisição de cadeias comportamentais em pombos.

No presente trabalho procurou-se analisar os tipos de erros envolvidos na aquisição de cadeias comportamentais em humanos expostos aos dois procedimentos de treino.

M É T O D O

Sujeitos - Foram usados como sujeitos experimentais, dezesseis estudantes universitários do Curso de Psicologia da UFPa., divididos em dois grupos experimentais de oito sujeitos cada. A forma de recrutamento foi semelhante à do Experimento 1.

Material - Foi usado o mesmo equipamento do Experimento 1.

Procedimento - A situação experimental, as instruções e os procedimentos de treino foram os mesmos usados no Experimento 1.

Foram analisados três tipos de erros: erros de antecipação (o sujeito seleciona antecipadamente alguns estímulos), erros de repetição (sujeito responde continuamente o mesmo estímulo) e erros de inversão (o sujeito responde invertendo os estímulos).

Para essa finalidade, alterou-se o critério de erro; todas as respostas do sujeito foram computadas, diferentemente dos experimentos anteriores que usaram como critério o erro real. Como critério pela não execução da tarefa, adotou-se o número de quinze erros.

R E S U L T A D O S

Os dados obtidos indicam que quase todos os sujeitos aprenderam a executar a tarefa, em ambos os grupos experimentais, conforme pode-se observar na

Figura 3. Com o procedimento para frente, o número de erros foi menor em relação ao procedimento para trás, principalmente, quando se inicia o treinamento com o procedimento para frente (Grupo 1). Observa-se ainda que, erros para frente (antecipação) foram mais frequentes em todos os sujeitos e em ambos os grupos experimentais, como mostra a Figura 4.

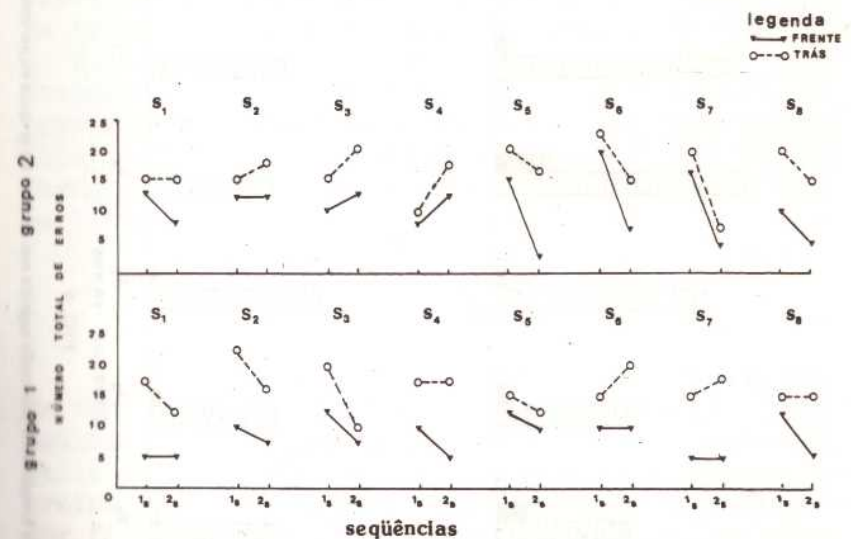
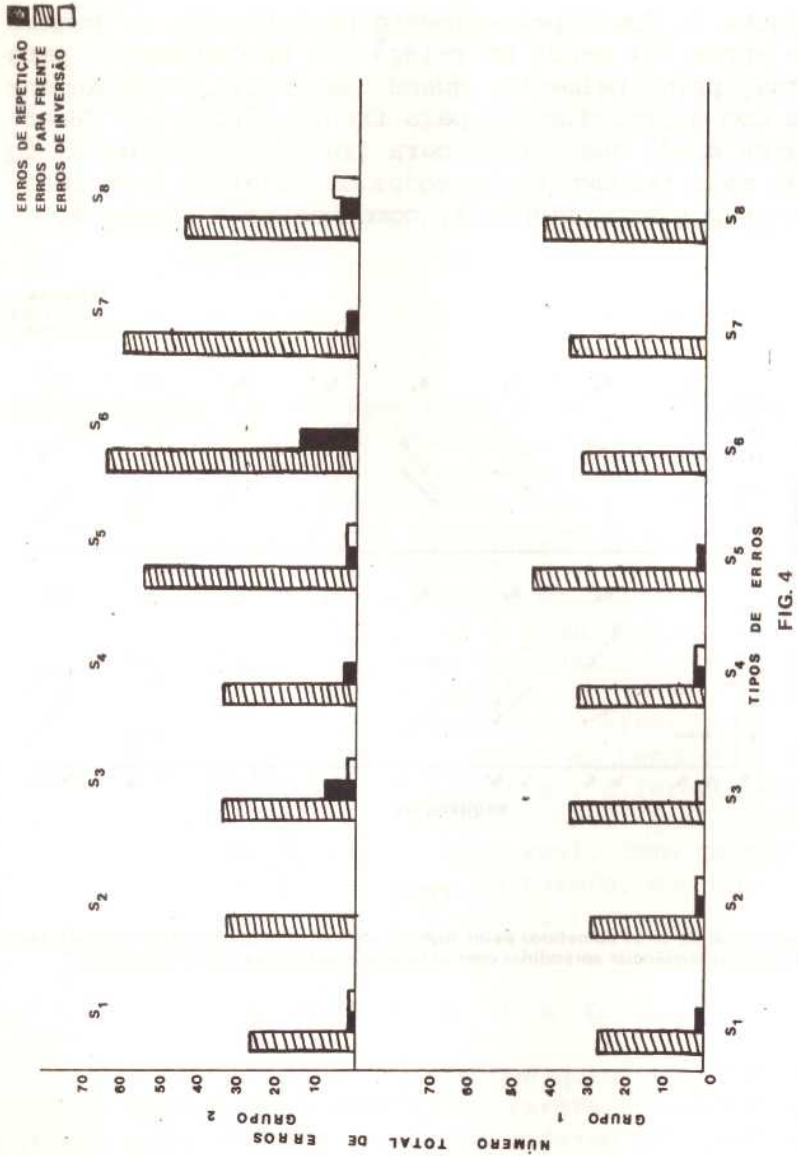


FIG. 3

Número total de erros cometidos pelos sujeitos em ambos os grupos experimentais, com cada uma das seqüências aprendidas com os procedimentos para frente e para trás.



Número de erros mais frequentes por cada sujeito em ambos os grupos experimentais.

FIG. 4

D I S C U S S Ã O

Neste experimento procura-se replicar os procedimentos usados por Weiss (1978), Borges e col. (1979 - 1985) e Assis (1987), uma vez que o procedimento para frente foi mais eficaz para o estabelecimento de cadeias comportamentais em humanos, do que o procedimento para trás. Analisou-se os tipos de erros que ocorreram com maior frequência, erros para frente (antecipação) como se observa na Figura 4. Muito provavelmente, esse tipo de erro seja mais frequente devido ao fato de que um maior número de opções sejam apresentadas ao sujeito em cada tentativa. Quanto à medida utilizada, observou-se que os resultados apenas confirmam os dados já disponíveis na literatura.

DISCUSSÃO GERAL

O objetivo do presente trabalho foi investigar os efeitos de algumas variáveis responsáveis pela aquisição de cadeias comportamentais com humanos. Utilizou-se dois procedimentos de treino: quando o treino inicia da resposta mais distante do reforçador final (para frente) ou da resposta mais próxima do reforçador (para trás). Os dados confirmam os resultados anteriores obtidos por Weiss (1978) Borges e colaboradores (1979; 1985) e Assis (1987), mostrando que o procedimento para frente foi mais eficaz para estabelecer as cadeias comportamentais. Entende-se como mais eficaz aquele procedimento que gerou um menor número de erros para aprendizagem da cadeia completa de respostas. Borges e colaboradores e Borges e Todorov sugerem que isto muito provavelmente se deve a repertórios anteriores adquiri-

dos com as práticas educativas. Em nosso ambiente escolar, os encadeamentos de respostas são programados para frente. Para Assis (1987) a própria estrutura linguística requer que as cadeias verbais sejam constituídas com o procedimento para frente.

Peterson (1982) discute o conceito de feedback e mostra que o mesmo exerce várias funções: reforçador condicionado, estímulo aversivo condicionado, estímulo discriminativo ou um estímulo estabelecedor (Michael, 1982). O papel do feedback talvez também possa ser explicado como um comportamento governado por regras, mais do que modelado pelas contingências. Vários experimentadores têm mostrado recentemente a importância das instruções na determinação do comportamento humano (Weiner, 1970; Harzem, Lowe and Bagshaw, 1978; Galizio, 1979; Sanchez Sosa, 1979; Catania, Matthews and Shimoff, 1982; Baron and Galizio, 1983; Skinner, 1984; Vaughan, 1985; Hayes, Brownstein, Haas e Greenway, 1986). Talvez, uma variável ainda pouco estudada sistematicamente tenha sido as instruções, como bem observou Deitz e col. (1986).

Em todos os experimentos anteriores (Weiss, 1978, Borges e col., 1979, 1985; Assis, 1987), as instruções eram fornecidas para os sujeitos no início de cada sessão experimental. Durante a execução da tarefa, os sujeitos ouviam as expressões verbais (feedback) "certo", "errado", "a sequência está certa" ou "a sequência está errada". Atento as possíveis mudanças que possam ocorrer ao comportamento do sujeito em função de manipulação desta variável, (omissão das expressões verbais: "a sequência está certa" ou "a sequência está errada"), resolvemos alterá-la e observar seus efeitos na aquisição de cadeias comportamentais. Os resultados mostraram que a omissão das expressões verbais (feedback) geraram

algumas dificuldades, ou seja, os sujeitos não conseguiram aprender com o procedimento para trás. No segundo experimento, buscou-se analisar os efeitos de longas cadeias comportamentais. Um estudo já clássico na literatura que procurou investigar longas cadeias foi o de **SIDMAN** e **ROSENBERGER** (1967).

Esses autores efetuaram um experimento com o objetivo de desenvolver um método para ensinar sequências de respostas em primatas. O treino preliminar, por eles elaborado envolvia o estabelecimento de sequências de até dez respostas e esse treino foi feito com o procedimento para frente. Em todos os experimentos com humanos, o total de respostas alcançam no máximo seis respostas e os experimentadores não discutem o critério do número de respostas a serem ensinadas aos sujeitos experimentais. Os resultados do experimento 2 mostram que com o procedimento para trás, humanos não conseguem desenvolver uma cadeia de nove respostas, conforme pode-se observar na Figura 2.

No terceiro experimento, analisou-se os diferentes tipos de erros envolvidos na aquisição de cadeias comportamentais em humanos. Nos experimentos de Richardson e colaboradores (1981, 1982, 1983) o tipo de erro que apresentou o maior número de ocorrências foi o erro para frente, ou seja, quando o sujeito seleciona antecipadamente um estímulo programado. Explicação através da memória foi sugerida pelos autores. Aqui, também, os dados obtidos indicam uma maior ocorrência deste tipo de erro com sujeitos humanos.

Neste experimento, todas as respostas do sujeito foram registradas e verificou-se mais uma vez a superioridade do procedimento para frente na instalação de cadeias comportamentais em humanos utilizando-se o número de erros como indicadores de efici

ência de procedimentos. Assim, parece que, independentemente do critério usado para registrar as respostas, como sugeriu Assis (1987), o procedimento de encadeamento de respostas para frente foi mais eficaz, no sentido dos sujeitos humanos apresentarem um menor número de erros. Uma explicação talvez esteja no tipo de contingência programada com os dois procedimentos para frente a mesma resposta emitida e reforçada anteriormente é a próxima "correta" a ser emitida. Ou seja, na segunda execução da cadeia o sujeito tem alta probabilidade de emitir a resposta correta, já que essa foi reforçada anteriormente. No procedimento para trás uma outra resposta (diferente das anteriores) tem necessariamente que ser emitida e a emissão da mesma resposta anterior é punida. Ou seja, sob o mesmo S^D uma resposta foi primeiramente reforçada e posteriormente punida. Isso leva a uma dificuldade na aquisição das propriedades discriminativas dos estímulos: ora ele sinalizou numa resposta correta, ora numa incorreta, dificultando a aquisição da sequência de comportamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, G.J.A. (1987) - Comportamento de Ordenação: Uma análise experimental de algumas variáveis. Dissertação de Mestrado, apresentada ao Instituto de Psicologia da USP. Trabalho não publicado.
- BARON, A. and GALIZIO, M. (1983) - Instrudional Control of Human Operant Behavior. The Psychological Record, 33 (4), 495-519.
- BOREN, J.J. (1963) - Repeated acquisition of new behavioral chain. American Psychologist, 17 421 (abstract).
- BOREN, J.J. and DEVINE, D.D. (1960) - The repeated acquisition of behavioral chains. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 651-660.
- BOREN, J.J. (1969) - Some variables affecting the superstitious chaining of responses. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 959-969.
- BORGES, M.M; SIMONASSI, L.E. e TODOROV, J.C. (1979) - Comparação de dois procedimentos na aquisição de cadeias de respostas em humanos. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual de Psicologia da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, outubro.
- BORGES, M.M. e TODOROV, J.C. (1985) - Aprendizagem de cadeias comportamentais: uma comparação entre dois procedimentos. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 1 (3), 237-248.

- CATANIA, A.C; MATTHEUS, B.A. and SHINOFF, E. (1982) - Instructed versus shaped human verbal behavior: Interactions with the nonverbal responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38 233-248.
- DEITZ, S.M; FREDERICK, L.D.; QUINN, P.C. e BRASHER, L.D. (1986) - Comparing the effects of two correction procedures on human acquisition of sequential behavioral patterns. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 46 (1) 1-14.
- FERSTER, C.B; CALBERTSON, S. and PERROT-BOREN, M.C. P. (1968) - Behavior principles, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- GALIZIO, M. (1979) - Contingency shaped and rule-governed: Instructional control of human loss avoidance. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, 53-70.
- HARZEM, LOWE and BAGSHAW (1978) - Verbal Control in human operant Behavior. The Psychological Record, 28, 405-423.
- HOLLAND, J. and SKINNER, B.F. (1961) - The Analysis of Behavior. New York. Mcraw-Hill Book Co.
- JORGE, L. e SIMÕES FONTES, J.C. (1981) - Utilização de um procedimento de aquisição repetida de cadeias comportamentais. Trabalho apresentado na IX Reunião Anual de Psicologia da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, outubro.
- KELLEHER, R.T. (1966) - Chaining and conditional reinforcement. Em W.K. Honing (Org) Operant Be-

- havior: Areas of reeseach and application. New York, Appleton-Century-Crofts.
- KELLER, F.S. and SCHOENFELD, W.N. (1950) - Principles of Psychology. A systematic text in the Science of Behavior. New York, Appleton-Century-Crofts.
- MICHEL, J. (1982) - Distinguishing Between Discriminative and motivacional functions of stimuli. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37 (1) 149-155.
- MARTIN, G. and PEAR, J. (1983) - Behavior Modification: what is it and how to do it. Englewood Cliffs, NJ. Prentice Hall.
- MILLENSON, J.R. (1967) - Principles of Behavior Analysis. New York, The Macmillan Company.
- MOERSCHBAECHER, J.M. BOREN, J.J., SCHROT, J. and SIMÕES FONTES, J.C. (1979) - Effects of cocaine d-Amphetamine on the repeated acquisition and performance of conditional discriminations. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31 (1), 127-140.
- MOERSCHBAECHER, J.M. and THOMPSON, D.M. (1980) - Effects of d-Amphetamine, cocaine and phencyclidine on the acquisition of response sequences with and without stimulus fading. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 33 (3) 369-381.
- MORAES, J.C.C. (1982) - Um programa de treinamento de paraprofissionais visando a aquisição de comportamentos básicos para a instalação de habili-

- dades de autocuidados em crianças com atraso de desenvolvimento. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Psicologia da Educação da Universidade Católica de São Paulo. Trabalho não publicado.
- PETERSON, N. (1982) - Feedback is not a new principle of Behavior. The Behavior Analysis, 5 (1) 101-102.
- PIERREL, R. and SHERMAN, J. G. (1963) - Barnabus, a rata with college trining. Brown Alumni Monthly, pp.B-14.
- RACHIN, H. (1976) - Behavior and Learning. San Francisco, W. H. Freeman and Company.
- RIBES-INESTA, E. (1972) - Técnicas de modificación de conducta: su aplicacion al retardo em el desarrollo. Mexico, Trillas.
- RICHARDSON, W.K. and WARZAK, W.J. (1981) - Stimulus stringing by pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 36 (2) 267-276.
- RICHARDSON, W.K. and BITTNER, B.J. (1982)- Stimulus stringing by pigeons: Effect of feedback for correct selections. Animal Learning & Behavior, 10 (1), 35-38.
- RICHARDSON, W.K. and KRESCH, J.A. (1983) - Stimulus stringing by pigeons: conditional strings. Animal Learning and Behavior, 11 (1), 19-26.
- SINNER, B.F. (1986)- The Evolution of verbal Behavior. Journal of the Experimental Analysis of

- Behavior, 45 (1) 115-122.
- SANCHEZ SOSA, J.J. (1979) - Efectos de instrucciones y juntos. Contingentes sobre la originalidade del rendimientes acadêmico a nível universitário. Revista Mexicana de Análisis de la conducta, 5 (2), 192-214.
- SCHROT, J., BOREN, J.J. and MOERSCHBAECHER (1976) - Sequential reacquisition as a function of timeout from avoidance. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 25, 303-310.
- SCHROT, J., BOREN, J.J., MOERSCHBAECHER, J.M. and SIMÕES FONTES (1978) - Effects of d-Amphetamine and cocaine on repeated acquisition with timeout from avoidance. Pharmacology, Biochemistry and Behavior, 2, 659-663.
- SKINNER, B.F. (1938) - The Behavior of Organisms: An Experimental Analysis. New York, Appleton-Century-Crofts.
- STRAUB, R.O., SEIDENBERG, M.S., BEVER, T.G. and TERRACE, H.S. (1979) - Serial Learning in the pigeon. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 32, 137-148.
- STRAUB, R.O. and TERRACE, H.S. (1981) - Generalization of serial learning in the pigeon. Animal Learning and Behavior, 9 (4), 454-468.
- SUTZER, A.B. and MAYER, G.R. (1977) - Applying Behavior Procedures with Children and Youth. New York: Rinehart and Winston.

- TODOROV, J.C.** (1985) - O conceito de contingência tríplice na análise do comportamento Humano. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 1 (1), 75-88.
- THOMPSON, D.M.** (1970) - Repeated acquisition as a behavioral baseline. Psychonomic Science, 21 (3), 156-157.
- THOMPSON, D.M.** (1971) - Transition to a steady state of repeated acquisition. Psychonomic Science, 24 (5), 236-238.
- THOMPSON, D.M.** (1973) - Repeated acquisition as a behavioral baseline for studying drug effects. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 184 506-514.
- THOMPSON, D.M.** (1974) - Repeated acquisition of behavioral chains under chronic conditions. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics, 188, 700-713.
- THOMPSON, D.M.** (1975) - Repeated acquisition of response sequences: stimulus control and drugs. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 23 (3) 429-436.
- VAUGHAN, M.E.** (1985) - Repeated acquisition in the analysis of rule governed behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 44 (2) 175-184.
- 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.

- WEBER, N.J.** (1978) - Chaining strategies for teaching sequenced motor tasks to mentally retarded adults. The American Journal of Occupational Therapy, 32 (6), 385-389.
- WHALEY, D.L. and MALLOT, R.W.** (1971) - Elementary Principles of Behavior. New York, Appleton-Century-Crofts.
- WEINER, H.** (1970) - Instructional control of human operant response during extinction following fixed ratio conditioning. Journal Experimental Analysis of Behavior, 13 (3) 391-394.
- ZEILER, M.D.** (1978) - Principles of Behavioral Control. Em A.C. Catania and Thomas A. Brighan (Org.) Handbook of Applied Behavior Analysis-Social and Instructional Processes, New York, Irvington Publishers.